

# **ANEXO 1**

## **PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

## Puntos del Levantamiento topográfico

- 1,7616888.962,336643.465,1936.512, vértice
- 2,7616885.865,336648.364,1934.952, vértice 0
- 3,7616881.066,336645.993,1934.633, cancha
- 4,7616883.650,336637.300,1936.176, cancha0
- 5,7616877.374,336633.592,1935.604, cancha1
- 6,7616867.011,336631.689,1934.847, cancha2
- 7,7616866.259,336624.384,1936.032, cancha3
- 8,7616855.047,336627.017,1934.728, cancha4
- 9,7616843.411,336644.311,1934.690, cancha5
- 10,7616830.175,336662.734,1934.631, cancha6
- 11,7616807.363,336694.314,1934.606, cancha7
- 12,7616835.685,336731.722,1935.109, cancha8
- 13,7616835.663,336731.734,1935.125, muro
- 14,7616843.089,336717.923,1934.968, muro0
- 15,7616831.485,336732.510,1934.639, muro1
- 16,7616831.475,336732.514,1934.636, vértice
- 17,7616769.708,336680.511,1934.496, vertice0
- 18,7616768.675,336672.112,1933.963, vertice1
- 19,7616786.679,336673.461,1934.345, cancha12
- 20,7616790.197,336679.839,1934.427, cancha13
- 21,7616805.743,336657.982,1934.502, cancha14

22,7616815.214,336643.736,1934.657, cancha15  
23,7616792.836,336638.608,1934.691, muro20  
24,7616804.690,336621.979,1935.341, muro21  
25,7616830.839,336598.667,1935.937, muro22  
26,7616837.259,336584.251,1935.959, muro23  
27,7616850.892,336597.562,1936.249, parque  
28,7616866.475,336590.048,1936.485, parque 0  
29,7616855.832,336572.053,1936.576, plaza  
30,7616843.526,336561.133,1936.664, vértice baños  
31,7616856.098,336545.575,1936.866, cerramiento  
32,7616862.437,336542.892,1940.420, cerramiento 0  
33,7616884.967,336545.350,1937.641, cerramiento 1  
34,7616929.361,336541.728,1938.346, cerramiento 2  
35,7616938.429,336547.268,1938.696, cerramiento 3  
36,7616903.300,336650.466,1935.478, cerramiento 4  
37,7616898.843,336595.833,1935.492, patio  
38,7616890.138,336592.751,1937.016, patio0  
39,7616882.355,336599.474,1935.713, patio1  
40,7616864.334,336619.701,1936.326, cancha arriba  
41,7616843.156,336604.511,1936.121, parque cancha  
42,7616868.273,336582.009,1936.750, parque  
43,7616899.184,336568.918,1937.892, cancha futsal

44,7616908.066,336563.121,1937.907, cancha futsal0

45,7616921.042,336562.038,1937.539, cancha futsal1

46,7616916.440,336574.605,1937.328, cancha futsal2

47,7616919.038,336582.205,1937.519, patio cancha

48,7616925.558,336573.926,1937.741, pasillo entrada

Tabla A2.1 Modulo de balasto

Modulo de Reaccion del Suelo					
Datos para SAFE					
Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )	Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )	Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Fuente: Interacción Suelo-Estructuras. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona- España. 1993 (Autor Nelson Morrison).

## VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELO

### Verificación de capacidad portante del suelo

Para la verificación se analizó en el pozo 1, a una profundidad de 2m, que es el nivel de fundación de zapatas, analizando y calculando nuevamente para verificar los resultados con el informe realizado en laboratorio.

Clasificación del suelo por el método SUCS

Datos del ensayo:

Profundidad= 2 m

Límite Líquido= 0

Límite Plástico= 0

Índice de Plasticidad= 0

% Que Pasa N°200 (F) = 14,9 < 50% (suelo grueso)

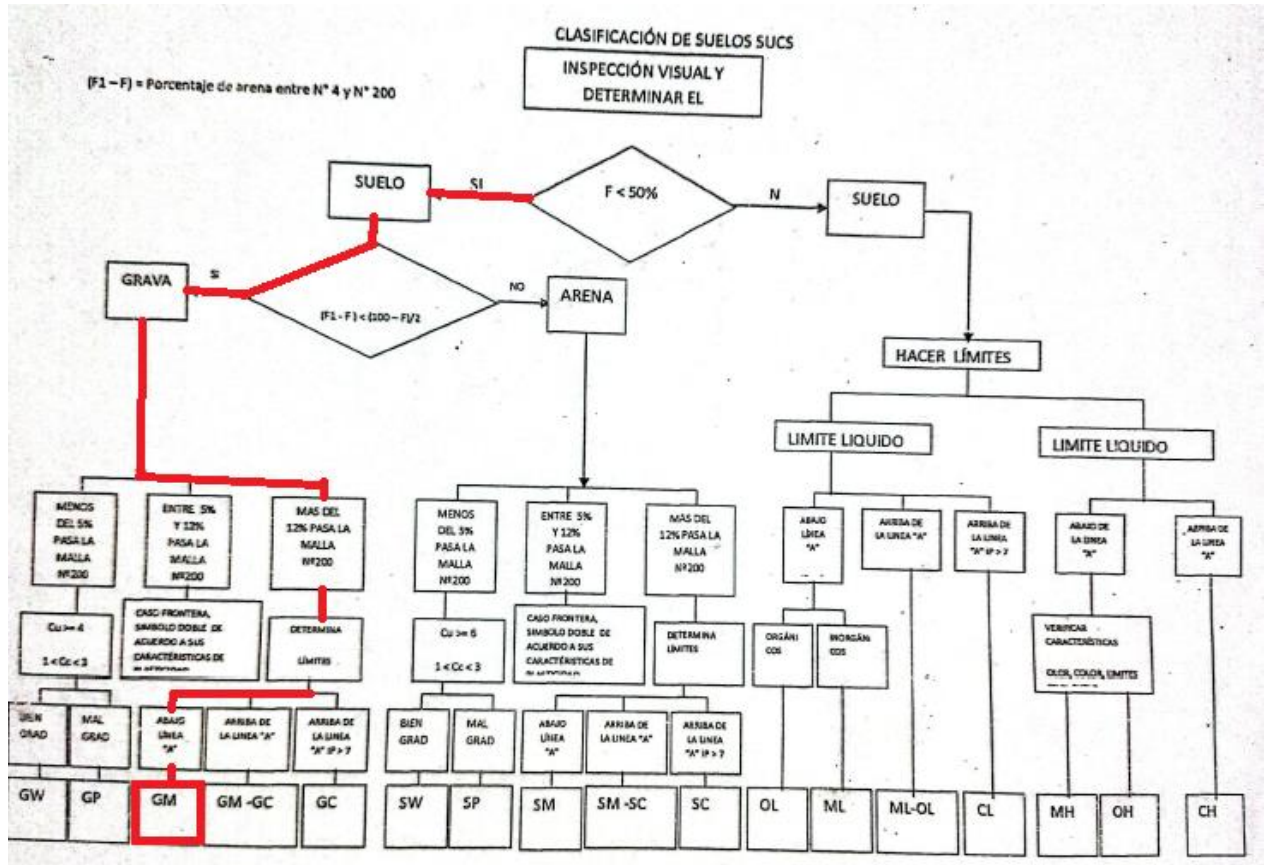
% Que Pasa N°4 (F<sub>1</sub>) = 30,25

F<sub>1</sub>-F = (30,25-14,9) = 15,35

$(F_1-F) < \left(\frac{100-F}{2}\right) = (15,35) < \left(\frac{100-14,9}{2}\right) = (15,35) < 42,55$  (Si)

Entonces es un suelo gravoso

Diagrama de flujo de clasificación de suelos por el método SUCS.



Resultado del análisis de suelo en la fosa

N° de Fosa	Clasificación de suelos	
	Método SUCS	
1	GM	Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Capacidad de carga

Capacidad de carga según B.K. Houch.

Numero de golpes  $N = 15$

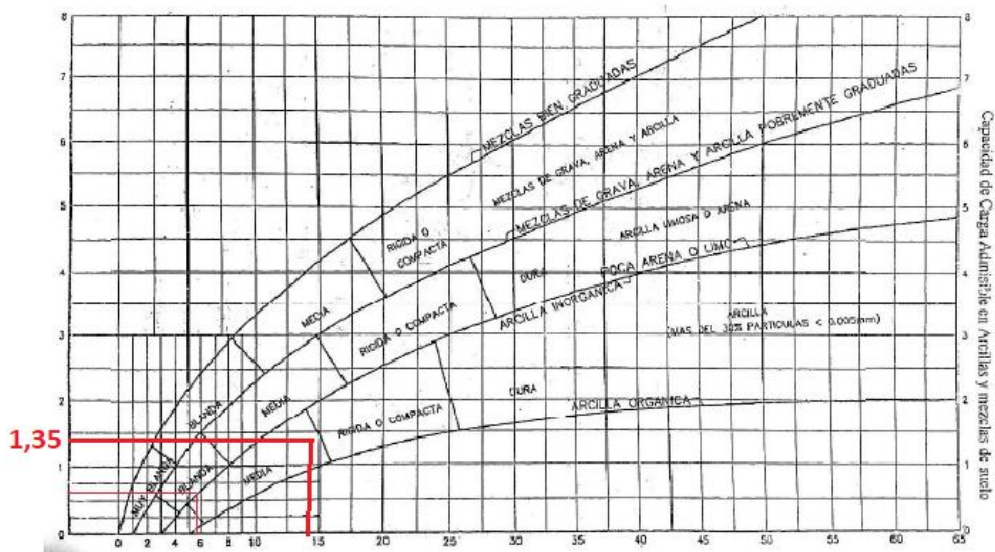
Corrección del número de golpes.  $N_c = N \cdot C_N \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4$

Según la entidad la corrección equivalente corresponde al 95 % de eficiencia, entonces se tiene:

$$N_c = N \cdot C_N \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 = 15 \cdot 0,95 = 14,25$$

El grafico a continuación nos da una idea de la resistencia del suelo de cimentación en base al número de golpes del ensayo SPT y el tipo de suelo.

Figura A2.2 Abaco para Capacidad de carga admisible



Fuente: Abaco de B.K. Hough “Basic Soil Engineering”.

$$\sigma_{adm} = 1,35 \text{ kg/cm}^2$$

### Capacidad de carga de Meyerhof

Análisis de Carga ultima admisible del suelo

$$q_u = c' \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i}$$



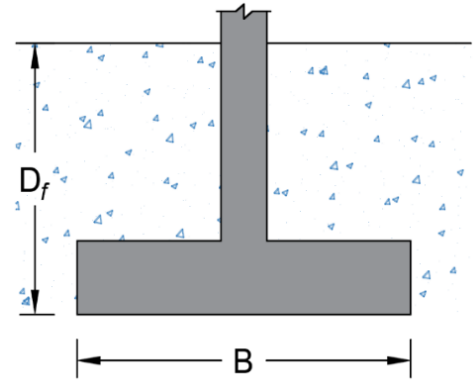
Peso específico del suelo  $\gamma h = 18,5 \text{ kN/m}^3$

Profundidad  $D_f = 2 \text{ m}$

Ancho de la cimentación =  $2,15 \text{ m}$

Largo de la cimentación ( $L$ ) =  $2,15 \text{ m}$

Esfuerzo efectivo  $q = \gamma h \cdot D_f = 37 \text{ kN/m}^2$



$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$  = Factores de forma

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$  = Factores de profundidad

$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$  = Factores de inclinación de carga

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Factores de capacidad de carga

### Factores de capacidad de carga

$$\phi' = 19,2^\circ$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi' = 13,93$$

$$N_q = \tan^2 \left( 45 - \frac{\phi'}{2} \right) e^{\pi \tan \phi'} = 5,8$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi' = 4,68$$

Cálculo de los factores de forma

$$F_{cs} = 1 + \left( \frac{B}{L} \right) \cdot \left( \frac{N_q}{N_c} \right) = 1,07$$

$$F_{qs} = 1 + \left( \frac{B}{L} \right) \cdot \tan \phi' = 1,34$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0,4 \left( \frac{B}{L} \right) = 0,6$$

Factores de profundidad

$$F_{cd} = 1 + 0,4 \left( \frac{D_f}{B} \right) = 1,37$$

$$F_{qd} = 1 + \tan \emptyset (1 - \text{sen } \emptyset)^2 \frac{D_f}{B} = 1,15$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Factores de inclinación de carga

No existe inclinación  $\beta^\circ = 180$

$$F_{ci} = F_{qi} = \left( 1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ} \right)^2 = 1$$

$$F_{\gamma i} = 1$$

$$q_u = c' \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i}$$

$$q_u = 0 + 37 \cdot 5,8 \cdot 1,34 \cdot 1,15 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 37 \cdot 2,15 \cdot 4,68 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1$$

$$q_u = 482,4 \frac{KN}{m^2}$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{3} = \frac{482,4}{3} = 160,8 \frac{KN}{m^2}$$

Al verificarse la capacidad de carga y el estudio de suelos para el diseño de fundaciones se puede comprobar que el estudio de suelos realizado muestra un menor valor, por lo tanto, es el más desfavorable, por lo cual el diseño adecuado de

fundaciones será realizado con este resultado  $q_{adm} = 153 \frac{KN}{m^2}$

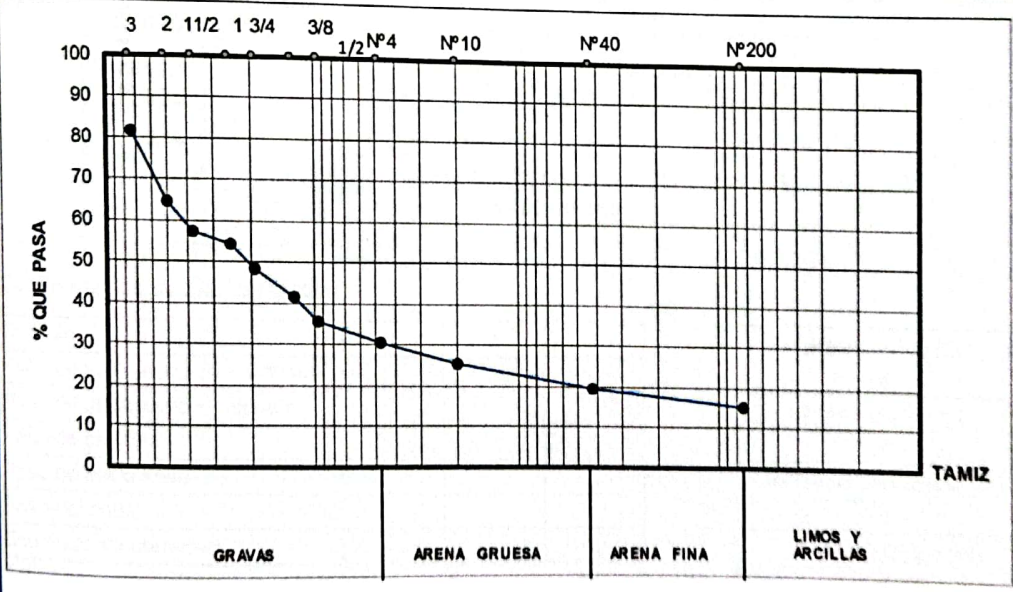


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
 Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
 Identificación: POZO N° 1  
 Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
 Fecha: 10/marzo/2021

Peso Total (gr.)			3000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	554,60	554,60	18,49	81,51
2"	50	511,80	1066,40	35,55	64,45
1 1/2"	37,50	219,40	1285,80	42,86	57,14
1"	25,00	85,70	1371,50	45,72	54,28
3/4"	19,00	180,50	1552,00	51,73	48,27
1/2"	12,50	200,90	1752,90	58,43	41,57
3/8"	9,50	181,30	1934,20	64,47	35,53
N°4	4,75	158,20	2092,40	69,75	30,25
N°10	2,00	144,90	2237,30	74,58	25,42
N°40	0,425	183,70	2421,00	80,70	19,30
N°200	0,075	132,10	2553,10	85,10	14,90



*[Signature]*  
 Univ. Darío Cuevas Areco  
 LABORATORISTA

*[Signature]*  
 Ing. José Ricardo Arce Alvarado  
 RESR. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva

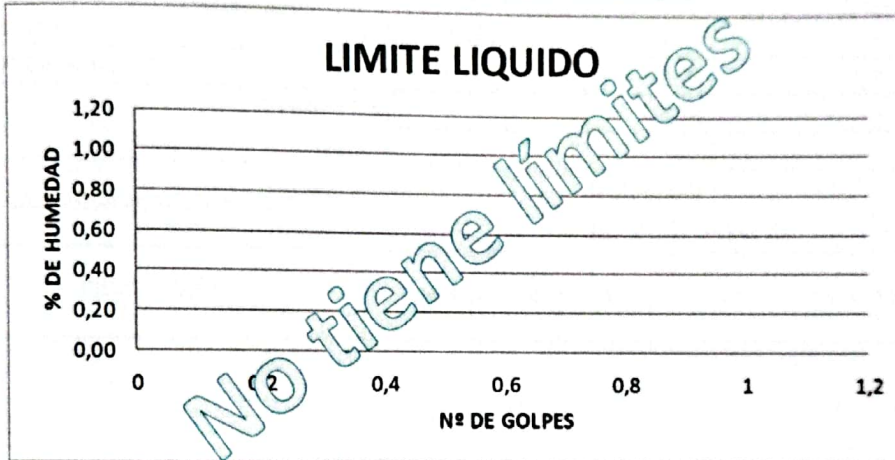
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva

Solicitante: Univ. Darío Ferrnando Cuevas Areco

Identificación: POZO N° 1

Fecha: 10/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Darío Cuevas Areco  
 LABORATORISTA

Ing. Darío Ricardo Arce Arendano  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE L SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 1  
Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

### HUMEDAD NATURAL

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	82,88	78,42	76,45
Peso de suelo seco + Cápsula	79,90	76,00	73,70
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	37,60	31,60	33,60
Peso del agua	2,98	2,42	2,75
Contenido de humedad	7,93	7,66	8,18
PROMEDIO	7,92		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SUCS: GM

AASHTO: A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN

Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

  
Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
LABORATORISTA

  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE L SARACHO  
FAC. C. Y. T.  
DPTO. DE TOPOGRAFIA  
Y VIAS DE COMUNICACION  
LABORATORIO  
DE SUELOS  
SANTA ANA - BOLIVIA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

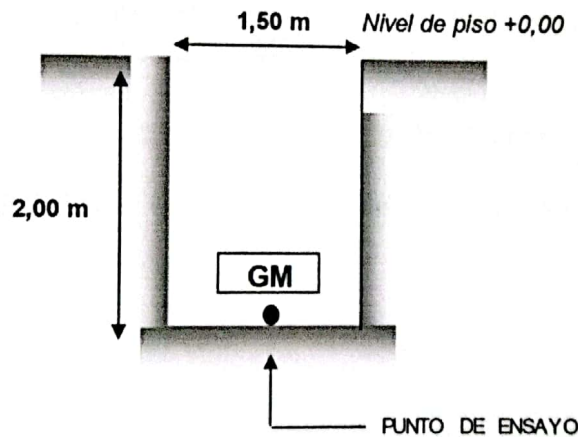
Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 1  
Solicitante: Univ. Dario Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm  
% Humedad: 7,92

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	2,00	15	1,61	1,74	SUCS: GM AASHTO: A-1-a (0)

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Univ. Dario Cuevas Areco  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



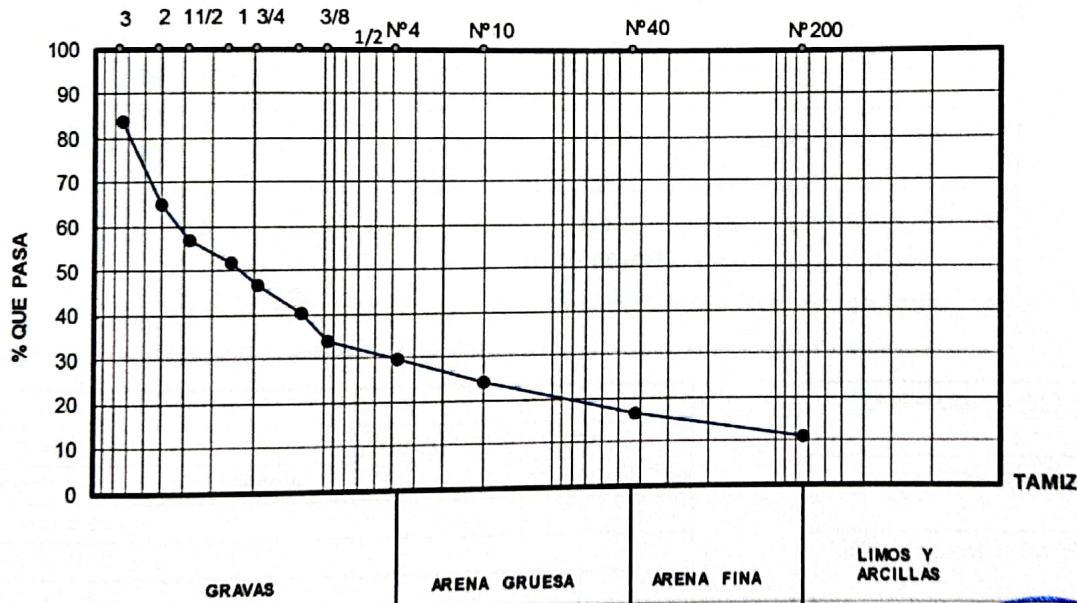


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
 Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
 Identificación: POZO N° 2  
 Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
 Fecha: 10/marzo/2021

Peso Total (gr.)			3000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	485,30	485,30	16,18	83,82
2"	50	563,40	1048,70	34,96	65,04
1 1/2"	37,50	251,80	1300,50	43,35	56,65
1"	25,00	144,60	1445,10	48,17	51,83
3/4"	19,00	157,40	1602,50	53,42	46,58
1/2"	12,50	189,80	1792,30	59,74	40,26
3/8"	9,50	190,60	1982,90	66,10	33,90
N°4	4,75	133,50	2116,40	70,55	29,45
N°10	2,00	161,80	2278,20	75,94	24,06
N°40	0,425	225,90	2504,10	83,47	16,53
N°200	0,075	167,10	2671,20	89,04	10,96



*[Signature]*  
 Univ. Darío Cuevas Areco  
**LABORATORISTA**

*[Signature]*  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
 FAC. C. Y T.  
 DPTO. DE TOPOGRAFÍA  
 Y VIAS DE COMUNICACIÓN  
 LABORATORIO DE SUELOS  
 SANTA ANA - BOLIVIA



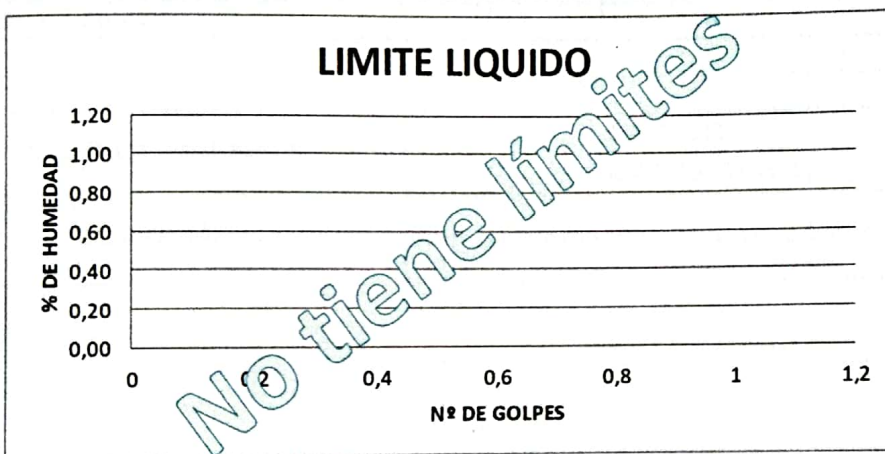
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 2

Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

Univ. Darío Cuevas Areco  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 2  
Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

### HUMEDAD NATURAL

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	75,12	81,46	70,62
Peso de suelo seco + Cápsula	72,85	78,91	68,54
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	30,55	34,51	28,44
Peso del agua	2,27	2,55	2,08
Contenido de humedad	7,43	7,39	7,31
PROMEDIO	7,38		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SUCS: GM

AASHTO: A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN

Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

  
Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
LABORATORISTA

  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
FAC. C.Y.T.  
DPTO. DE TOPOGRAFÍA  
Y VIAS DE COMUNICACIÓN  
LABORATORIO  
DE SUELOS  
SANTA ANA - BOLIVIA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

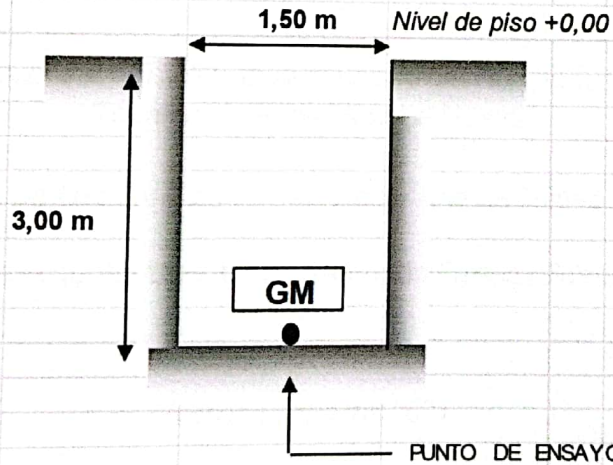
Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 2  
Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm  
% Humedad: 7,38

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	3,00	18	1,77	1,90	<b>SUCS: GM</b> <b>AASHTO: A-1-a (0)</b>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Univ. Darío Cuevas Areco  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



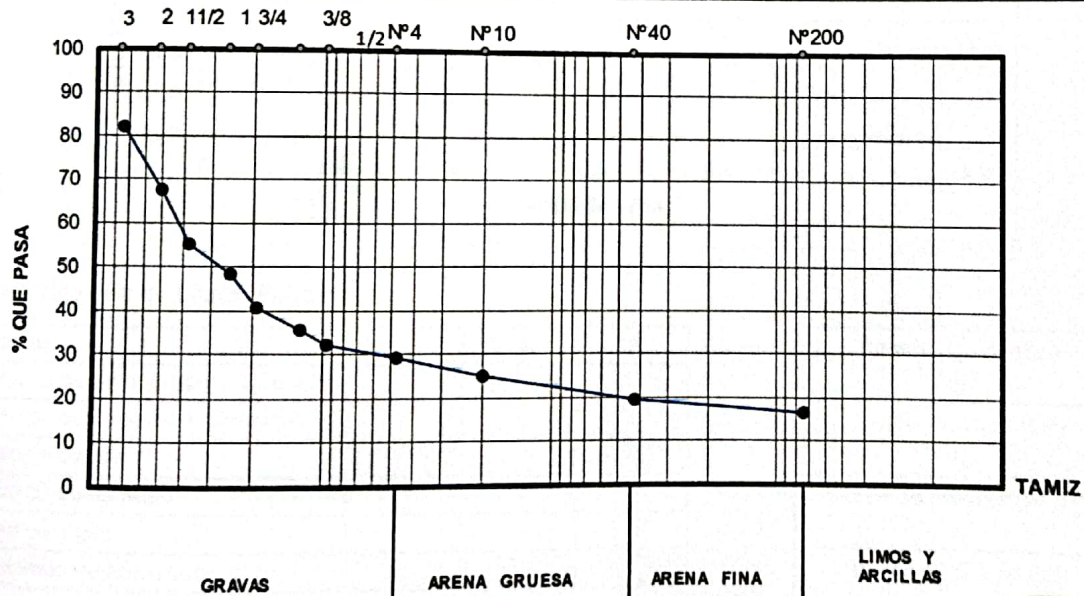


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

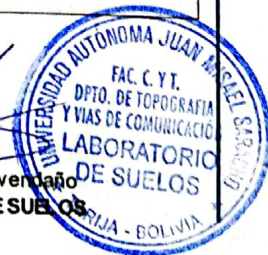
Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
 Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
 Identificación: POZO N° 3  
 Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
 Fecha: 10/marzo/2021

Peso Total (gr.)			3000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	541,50	541,50	18,05	81,95
2"	50	435,50	977,00	32,57	67,43
1 1/2"	37,50	372,40	1349,40	44,98	55,02
1"	25,00	200,60	1550,00	51,67	48,33
3/4"	19,00	233,70	1783,70	59,46	40,54
1/2"	12,50	144,90	1928,60	64,29	35,71
3/8"	9,50	110,80	2039,40	67,98	32,02
N°4	4,75	84,30	2123,70	70,79	29,21
N°10	2,00	125,70	2249,40	74,98	25,02
N°40	0,425	174,40	2423,80	80,79	19,21
N°200	0,075	89,10	2512,90	83,76	16,24



*[Signature]*  
 Univ. Darío Cuevas Areco  
 LABORATORISTA

*[Signature]*  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS



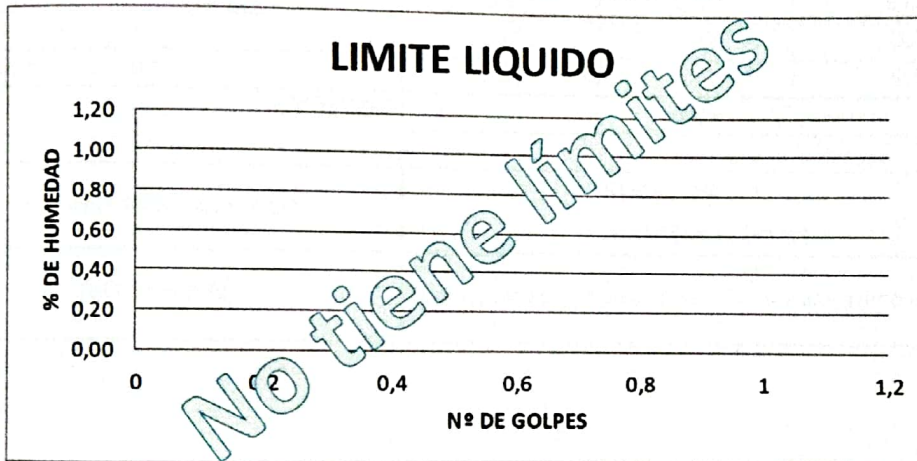


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
 Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
 Identificación: POZO N° 3  
 Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
 Fecha: 10/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	0

*[Firma]*  
 Univ. Darío Cuevas Areco  
 LABORATORISTA

*[Firma]*  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 3  
Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	94,36	89,13	105,40
Peso de suelo seco + Cápsula	91,25	86,71	101,69
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	48,95	42,31	61,59
Peso del agua	3,11	2,42	3,71
Contenido de humedad	6,35	5,72	6,02
PROMEDIO	6,03		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GM AASHTO: A-1-b (0)
DESCRIPCIÓN	Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

  
Univ. Darío Cuevas Areco  
LABORATORISTA

  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
FAC. C. Y T.  
DPTO. DE TOPOGRAFÍA  
Y VIAS DE COMUNICACIÓN  
LABORATORIO  
DE SUELOS  
SANTA ANA - BOLIVIA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

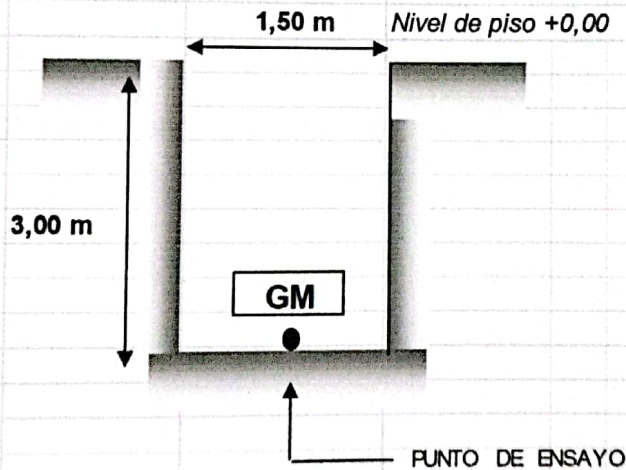
Proyecto: Diseño Estructural del Módulo Secundario del Núcleo Educativo Humanístico - Técnico en Santa Ana La Nueva  
Ubicación: Comunidad Santa Ana La Nueva  
Identificación: POZO N° 3  
Solicitante: Univ. Darío Fernando Cuevas Areco  
Fecha: 10/marzo/2021

### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm  
% Humedad: 6,03

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	3,00	17	1,65	1,75	<b>SUCS: GM</b> <b>AASHTO: A-1-b (0)</b>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Univ. Darío Cuevas Areco  
**LABORATORISTA**

Ing. Ricardo Arce  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



# **ANEXO 3**

## **CARGA DE VIENTO Y ESFUERZOS EN CERCHAS**

## **Cálculo de la carga de viento**

Para realizar el cálculo de la carga de viento para barlovento y sotavento nos basamos de la normativa NB 1225003-1

$$q_z = 0.613 * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I \left( \frac{N}{m^2} \right)$$

- **Cálculo de  $K_z$**  (coeficiente de exposición para la presión dinámica, evaluado a la altura  $z$ )

El valor de  $K_z$  se obtiene de tabla entrando como dato la altura de la estructura y tipo de exposición de la misma, para este proyecto se consideró una exposición tipo C y una altura  $h=9,8$  m

Angulo de inclinación  $\alpha = 13,55^\circ$

Exposición C. Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10,0 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.



Tabla N° 5.5.4-1 - Coeficiente de exposición  $K_z$  y  $K_h$

Altura sobre el nivel del terreno, z (m)	EXPOSICIÓN					
	A		B		C	D
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30
20	0,68	0,57	0,88	0,88	1,16	1,33
22,50	0,68	0,60	0,91	0,91	1,19	1,36
25	0,68	0,63	0,93	0,93	1,21	1,38
30	0,68	0,68	0,98	0,98	1,26	1,43
35	0,72	0,72	1,03	1,03	1,30	1,47
40	0,76	0,76	1,07	1,07	1,34	1,50
45	0,80	0,80	1,10	1,10	1,37	1,53
50	0,83	0,83	1,14	1,14	1,40	1,56
55	0,86	0,86	1,17	1,17	1,43	1,59
60	0,89	0,89	1,20	1,20	1,46	1,61
75	0,98	0,98	1,28	1,28	1,53	1,68
90	1,05	1,05	1,35	1,35	1,59	1,73
105	1,12	1,12	1,41	1,41	1,64	1,78
120	1,18	1,18	1,46	1,46	1,69	1,82
135	1,23	1,23	1,51	1,51	1,73	1,86
150	1,29	1,29	1,56	1,56	1,77	1,89

De esta tabla obtenemos un valor de  $K_z = 0,98$

- **$K_{zt}$  (factor topográfico)**

El efecto topográfico  $K_{zt} = (1 + K_1 * K_2 * K_3)^2$

**Tabla 5.6.2 - Factor Topográfico  $K_{zt}$**

<b>Multiplicadores topográficos para exposición C</b>										
H/L <sub>h</sub>	Multiplicador $K_1$			x/L <sub>h</sub>	Multiplicador $K_2$		z/L <sub>h</sub>	Multiplicador $K_3$		
	Loma bidim.	Escarpa bidim.	Colina tridim axialsim.		Escarpa bidim.	Todos los otros casos		Loma bidim.	Escarpa bidim.	Colina tridim axialsim.
0,20	0,29	0,17	0,21	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
0,25	0,36	0,21	0,26	0,50	0,88	0,67	0,10	0,74	0,78	0,67
0,30	0,43	0,26	0,32	1,00	0,75	0,33	0,20	0,55	0,61	0,45
0,35	0,51	0,30	0,37	1,50	0,63	0,00	0,30	0,41	0,47	0,30
0,40	0,58	0,34	0,42	2,00	0,50	0,00	0,40	0,30	0,37	0,20
0,45	0,65	0,38	0,47	2,50	0,38	0,00	0,50	0,22	0,29	0,14
0,50	0,72	0,43	0,53	3,00	0,25	0,00	0,60	0,17	0,22	0,09
				3,50	0,13	0,00	0,70	0,12	0,17	0,06
				4,00	0,00	0,00	0,80	0,09	0,14	0,04
							0,90	0,07	0,11	0,03
							1,00	0,05	0,08	0,02
							1,50	0,01	0,02	0,00
							2,00	0,00	0,00	0,00

Dado que el proyecto se emplazará en un terreno relativamente plano  $K_1, K_2, K_3 = 0$

$$K_{zt} = (1 + 0 * 0 * 0)^2$$

$$K_{zt} = 1$$

- **K<sub>d</sub> (factor de direccionalidad del viento)**

**Tabla N° 5.3.4 - Factor de Direccionalidad  $K_d$**

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad $K_d$
Edificios	
Sistema principal resistente a la fuerza de viento	0,85
Componentes y revestimientos	0,85
Cubiertas abovedadas	0,85
Chimeneas, tanques y estructuras similares	
Cuadradas	0,90
Hexagonales	0,95
Redondas	0,95
Carteles llenos	0,85
Carteles abiertos y estructura reticulada	0,85

Sistema principal resistente a la fuerza de viento  $K = 0.85$

- **V (Velocidad del viento)**

Para la comunidad de Santa la Nueva el dato de registro histórico de viento, brindado por el Senamhi es de 45 nudos, registrado en Julio de 2009

Convirtiendo los nudos en m/s

$$45 \text{ nudos} \cdot 1.852 = 83,34 \text{ Km/h} = 23,15 \text{ m/s}$$

Sin embargo, la velocidad básica de viento para Tarija según NB 1225003 es 24 m/s

CIUDAD	V (m/seg)
COCHABAMBA	44,3
LA PAZ	29,5
ORURO	29,4
POTOSI	30,2
SANTA CRUZ	42,6
SUCRE	32,4
TARIJA	24,0
TRINIDAD	40,0
COBIJA	26,5

- **I (Factor de importancia)**

Tabla N° 5.4-2 - Factor de Importancia *I*

Categoría	<i>I</i>
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

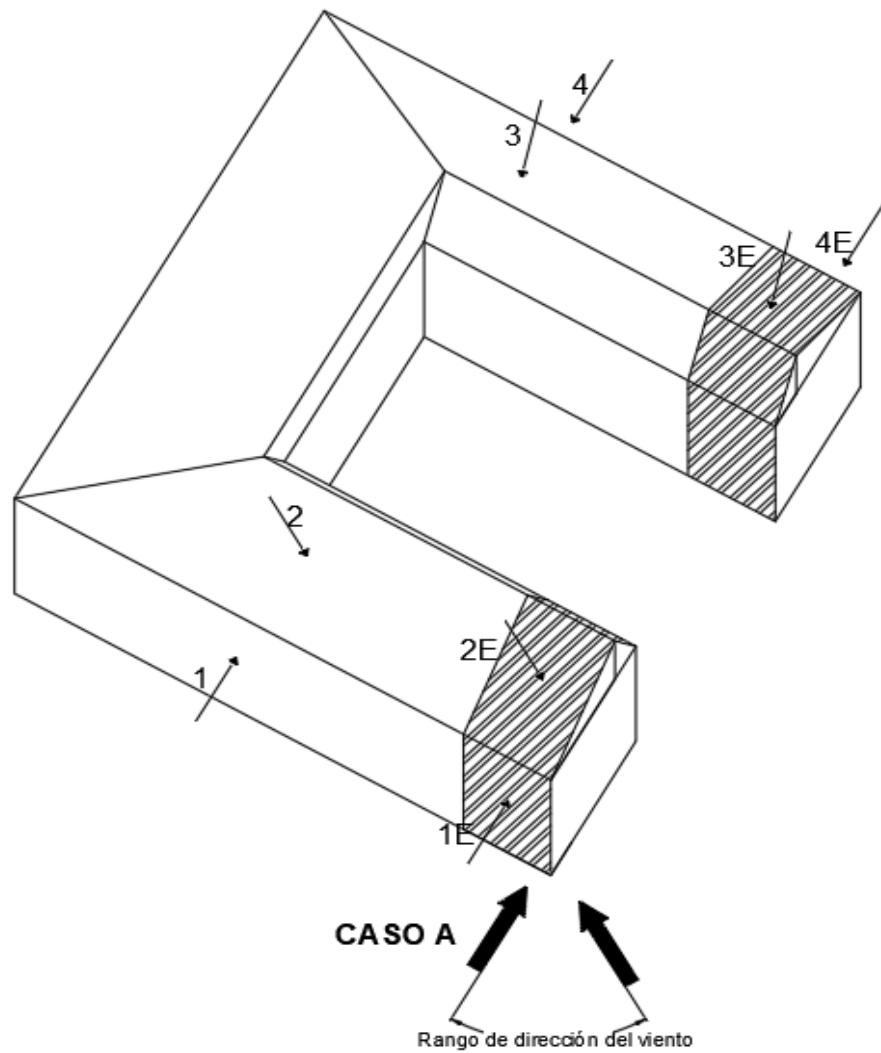
Para esta estructura se le clasifico en la categoría III debido a que es un colegio teniendo un factor de importancia de  $I=1.15$

$$q_z = 0.613 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 0.85 \cdot 24^2 \cdot 1.15$$

$$q_z = 340 \frac{N}{m^2} = qh$$

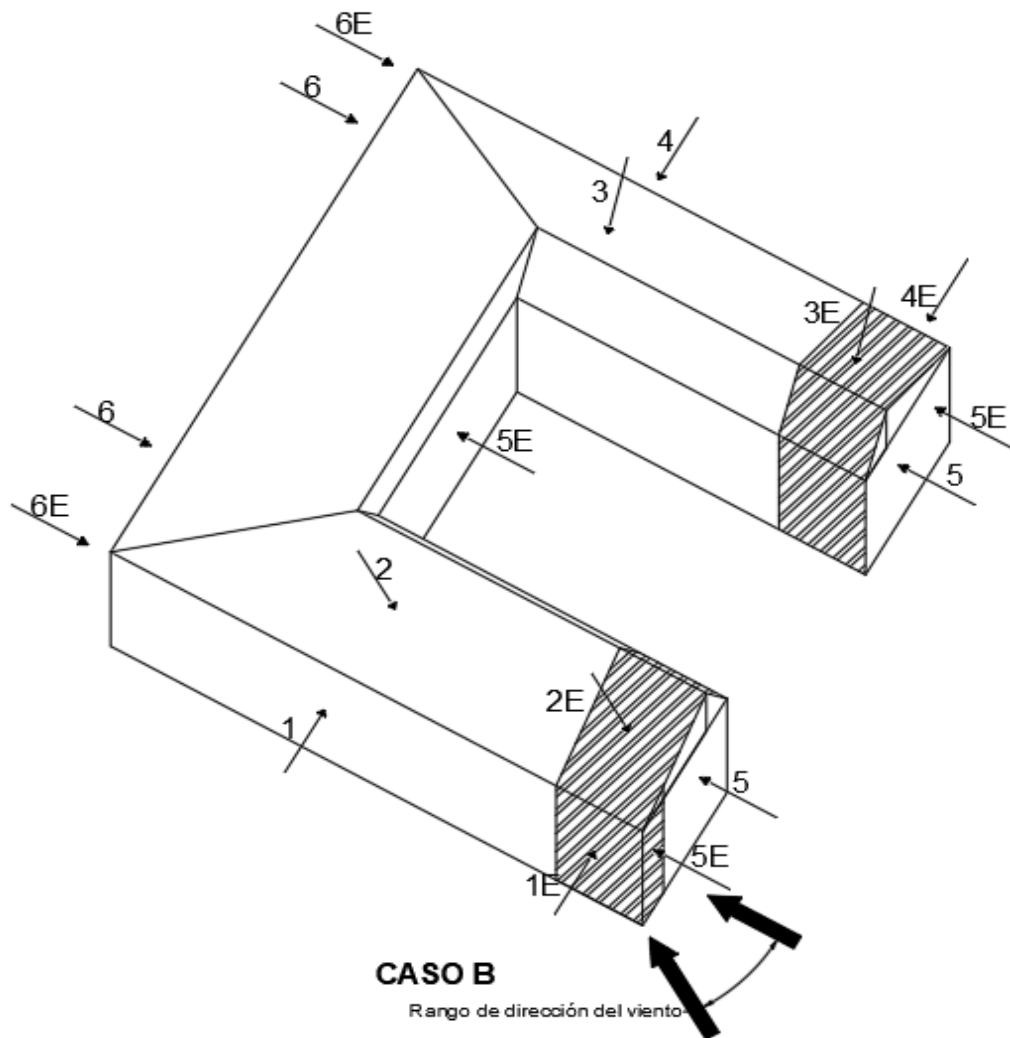
Presiones de diseño en función de la figura 3 de NB1225003

**Coefficientes de presión externa,  $GC_{pf}$**



## CASO A

Ángulo de la Cubierta $\theta$ en grados	Superficie del edificio							
	1	2	3	4	1E	2E	3E	4E
0 – 5	0,40	-0,69	-0,37	-0,29	0,61	-1,07	-0,53	-0,43
20	0,53	-0,69	-0,48	-0,43	0,80	-1,07	-0,69	-0,64
30 – 45	0,56	0,21	-0,43	-0,37	0,69	0,27	-0,53	-0,48
90	0,56	0,56	-0,37	-0,37	0,69	0,69	-0,48	-0,48



### CASO B

Angulo de la cubierta $\theta$ en grados	Superficie del edificio											
	1	2	3	4	5	6	1E	2E	3E	4E	5E	6E
0 – 90	-0,45	-0,69	-0,37	-0,45	0,40	-0,29	-0,48	-1,07	-0,53	-0,48	0,61	-0,43

$$p = qh * [(G * C_{pf}) - (G * C_{pi})] \quad [N/m^2]$$

$$h = Z + \text{altura del techo}$$

$$h = 7 \text{ m} + 2,8 \text{ m} = 9,8 \text{ m}$$

$$\frac{h}{L} = \frac{9,8 \text{ m}}{41,6 \text{ m}} = 0,24$$

Factor de cerramiento  $GC_{pi}$

Clasificación de cerramiento	$GC_{pi}$
Edificios abiertos	0,00
Edificios parcialmente cerrados	+ 0,55 - 0,55
Edificios cerrados	+ 0,18 - 0,18

Edificios abiertos  $GC_{pi} = 0$

$G = 0,85$  (factor de rafaga para estructuras rigidas)

## CASO A

### Dirección lateral del viento Caso A

$$\text{Superficie 1} = 340 \cdot (0,85) \cdot (0,52) = 150,28 \text{ N/m}^2 \text{ (Barlovento)}$$

$$\text{Superficie 2} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,69) = -200 \text{ N/m}^2 \text{ (Barlovento cubierta, sentido lateral)}$$

$$\text{Superficie 3} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,47) = -135,83 \text{ N/m}^2 \text{ (Sotavento)}$$

$$\text{Superficie 4} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,42) = -121,38 \text{ N/m}^2 \text{ (Sotavento cubierta, sentido lateral)}$$

$$\text{Superficie 1E} = 340 \cdot (0,85) \cdot (0,78) = 225,42 \text{ N/m}^2 \text{ (Barlovento)}$$

$$\text{Superficie 2E} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-1,07) = -309,23 \text{ N/m}^2 \text{ (Barlovento cubierta, sentido lateral)}$$

$$\text{Superficie 3E} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,68) = -196,52 \text{ N/m}^2 \text{ (Sotavento cubierta, sentido lateral)}$$

$$\text{Superficie 4E} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,62) = -179,18 \text{ N/m}^2 \text{ (Sotavento)}$$

INTERPOLACIÓN LINEAL DE CASO A								
Angulo	1	2	3	4	1E	2E	3E	4E
5	0,4	-0,69	-0,37	-0,29	0,61	-1,07	-0,53	-0,43
20	0,53	-0,69	-0,48	-0,43	0,8	-1,07	-0,69	-0,64
13,55	0,52	-0,69	-0,47	-0,42	0,78	-1,07	-0,68	-0,62

### Dirección frontal del viento Caso B

$$\text{Superficie 1} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,45) = -130 \text{ N/m}^2 \text{ (pared lateral)}$$

$$\text{Superficie 2} = 340 \cdot (0,85) \cdot (0,69) = 200 \text{ N/m}^2 \text{ (presión lateral en cubierta)}$$

$$\text{Superficie 3} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,37) = -106,93 \text{ N/m}^2 \text{ (presión lateral de cubierta)}$$

$$\text{Superficie 4} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,45) = -130 \text{ N/m}^2 \text{ (pared lateral)}$$

$$\text{Superficie 5} = 340 \cdot (0,85) \cdot (0,4) = 116 \text{ N/m}^2 \text{ (Barlovento)}$$

$$\text{Superficie 6} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,29) = -84 \text{ N/m}^2 \text{ (Sotavento)}$$

$$\text{Superficie 1E} = 340 \cdot (0,85) \cdot (-0,48) = -139 \text{ N/m}^2 \text{ (pared lateral)}$$

Superficie 2E=340·(0,85)·(-1,07) = -309 N/m<sup>2</sup> (presion lateral en cubierta)

Superficie 3E=340·(0,85)·(-0,53) = -154 N/m<sup>2</sup> (presion lateral en cubierta)

Superficie 4E=340·(0,85)·(-0,48) = -139 N/m<sup>2</sup> (pared lateral)

Superficie 5E=340·(0,85)·(0,61) = 176 N/m<sup>2</sup> (Barlovento)

Superficie 6E=340·(0,85)·(-0,43) = -124 N/m<sup>2</sup> (Sotavento)

### **Presiones de Diseño**

p =150,28 N/m<sup>2</sup> (todas las zonas de paredes )

p =-309 N/m<sup>2</sup> (bordes de cubierta) zona 2,3,6

p =176 N/m<sup>2</sup> (interior de cubierta) zona 5

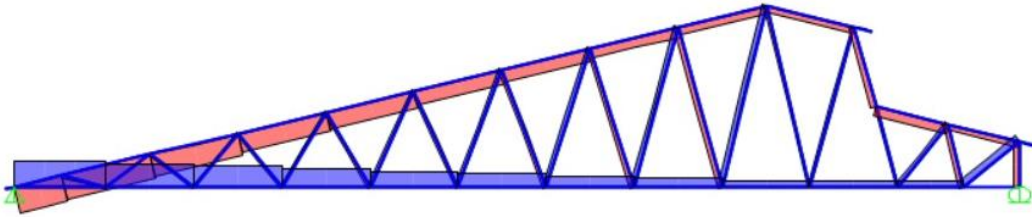


Tabla A3.2 Esfuerzos en cercha

Barras	FUERZA AXIAL (KN)		Mx (kN.m)
N1-N2	64,9	C	2,52
N2-N3	84.59	C	2,8
N3-N4	86,01	C	0,84
N4-N5	71,89	C	0,58
N5-N6	63,81	C	0,41
N6-N7	55,34	C	0,35
N7-N8	45,75	C	0,32
N8-N9	38,05	C	0,08
N9-N10	43,86	C	0,73
N10-N11	26.41	C	4,68
N11-N12	28,28	C	9,16
N12-N13	24,07	C	4,35
N13-N14	22,08	C	0,78
N14-N15	21,82	C	1,02
N15-N16	3,62	T	1,02
N16-N17	25,21	T	1,5
N17-N18	22,32	T	4,37
N18-N19	24,6	T	1.06
N19-N20	33,09	T	0,34
N20-N21	41,47	T	0,31
N21-N22	49,94	T	0,34
N22-N23	58,29	T	0,39
N23-N24	66,49	T	0,5
N24-N25	74,17	T	0.66

N25-N26	79,15	T	1,99
N26-N1	61,21	T	1,79
N16-N14	22,61	T	0,3
N16-N13	14,36	C	0,21
N17-N13	4,59	T	0,1
N17-N12	8,52	C	4,81
N18-N11	8,56	T	0,13
N18-N10	0,66	C	0,08
N19-N10	16,39	T	0,09
N19-N9	16,76	C	0,08
N20-N9	14,64	T	0,07
N20-N8	12,44	C	0,09
N21-N8	10,92	T	0,07
N21-N7	10,51	C	0,06
N22-N7	8,92	T	0,07
N22-N6	8,58	C	0,03
N23-N6	6,71	T	0,06
N23-N5	6,48	C	0,01
N24-N5	4,22	T	0,05
N24-N4	2,78	C	0,07
N25-N4	2,09	T	0,13
N25-N3	12,38	C	0,31

Figura A3.1 Diagrama de fuerzas axiales en cercha



Fuente: Elaboración Propia

### Verificación a flexo compresión

Considerando que las barras no se encuentran articuladas

Barra (N2-N3)

$$P_u = 84,59 \text{ kN}$$

### Esfuerzo de Compresión

$$P_u = \phi_c \cdot P_n = P_u \text{ de Perfil} = 149,13 \text{ kN (Ver 3.5.1.4.2.)}$$

### Verificación a flexión

$$\phi = 0,9$$

$$M_{ux} = 2,8 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{uy} = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Propiedades de la sección

$$A_g = 859 \text{ mm}^2$$

$$Z_x = 33170 \text{ mm}^3$$

$$Z_y = 20540 \text{ mm}^3$$

Cálculo de resistencia a flexión

$$M_{cx} = \phi \cdot F_y \cdot Z_x$$

$$M_{cx} = 0,9 \cdot 253 \text{ Mpa} \cdot 33170 \text{ mm}^3$$

$$M_{cx} = 7552,81 \text{ kN} \cdot \text{mm}$$

$$M_{cx} = 7,56 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{cy} = \phi \cdot F_y \cdot Z_y$$

$$M_{cy} = 0,9 \cdot 253 \text{ Mpa} \cdot 20540 \text{ mm}^3$$

$$M_{cy} = 4676,96 \text{ kN} \cdot \text{mm}$$

$$M_{cy} = 4,7 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Verificación del elemento

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{M_{ux}}{M_{cx}} + \frac{M_{uy}}{M_{cy}} \leq 1$$

$$\frac{84,59}{149,13} + \frac{2,8}{7,56} + \frac{0}{4,7} \leq 1$$

$$0,94 \leq 1$$

### **Verificación a flexo tracción**

Considerando que las barras no se encuentran articuladas

Barra (N25/N26)

$$P_u = 79,15 \text{ kN}$$

### **Esfuerzo de Compresión**

$$P_u = \phi_c \cdot P_n = P_u \text{ de Perfil} = 195,59 \text{ kN (Ver 3.5.1.4.3)}$$

### **Verificación a flexión**

$$\phi = 0,9$$

$$M_{ux}=1,99 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{uy}= 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Propiedades de la sección

$$A_g= 859 \text{ mm}^2$$

$$Z_x=33170 \text{ mm}^3$$

$$Z_y=20540 \text{ mm}^3$$

Cálculo de resistencia a flexión

$$M_{cx}= \phi \cdot F_y \cdot Z_x$$

$$M_{cx}= 0,9 \cdot 253 \text{ Mpa} \cdot 33170 \text{ mm}^3$$

$$M_{cx}= 7552,81 \text{ kN}\cdot\text{mm}$$

$$M_{cx}= 7,56 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cy}= \phi \cdot F_y \cdot Z_y$$

$$M_{cy}= 0,9 \cdot 253 \text{ Mpa} \cdot 20540 \text{ mm}^3$$

$$M_{cy}= 4676,96 \text{ kN}\cdot\text{mm}$$

$$M_{cy}= 4,7 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Verificación del elemento

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{M_{ux}}{M_{cx}} + \frac{M_{uy}}{M_{cy}} \leq 1$$

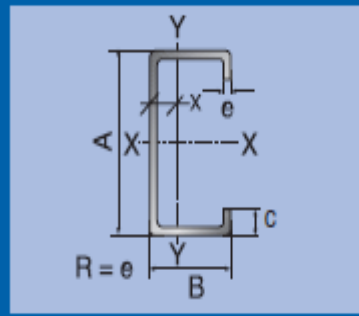
$$\frac{79,15}{195,59} + \frac{1,99}{7,56} + \frac{0}{4,7} \leq 1$$

$$0,67 \leq 1$$

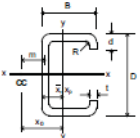
# **ANEXO 4**

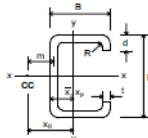
## **PROPIEDADES DE PERFILES PARA CERCHA METÁLICA**

Largo Normal : 6 m. Otros largos previa consulta.  
 Recubrimiento : Negro.  
 Terminación : Extremos lisos de máquina  
 Calidades normales : A42-27 ES.  
 Otras dimensiones : A pedido, previa consulta a CINTAC.



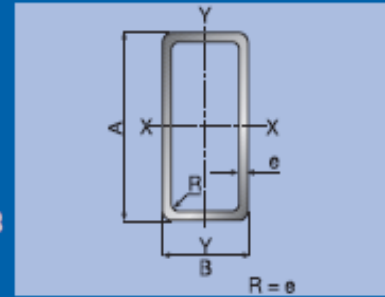
Dimensiones				Peso Teórico	Área	Propiedades							
A	B	C	e			EJE X-X			EJE Y-Y				Flexión
mm	mm	mm	mm	P	A	I	W	i	I	W	i	X	ia
mm	mm	mm	mm	kgf/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm	cm
80	40	15	2	2,78	3,54	35,3	8,81	3,16	8,07	3,18	1,51	1,46	1,91
		15	3	4,01	5,11	49,0	12,26	3,10	10,85	4,27	1,46	1,46	1,88
		15	4	5,14	6,55	60,4	15,11	3,04	12,88	5,05	1,40	1,45	1,85
100	50	15	2	3,40	4,34	69,2	13,85	4,00	14,98	4,57	1,86	1,73	2,33
		15	3	4,95	6,31	97,8	19,56	3,94	20,52	6,25	1,80	1,72	2,29
		15	4	6,40	8,15	122,5	24,50	3,88	24,86	7,55	1,75	1,71	2,25
125	50	15	2	3,80	4,84	116,4	18,63	4,91	16,16	4,70	1,83	1,56	2,33
		15	3	5,54	7,06	165,5	26,48	4,84	22,16	6,43	1,77	1,55	2,29
		15	4	7,18	9,15	208,7	33,39	4,78	26,89	7,78	1,71	1,54	2,24
150	50	15	2	4,19	5,34	178,7	23,83	5,79	17,13	4,79	1,79	1,42	2,32
		15	3	6,13	7,81	255,3	34,03	5,72	23,49	6,56	1,73	1,42	2,28
		15	4	7,97	10,15	323,5	43,13	5,65	28,51	7,95	1,68	1,41	2,23
150	75	15	2	4,97	6,34	233,5	31,13	6,07	46,34	9,03	2,70	2,37	3,34
		15	3	7,31	9,31	336,3	44,84	6,01	65,14	12,67	2,65	2,36	3,30
		15	4	9,54	12,15	430,1	57,34	5,95	81,19	15,76	2,59	2,35	3,26
175	75	15	3	7,90	10,06	480,4	54,90	6,91	68,52	12,91	2,61	2,19	3,30
		15	2	4,97	6,34	354,9	35,49	7,48	18,60	4,91	1,71	1,21	2,29
		15	3	7,31	9,31	510,4	51,04	7,40	25,51	6,74	1,66	1,21	2,24
200	50	15	3	7,31	9,31	510,4	51,04	7,40	25,51	6,74	1,66	1,21	2,24
		15	4	9,54	12,15	651,4	65,14	7,32	30,97	8,18	1,60	1,21	2,18


**TABLA 2.1.6**  
**PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLEGADOS**  
**SECCIONES CA**  
 Conformados en frío hasta 6 mm  
 GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN Y PROPIEDADES PARA EL DISEÑO



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	ÁREA	EJES X-X					EJE Y-Y					TORSIÓN Y ALABEO					PANDEO LOCAL										
			$I_x/10^4$	$Z_x/10^3$	$S_x/10^3$	$r_x$	$I_y/10^4$	$Z_y/10^3$	$S_y/10^3$	$r_y$	$x_0$	$y_0$	$i_x$	$i_y$	$X_1$	$X_2/10^3$	$m$	$J/10^6$	$C_w/10^6$	$j$	$x_0$	$T_0$	$H=\beta$	$r_1$ , MPa	$r_2$ , MPa	$r_3$ , MPa	$r_4$ , MPa	
mm x mm x kg/m	mm mm mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>6</sup>	mm <sup>6</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
CA 100 x 50 x 8.0	20 5.0 7.50	1014	1.43	35.3	28.7	37.6	0.311	15.7	9.82	17.5	10.0	18.3	23.3	2.50	28189	2110	24.3	0.8451	849.2	61.0	40.1	57.7	0.517	-	-	-	-	-
6.6	20 4.0 6.00	841	1.23	29.8	24.7	35.3	0.276	13.5	8.74	18.1	10.0	18.4	23.7	2.00	21750	5493	24.9	0.4486	747.4	60.8	41.4	59.2	0.512	-	-	-	-	-
5.1	20 3.0 4.50	653	0.990	23.6	19.8	38.9	0.228	10.7	7.25	18.7	10.0	18.5	24.0	1.50	15767	18509	25.6	0.1959	615.6	60.7	42.6	60.7	0.507	-	-	-	-	-
4.3	20 2.5 3.75	504	0.853	20.2	17.1	39.3	0.199	9.19	6.34	19.0	10.0	18.6	24.2	1.25	12927	39225	25.9	0.1153	537.3	60.8	43.2	61.4	0.504	-	-	0.886	-	-
3.5	20 2.0 3.00	450	0.705	16.5	14.1	39.6	0.167	-	5.31	19.2	-	18.6	24.3	1.00	10179	99871	26.2	0.0600	443.9	60.9	43.8	62.1	0.502	-	-	0.978	0.929	-

Largo Normal : 6 m. Otros largos previa consulta.  
 Recubrimiento : Negro.  
 Terminación : Extremos lisos de máquina  
 Calidades normales : A42-27ES•A37-24ES•SAE1010•SAE1008  
 Otras dimensiones : A pedido, previa consulta a CINTAC.



Dimensiones			Peso Teórico kgf/m	Área cm <sup>2</sup>	EJE X-X				EJE Y-Y		
A mm	B mm	e mm			A	I	W	i	I	W	i
20	10	1	0,42	0,53	0,25	0,25	0,69	0,08	0,17	0,39	
	10	1,5	0,59	0,75	0,32	0,32	0,66	0,10	0,21	0,37	
25	15	1	0,58	0,73	0,59	0,48	0,90	0,27	0,36	0,60	
	15	1,5	0,83	1,05	0,80	0,64	0,87	0,35	0,47	0,58	
30	20	1	0,73	0,93	1,15	0,77	1,11	0,61	0,61	0,81	
	20	1,5	1,06	1,35	1,58	1,05	1,08	0,84	0,84	0,79	
40	20	2	1,36	1,74	1,93	1,28	1,05	1,01	1,01	0,76	
	20	1	0,89	1,13	2,33	1,17	1,43	0,79	0,79	0,84	
	20	1,5	1,30	1,65	3,26	1,63	1,40	1,09	1,09	0,81	
	20	2	1,68	2,14	4,04	2,02	1,37	1,33	1,33	0,79	
30	1	1,05	1,33	3,09	1,55	1,52	1,99	1,33	1,33	1,22	
	1,5	1,53	1,95	4,37	2,19	1,50	2,80	1,87	1,87	1,20	
	2	1,99	2,54	5,48	2,74	1,47	3,50	2,33	2,33	1,17	
50	20	1	1,05	1,33	4,08	1,63	1,75	0,97	0,97	0,85	
	20	1,5	1,53	1,95	5,76	2,31	1,72	1,35	1,35	0,83	
	20	2	1,99	2,54	7,22	2,89	1,69	1,66	1,66	0,81	
	30	1	1,20	1,53	5,28	2,11	1,86	2,41	1,61	1,25	
30	1,5	1,77	2,25	7,53	3,01	1,83	3,41	2,27	2,27	1,23	
	2	2,31	2,94	9,52	3,81	1,80	4,28	2,85	2,85	1,21	
	3	3,30	4,21	12,78	5,11	1,74	5,66	3,77	3,77	1,16	

Dimensiones			Peso Teórico kgf/m	Área cm <sup>2</sup>	EJE X-X				EJE Y-Y		
A mm	B mm	e mm			A	I	W	i	I	W	i
60	40	2	2,93	3,74	18,39	6,13	2,22	9,81	4,91	1,62	
	40	3	4,25	5,41	25,31	8,44	2,16	13,38	6,69	1,57	
40	4	5,45	6,95	30,83	10,28	2,11	16,15	8,08	1,52		
	70	30	2	2,93	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25
30		3	4,25	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20	
30	4	5,45	6,95	37,07	10,59	2,31	9,30	6,20	1,16		
80	40	2	3,56	4,54	37,33	9,33	2,87	12,70	6,35	1,67	
	40	3	5,19	6,61	52,16	13,04	2,81	17,49	8,74	1,63	
40	4	6,71	8,55	64,59	16,15	2,75	21,33	10,67	1,58		
	100	50	2	4,50	5,74	74,94	14,99	3,61	25,65	10,26	2,11
		50	3	6,60	8,41	106,34	21,27	3,56	35,97	14,39	2,07
	50	4	8,59	10,59	133,88	26,78	3,50	44,76	17,90	2,02	
50	50	5	10,48	13,36	157,70	31,54	3,44	52,09	20,83	1,97	
	50	2	6,07	7,74	207,45	27,66	5,18	37,17	14,87	2,19	
	50	3	8,96	11,41	298,35	39,78	5,11	52,54	21,02	2,15	
	50	4	11,73	14,95	380,98	50,80	5,05	65,92	26,37	2,10	
	50	5	14,41	18,36	455,54	60,74	4,98	77,40	30,96	2,05	
200	70	4	16,13	20,55	968,54	96,85	6,87	185,17	52,91	3,00	
	70	5	19,90	25,36	1172,89	117,29	6,80	221,55	63,30	2,96	
	70	6	23,58	30,03	1362,69	136,27	6,74	254,26	72,65	2,91	



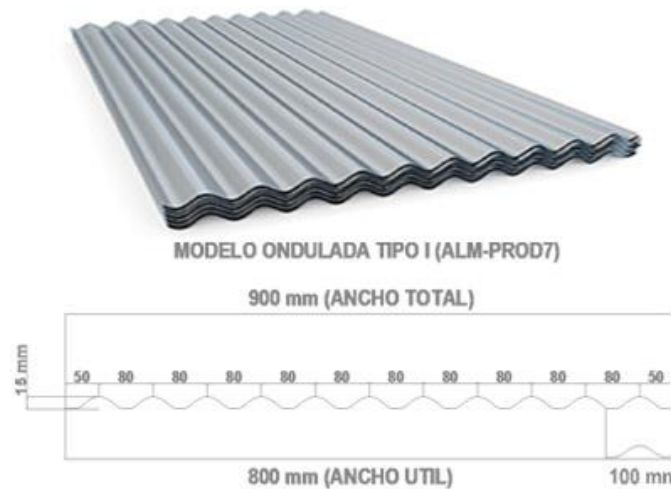
## CALAMINA DEL PROYECTO

Calamina ondulada Cincalum calibre 26 de espesor 0,43mm que está recubierta de una aleación de 55% aluminio y 45% cinc que ofrece más resistencia a la corrosión, y su reflectividad térmica es mayor.

Los espesores y los pesos son nominales y están sujetos a las tolerancias según normas. ASTM A792

Calibre	Espesor	Peso Teórico
30	0,30 mm	2,15 Kg/mt L.
28	0,35 mm	2,55 Kg/mt L.
27	0,40 mm	2,90 Kg/mt L.
26	0,43 mm	3,15 Kg/mt L.
24	0,50 mm	3,95 Kg/mt L.

Pendiente mínima de cubierta 10 %

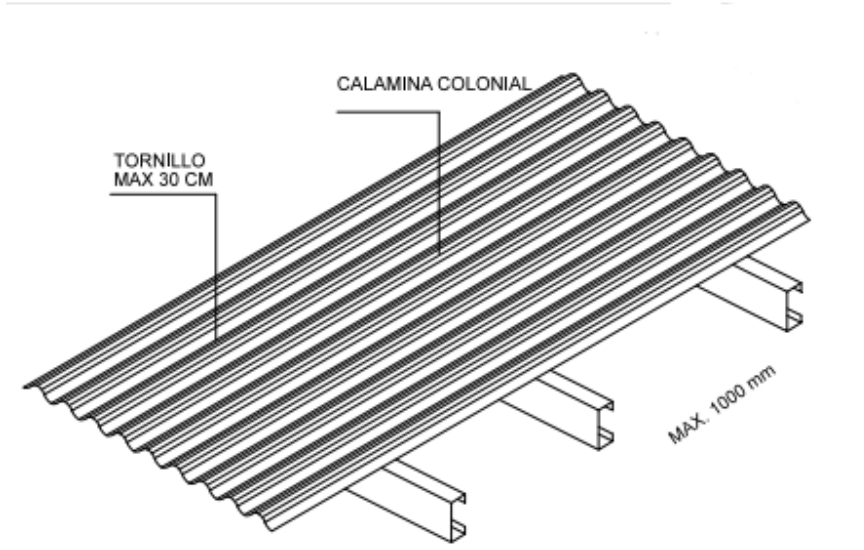


## Sistema de Unión

Las calaminas se unen por traslape simple de rodones y se fijan con tornillos auto perforantes con golilla de 12x 2 ½ plg que no pueden estar distanciados a más de 0,3 m

12 mm el diámetro del tornillo y la golilla

2 ½ plg es el largo del tornillo = 64 mm



## Capacidad Estructural

### CAPACIDAD ESTRUCTURAL

TABLA DE CARGAS						
Condición de apoyo	Cargas Admisibles (kg/m <sup>2</sup> )					
	Tipo de carga	Distancia entre costaneras (m)				
		0,50	0,75	1	1,25	1,50
▲ — ▲	Sobrecarga	496	143	57	—	—
	Succión viento	496	143	57	—	—
▲ ▲ ▲	Sobrecarga	714	314	145	72	39
	Succión viento	714	314	145	72	39
▲ ▲ ▲ ▲	Sobrecarga	894	275	113	55	—
	Succión viento	894	275	113	55	—

Fuente: Aceros Torrico Bolivia.

# **ANEXO 5**

**VERIFICACIÓN DE ABOLLADURA DE  
PERFILES METÁLICOS Y  
VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS EN  
LOSA**

## Verificación a abolladura

### Área efectiva a flexión correa costanera 100x50x15x3

Datos del material

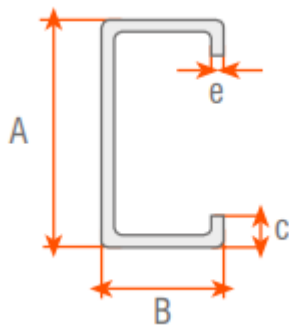
Módulo de elasticidad  $E=199948$  MPa

Módulo de poisson  $\mu = 0.3$

Límite de fluencia  $F_y = 253$  Mpa

$F_e = 463,74$  Mpa.

### Datos de la sección



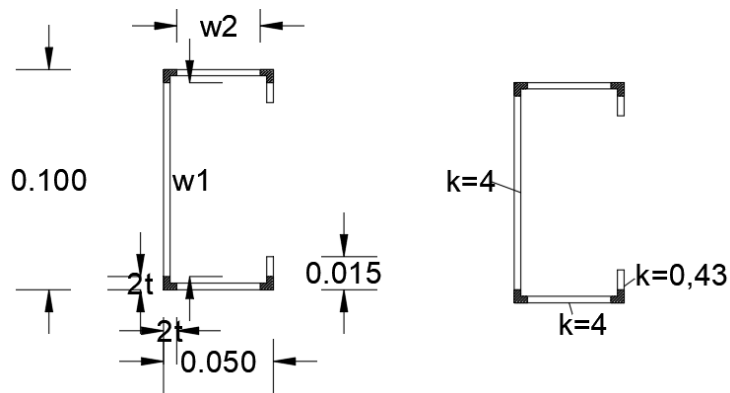
$$A = 0,10 \text{ m}$$

$$B = 0,05 \text{ m}$$

$$C = 0,015 \text{ m}$$

$$t = 0,003 \text{ m}$$

$$r = 0,003 \text{ m}$$



$$W_1 = A - 4t = 0,10 \text{ m} - 4(0,003 \text{ m}) = 0,088$$

$$W_2 = B - 4t = 0,05 \text{ m} - 4(0,003 \text{ m}) = 0,038$$

$$W_3 = C - 4t = 0,015 \text{ m} - 4(0,003 \text{ m}) = 0,009$$

Tensión nominal.

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{f_y}{f_e}} = \sqrt{\frac{253}{463,74}} = 0,74$$

Si  $\lambda_c > 1,5$  se usa  $F_n = 0,658^{\lambda^2} \cdot F_y$

Si  $\lambda_c < 1,5$  se usa  $F_n = \frac{0,877}{\lambda^2} F_y$

$$F_n = 0,658^{\lambda^2} \cdot F_y = 0,658^{0,74^2} \cdot 253 = 201,18 \text{ Mpa}$$

Hallando Área Efectiva

- Verificación del alma

$$\lambda_1 = \frac{1,052}{\sqrt{k}} \cdot \left(\frac{w_1}{t}\right) \cdot \sqrt{\frac{F_n}{E}} = \frac{1,052}{\sqrt{4}} \cdot \left(\frac{0,088}{0,003}\right) \cdot \sqrt{\frac{201,18}{200000}}$$

$$\lambda_1 = 0,49$$

$0,49 < 0,673$  (Cumple), No se abolla.

- Verificación del ala

$$\lambda_1 = \frac{1,052}{\sqrt{k}} \cdot \left(\frac{w_1}{t}\right) \cdot \sqrt{\frac{Fn}{E}} = \frac{1,052}{\sqrt{4}} \cdot \left(\frac{0,038}{0,003}\right) \cdot \sqrt{\frac{201,18}{200000}}$$

$$\lambda_1 = 0,21$$

0,21 < 0,673 (Cumple), No se abolla.

- Verificación de labios rigidizadores

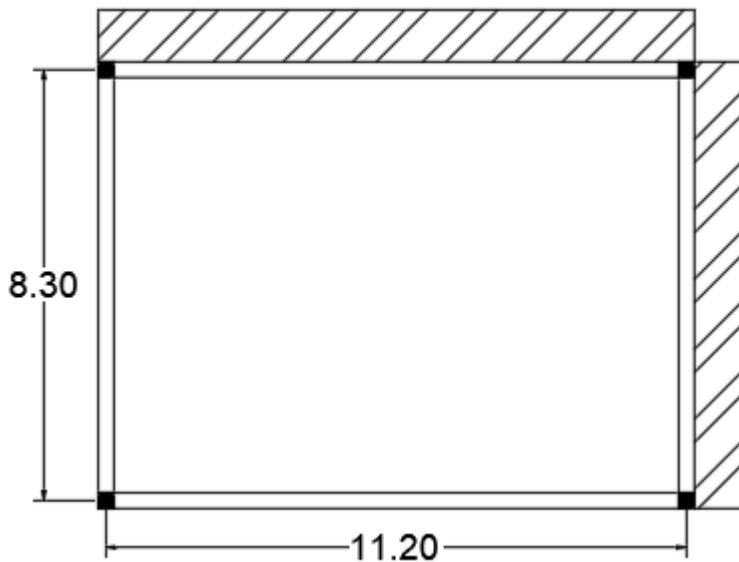
$$\lambda_1 = \frac{1,052}{\sqrt{k}} \cdot \left(\frac{w_1}{t}\right) \cdot \sqrt{\frac{Fn}{E}} = \frac{1,052}{\sqrt{4}} \cdot \left(\frac{0,009}{0,003}\right) \cdot \sqrt{\frac{201,18}{200000}}$$

$$\lambda_1 = 0,05$$

0,05 < 0,673 (Cumple), No se abolla.

**Verificación de esfuerzos en losas**

**Método de Marcus**



Caso 4 de las tablas de coeficientes de Marcus

$$m = \frac{l_a}{l_b} \quad m = \frac{8,3}{11,20} = 0,74$$










Coeficientes de momento negativo para carga viva+carga muerta

m=la/lb		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1	Ca-neg		0.045		0.050	0.075	0.071		0.033	0.061
	Cb-neg		0.045	0.076	0.050			0.071	0.061	0.033
0.95	Ca-neg		0.050		0.055	0.079	0.075		0.038	0.065
	Cb-neg		0.041	0.072	0.045			0.067	0.056	0.029
0.9	Ca-neg		0.055		0.060	0.080	0.079		0.043	0.068
	Cb-neg		0.037	0.070	0.040			0.062	0.052	0.025
0.85	Ca-neg		0.060		0.066	0.082	0.083		0.049	0.072
	Cb-neg		0.031	0.065	0.034			0.057	0.046	0.021
0.8	Ca-neg		0.065		0.071	0.083	0.086		0.055	0.075
	Cb-neg		0.027	0.061	0.029			0.051	0.041	0.017
0.75	Ca-neg		0.069		0.076	0.085	0.088		0.061	0.078
	Cb-neg		0.022	0.056	0.024			0.044	0.036	0.014
0.7	Ca-neg		0.074		0.081	0.086	0.091		0.068	0.081
	Cb-neg		0.017	0.050	0.019			0.038	0.029	0.011
0.65	Ca-neg		0.077		0.085	0.087	0.093		0.074	0.083
	Cb-neg		0.014	0.043	0.015			0.031	0.024	0.008
0.6	Ca-neg		0.081		0.089	0.088	0.095		0.080	0.085
	Cb-neg		0.010	0.035	0.011			0.024	0.018	0.006
0.55	Ca-neg		0.084		0.092	0.089	0.096		0.085	0.086
	Cb-neg		0.007	0.028	0.008			0.019	0.014	0.005
0.5	Ca-neg		0.086		0.094	0.090	0.097		0.089	0.088
	Cb-neg		0.006	0.022	0.006			0.014	0.010	0.003










Coeficientes de momento positivo para carga muerta

m=la/lb		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
1	Ca-dl	0.036	0.018	0.018	0.027	0.027	0.033	0.027	0.020	0.023
	Cb-dl	0.036	0.018	0.027	0.027	0.018	0.027	0.033	0.023	0.020
0.95	Ca-dl	0.040	0.020	0.021	0.030	0.028	0.036	0.031	0.022	0.024
	Cb-dl	0.033	0.016	0.025	0.024	0.015	0.024	0.031	0.021	0.017
0.9	Ca-dl	0.045	0.022	0.025	0.033	0.029	0.039	0.035	0.025	0.026
	Cb-dl	0.029	0.014	0.024	0.022	0.013	0.021	0.028	0.019	0.015
0.85	Ca-dl	0.050	0.024	0.029	0.036	0.031	0.042	0.040	0.029	0.028
	Cb-dl	0.026	0.012	0.022	0.019	0.011	0.017	0.025	0.017	0.013
0.8	Ca-dl	0.056	0.026	0.034	0.039	0.032	0.045	0.045	0.032	0.029
	Cb-dl	0.023	0.011	0.020	0.016	0.009	0.015	0.022	0.015	0.010
0.75	Ca-dl	0.061	0.028	0.040	0.043	0.033	0.048	0.051	0.036	0.031
	Cb-dl	0.019	0.009	0.018	0.013	0.007	0.012	0.020	0.013	0.007
0.7	Ca-dl	0.068	0.030	0.046	0.046	0.035	0.051	0.058	0.040	0.033
	Cb-dl	0.016	0.007	0.016	0.011	0.005	0.009	0.017	0.011	0.006
0.65	Ca-dl	0.074	0.032	0.054	0.050	0.036	0.054	0.065	0.044	0.034
	Cb-dl	0.013	0.006	0.014	0.009	0.004	0.007	0.014	0.009	0.005
0.6	Ca-dl	0.081	0.034	0.062	0.053	0.037	0.056	0.073	0.048	0.036
	Cb-dl	0.010	0.004	0.011	0.007	0.003	0.006	0.012	0.007	0.004
0.55	Ca-dl	0.088	0.035	0.071	0.056	0.038	0.058	0.081	0.052	0.037
	Cb-dl	0.008	0.003	0.009	0.005	0.002	0.004	0.009	0.005	0.003
0.5	Ca-dl	0.095	0.037	0.080	0.059	0.039	0.061	0.089	0.056	0.038
	Cb-dl	0.006	0.002	0.007	0.004	0.001	0.003	0.007	0.004	0.002

### Coeficientes de momento positivo para carga viva

m=la/lb		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
										
1	Ca-II	0.036	0.027	0.027	0.032	0.032	0.035	0.032	0.028	0.030
	Cb-II	0.036	0.027	0.032	0.032	0.027	0.032	0.035	0.030	0.028
0.95	Ca-II	0.040	0.030	0.031	0.035	0.034	0.038	0.036	0.031	0.032
	Cb-II	0.033	0.025	0.029	0.029	0.024	0.029	0.032	0.027	0.025
0.9	Ca-II	0.045	0.034	0.035	0.039	0.037	0.042	0.040	0.035	0.036
	Cb-II	0.029	0.022	0.027	0.026	0.021	0.025	0.029	0.024	0.022
0.85	Ca-II	0.050	0.037	0.040	0.043	0.041	0.046	0.045	0.040	0.039
	Cb-II	0.026	0.019	0.024	0.023	0.019	0.022	0.026	0.022	0.020
0.8	Ca-II	0.056	0.041	0.045	0.048	0.044	0.051	0.051	0.044	0.042
	Cb-II	0.023	0.017	0.022	0.020	0.016	0.019	0.023	0.019	0.017
0.75	Ca-II	0.061	0.045	0.051	0.052	0.047	0.055	0.056	0.049	0.046
	Cb-II	0.019	0.014	0.019	0.016	0.013	0.016	0.020	0.016	0.013
0.7	Ca-II	0.068	0.049	0.057	0.057	0.051	0.060	0.063	0.054	0.050
	Cb-II	0.016	0.012	0.016	0.014	0.011	0.013	0.017	0.014	0.011
0.65	Ca-II	0.074	0.053	0.064	0.062	0.055	0.064	0.070	0.059	0.054
	Cb-II	0.013	0.010	0.014	0.011	0.009	0.010	0.014	0.011	0.009
0.6	Ca-II	0.081	0.058	0.071	0.067	0.059	0.068	0.077	0.065	0.059
	Cb-II	0.010	0.007	0.011	0.009	0.007	0.008	0.011	0.009	0.007
0.55	Ca-II	0.088	0.062	0.080	0.072	0.063	0.073	0.085	0.070	0.063
	Cb-II	0.008	0.006	0.009	0.007	0.005	0.006	0.009	0.007	0.006
0.5	Ca-II	0.095	0.066	0.088	0.077	0.067	0.078	0.092	0.076	0.067
	Cb-II	0.006	0.004	0.007	0.005	0.004	0.005	0.007	0.005	0.004

### Coeficientes para Cortante

m=la/lb		Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9
										
1	Wa	0.50	0.50	0.17	0.50	0.83	0.71	0.29	0.33	0.67
	Wb	0.50	0.50	0.83	0.50	0.17	0.29	0.71	0.67	0.33
0.95	Wa	0.55	0.55	0.20	0.55	0.86	0.75	0.33	0.38	0.71
	Wb	0.45	0.45	0.80	0.45	0.14	0.25	0.67	0.62	0.29
0.9	Wa	0.60	0.60	0.23	0.60	0.88	0.79	0.38	0.43	0.75
	Wb	0.40	0.40	0.77	0.40	0.12	0.21	0.62	0.57	0.25
0.85	Wa	0.66	0.66	0.28	0.66	0.90	0.83	0.43	0.49	0.79
	Wb	0.34	0.34	0.72	0.34	0.10	0.17	0.57	0.51	0.21
0.8	Wa	0.71	0.71	0.33	0.71	0.92	0.86	0.49	0.55	0.83
	Wb	0.29	0.29	0.67	0.29	0.08	0.14	0.51	0.45	0.17
0.75	Wa	0.76	0.76	0.39	0.76	0.94	0.88	0.56	0.61	0.86
	Wb	0.24	0.24	0.61	0.24	0.06	0.12	0.44	0.39	0.14
0.7	Wa	0.81	0.81	0.45	0.81	0.95	0.91	0.62	0.68	0.89
	Wb	0.19	0.19	0.55	0.19	0.05	0.09	0.38	0.32	0.11
0.65	Wa	0.85	0.85	0.53	0.85	0.96	0.93	0.69	0.74	0.92
	Wb	0.15	0.15	0.47	0.15	0.04	0.07	0.31	0.26	0.08
0.6	Wa	0.89	0.89	0.61	0.89	0.97	0.95	0.76	0.80	0.94
	Wb	0.11	0.11	0.39	0.11	0.03	0.05	0.24	0.20	0.06
0.55	Wa	0.92	0.92	0.69	0.92	0.98	0.96	0.81	0.85	0.95
	Wb	0.08	0.08	0.31	0.08	0.02	0.04	0.19	0.15	0.05
0.5	Wa	0.94	0.94	0.76	0.94	0.99	0.97	0.86	0.89	0.97
	Wb	0.06	0.06	0.24	0.06	0.01	0.03	0.14	0.11	0.03



Coeficientes para Momento flector y Cortante:

$$C_{aNeg} = 0.077$$

$$C_{bNeg} = 0.023$$

$$C_{aDL} = 0.043$$

$$C_{bDL} = 0.013$$

$$C_{aLL} = 0.053$$

$$C_{bLL} = 0.016$$

$$W_a = 0.77$$

$$W_b = 0.23$$

Cargas Muertas

$$\text{Peso Propio} = 3,78 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Cargas Muertas} = 1,30 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Total D} = 5,08 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Cargas, Vivas} = \text{Aulas} = 3 \text{ kN/m}^2$$

$$D+L = 8,08 \text{ kN/m}^2$$

Entonces:

$$M_{aneg} = C_{aneg} \cdot q_{d+L} \cdot l_a^2 = 57,72 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{bneg} = C_{bneg} \cdot q_{d+L} \cdot l_b^2 = 31,85 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{adl} = C_{adl} \cdot q_d \cdot l_a^2 = 15,048 \text{ kN}\cdot\text{m/m},$$

$$M_{bdl} = C_{bdl} \cdot q_d \cdot l_b^2 = 8,28 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{all} = C_{all} \cdot q_L \cdot l_a^2 = 10,95 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{bll} = C_{bll} \cdot q_L \cdot l_b^2 = 6,02 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{aposi} = 1,2 \cdot 15,048 + 1,6 \cdot 10,95 = 35,57 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{bposi} = 1,2 \cdot 8,28 + 1,6 \cdot 6,02 = 19,57 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$V_a = 34,77 \text{ kN/m}$$

$$V_b = 14,1 \text{ kN/m}$$

Momentos Calculados por cypecad V-18:

$$M_{\text{aneg}} = 62,2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{\text{bneg}} = 62,0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{\text{aposi}} = 35,9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

$$M_{\text{bposi}} = 27,5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

Diferencia porcentual con los esfuerzos encontrados por cypecad V-18:

$$M_{\text{aneg}} = 7,2 \%$$

$$M_{\text{bneg}} = 48,63 \%$$

$$M_{\text{aposi}} = 0,9 \%$$

$$M_{\text{bposi}} = 28,8 \%$$

Todos los momentos calculados por cypecad V-18 son mayores a los encontrados por el método de Marcus.

# **ANEXO 6**

## **TABLAS DE CARGAS Y ACCIONES EN LA ESTRUCTURA**

### **Pesos específico de materiales usados en la estructura**

Peso específico de hormigón armado = 24 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de hormigón sin armar = 23 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de cemento cola = 15 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de revestimiento cerámico = 18 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de cielo raso = 12 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de acucho en plancha = 17 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de tubo galvanizado = 78 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de granizo = 9,2 kN/m<sup>3</sup>

Peso específico de poliestireno expandido = 0,1 kN/m<sup>3</sup>

Los pesos específicos de los materiales usados en la estructura fueron extraídos de NB 1225002

*Tabla A6.2 Peso específico de morteros*

<b>MORTEROS</b>	
<b>Designación del material</b>	<b>Peso específico (KN/m<sup>3</sup>) por cm de espesor</b>
Cemento y arena	21
Cemento, cal y arena	19
Cal y arena	17
Cal, arena y polvo de ladrillos	16

Fuente:NB 1225002

### **Unidades**

Las unidades que se adoptan, son las del Sistema internacional de Unidades S.I. prescritas

en la Norma Boliviana NB 399.

La correspondencia entre las unidades del sistema M.K.S. y las del sistema S.I. es la siguiente:

a) Kilogramo fuerza-newton:

$$1,0 \text{ kg} = 9,807 \text{ N} = 10 \text{ N},$$

$$1,0 \text{ N} = 0,102 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

### Cargas Variables

*Tabla A6.3 Cargas Variables*

TIPO DE SERVICIO	SOBRECARGAS	
	UNIFORME KN/m <sup>2</sup>	CONCENTRADA KN
Archivos	7	
Azoteas y terrazas (Donde puedan congregarse personas)	4	
Azoteas accesibles privadamente	3	
Azoteas inaccesibles	1	
Balcones	5	
Viviendas en general	3	
Casas de 1 y 2 familias, no excediendo 10 Otros casos	Artículo 4.12 NB 1225002-1	
Baños		
Viviendas	2	

Otros destinos	3	
Bibliotecas		
Salas de lectura	3	4,5
Salas de almacenamiento de libros	7	4,5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4,5
Corredores en planta baja	5	4,5
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	4	
Cielos rasos con posibilidad de almacenamiento	1	
Áreas de almacenamiento	0,5	
Áreas de almacenamiento ocasional		1
Accesibles con fines de mantenimiento		
Cocinas		
Viviendas	2	
Otros destinos	4	
Comedores, restaurantes y confiterías	5	
Corredores (circulación)		
Planta baja	5	
Otros pisos, lo mismo que el destino al que sirve excepto otra indicación en esta		
Cuartos de máquinas y calderas	7,5	
Cubiertas inaccesibles	Artículo 4.9 de NB1225002-	

	1	
Comercio (Negocios)		
Venta al menudeo		
Planta baja	5	4,5
Pisos superiores	4	4,5
Comercio al por mayor, todos los pisos	6	4,5

Defensas para vehículos	Artículo 4.3.2 de NB1225002- 1	
Depósitos (serán diseñados para cargas más pesadas si el almacenamiento previsto lo requiere) Liviano Pesado	6 12 Artículo 4.13 de NB1225002- 1	
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm <sup>2</sup>		1
Escuelas		
Aulas	3	4,5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4,5
Corredores en planta baja	5	4,5
Estrados y tribunas	5 Artículo 4.6.2 de NB1225002- 1	

Estadios	Artículo 4.6.2 de NB1225002- 1	
Sin asientos fijos	5	
Con asientos fijos (ajustados al piso)	4	
Escaleras y caminos de salidas		
Viviendas y hoteles en áreas privadas	3	
Todos los demás destinos	5	
Escotillas y claraboyas		1
Fábricas	Artículo 4.13 de NB1225002- 1	
Manufactura liviana	6	9
Manufactura pesada	12	14
Garajes		Artículo 4.10 de NB1225002-1
Para automóviles solamente	2,5	
Camiones y ómnibus	Artículo 4.10.3 de NB1225002- 1	
Gimnasios, áreas principales y balcones	5	
Hospitales		
Salas de operaciones, laboratorios	3	4,5
Habitaciones privadas	2	4,5

Salas	2	4,5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4,5
Hoteles		



Instituciones carcelarias		
Celdas	2	
Corredores	5	
Lavaderos		
Viviendas	2	
Otros destinos	3	
Marquesinas y estructuras de entrada a edificios	3,5	
Edificios para oficinas		
Salas de computación y archivo se diseñarán para cargas mayoradas basadas en el destino previsto salones de entrada y corredores	5	9
Oficinas	2,5	9
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	9
Pasarelas y plataformas elevadas (que no corresponde a vidas de escape)	4	
Patios y lugares de paseo	5	
Piso enrejado en sala de máquina de ascensores (sobre un área de 2500 mm <sup>2</sup> )		1,5
Salones de reunión, teatros y cines		
Asientos fijos, sujetos al piso	3	
Salones	5	
Asientos móviles	5	
Plataformas (reunión)	5	
Pisos de escenarios	7	
Salas de proyección	5	
Salones de baile y fiesta	5	
Salidas de incendio		
En general	5	

En viviendas unifamiliares únicamente	2	
Sistemas de piso flotante		
Uso para oficina	2,5	9
Uso para computación	5	9
Templos	5	
Usos residenciales (casa habitación, departamento)		
Viviendas para 1 y 2 familias		
Todas las áreas excepto balcones	2	
Escaleras	2	
Hoteles, casas multiformes y departamentos		
Habitaciones privadas y corredores que las sirven	2	
Habitaciones de reunión y corredores que las sirven	5	
Veredas, entradas vehiculares y patios sujetos a entradas de camiones	12	36
Vestuarios	2,5	
<p>NOTA 1. Los cielos rasos accesibles normalmente no están diseñados para soportar personas. El valor en esta Tabla propone tener en cuenta almacenamientos livianos, elementos colgados, ocasionales o una persona para mantenimiento ocasional, si fuera necesaria soportar el peso de mayor cantidad de personas, éste se deberá tener en cuenta.</p> <p>NOTA 2. La carga concentrada mínima sobre los escalones de una escalera es 1,35 KN.</p> <p>NOTA 3. También se deben tener en cuenta las fuerzas de balanceo horizontales paralelas y normales a la longitud de los asientos.</p>		

NOTA 4. En “todas las áreas” se incluye baños, cocinas, lavaderos, comedores, salas de estar y dormitorios.

NOTA 5. En ningún caso la sobrecarga a utilizar será menor que la fijada en esta Tabla.

Fuente: NB 1225002

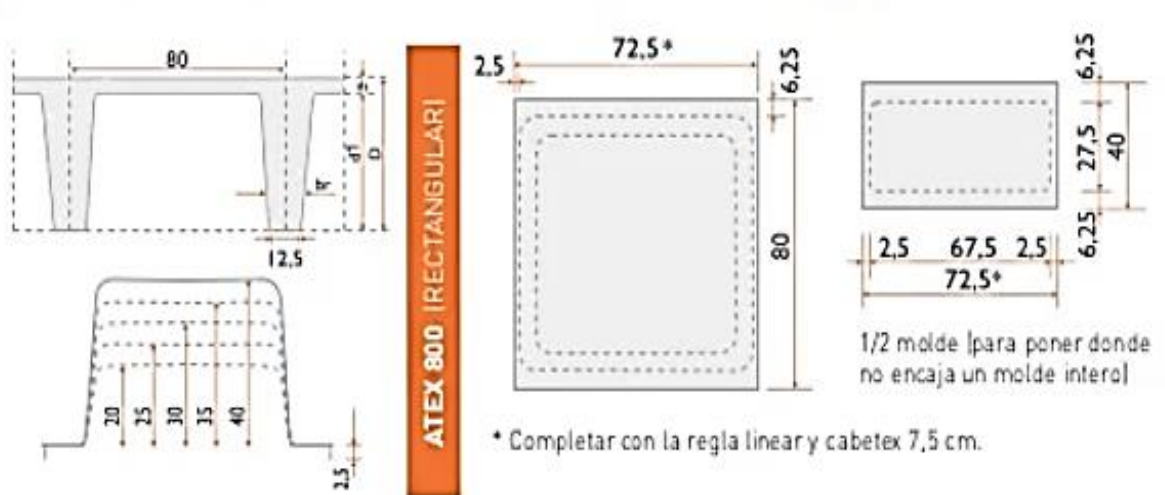
# **ANEXO 7**

## **SECCIONES DE CASETONES RECUPERABLES**

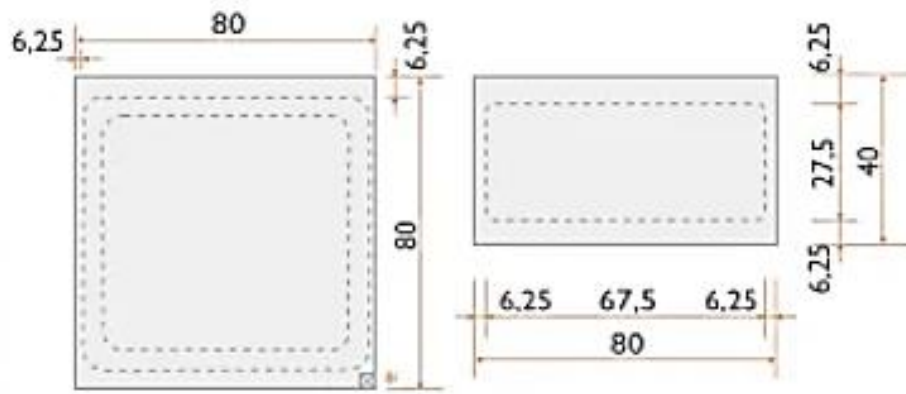
Para un Inter eje de 80 cm.

Datos de proveedor: Atex Bolivia

Atex 800	Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G.		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
	cm	cm	cm	Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia p/ nerv.	Altura equivalente	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
							cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm				
20,0	5,0	25,0	12	15,6	14,0	681	7,5	17,5	34444	17,3	0,087	0,136	2,85	0,114	
	7,5	27,5				881	8,0	19,5	46395	19,1			3,48	0,139	
	10,0	30,0				1081	8,8	21,2	60494	20,9			4,10	0,164	
25,0	5,0	30,0	12	17,1	14,6	770	9,4	20,6	59543	20,7	0,106	0,166	3,35	0,134	
	7,5	32,5				970	9,7	22,8	77643	22,7			3,98	0,159	
	10,0	35,0				1170	10,3	24,7	97633	24,5			4,60	0,184	
30,0	5,0	35,0	12	20,0	16,3	888	11,5	23,5	95454	24,3	0,122	0,191	3,98	0,159	
	7,5	37,5				1088	11,6	25,9	122004	26,3			4,60	0,184	
	10,0	40,0				1288	12,1	27,9	150167	28,2			5,23	0,209	
35,0	5,0	40,0	12,5	22,5	17,5	1013	13,6	26,4	142988	27,8	0,137	0,214	4,65	0,186	
	7,5	42,5				1213	13,6	28,9	179875	30,0			5,28	0,211	
	10,0	45,0				1413	14,0	31,0	218056	32,0			5,90	0,236	
40,0	5,0	45,0	12	25,8	19,2	1166	15,8	29,2	205963	31,4	0,148	0,231	5,48	0,219	
	7,5	47,5				1366	15,8	31,7	255473	33,7			6,10	0,244	
	10,0	50,0				1566	16,1	33,9	306124	35,8			6,73	0,269	
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m <sup>3</sup>		



**ATEX 800 I [CUADRADO]**



\* Podrá ser proporcionado con recorte de 5,0 x 5,0 cm para colocación de reapuntamiento [Atex 800R]

# **ANEXO 9**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **MÓDULO 01: OBRAS PRELIMINARES.**

### **ITEM:001**

#### **INSTALACIÓN DE FAENAS**

**UNIDAD: glb**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende a todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizará el Contratista, tales como: Instalaciones necesarias para talleres de obra, oficina de obra, galpones para depósitos de materiales no duraderos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, habilitación de vías de acceso, transporte de equipos, herramientas, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, este ítem comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios. deberá contar con la aprobación del supervisor de obra.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

En forma general todos los materiales que el Contratista se propone emplear en las construcciones auxiliares, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipo y herramientas para estos trabajos.

#### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, estas deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra con respecto a su ubicación dentro del área que ocuparán las obras motivo del contrato.

En cuanto a las dimensiones mínimas de los ambientes, serán:

Oficina de obra: 18.5 m<sup>2</sup> y una altura media libre interior de 2,4 m

Caseta para el cuidador: 9 m<sup>2</sup> y una altura media libre interior de 2,4 m



Sanitarios para obreros y para el personal: 0,7m · 1,2m (1 sanitario cada 25 personas)

Cercos de protección: El cercado de protección debe cubrir toda el área de obra y debe tener una altura mínima de 2,0 m

Portón de ingreso para vehículos: Debe tener una abertura libre mínima de 5,0 m para facilitar el ingreso y salida de vehículos y material del lugar de emplazamiento de la obra.

La superficie de los talleres de obra y galpones para depósitos de materiales no duraderos serán determinados por Supervisor de obra tomando en cuenta los factores de manipulación, almacenamiento y conveniencia.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

#### **4.MEDICIÓN**

La instalación de faenas será medida en forma global, debidamente aprobada por el supervisor de obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

#### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

#### **ITEM:002**

#### **LETRERO DE OBRA**

**UNIDAD: pza**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letrero referente a la construcción de obras, el cual deberá ser instalado en el lugar que sea definido por el supervisor de obra.

Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

## **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el supervisor de obra.

Para la fabricación del letrero se utilizará madera de construcción y se realizará el diseño establecido o lo indicado por el supervisor de obra sobre un banner.

La sujeción del banner a las columnas de madera se efectuará mediante clavos o pernos, una vez conformado el letrero se fijará en el terreno con bloques de Hormigón ciclópeo.

## **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

El colocado del letrero de obra permitirá que las personas que transitoriamente pasen por el lugar, se enteren del objeto de la misma. La ubicación del mismo será definida por el supervisor de obra, tomando en cuenta que sea próximo a la obra, además que sea lo más visible posible desde cualquier punto y por último que no perjudique al tránsito de personal y maquinaria destinado a la ejecución de la obra.

Las dimensiones serán de 2,00 m de ancho x 1,50 m de alto conformado por tablas de 1" de espesor que serán clavadas en listones de 3"x 3" y 3 m de largo que servirán de parantes, los cuales deberán ser enterrados mínimamente a 0,50 m de profundidad.

Sobre las caras afinadas de la madera se colocarán el banner, que contenga los datos más importantes de la obra, los cuales son el nombre de la Institución Contratante, nombre del Proyecto, monto de ejecución, plazo de entrega, nombre de la Empresa Contratista,

Supervisión y Fiscalización, además de otros que pueda sugerir el supervisor de obra.

El banner será sujetado mediante clavos o pernos debiendo tener cuidado de que el banner quede bien tesado.

Las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón ciclópeo de 0,4m x 0,4m x 0,6m.

#### **4.MEDICIÓN**

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el supervisor de obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

#### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por pieza instalada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

### **MÓDULO 02: OBRA GRUESA**

#### **ITEM:003**

#### **REPLANTEO Y TRAZADO**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones, el replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras. como ser equipo topográfico, pintura, yeso, estacas, etc.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada, el trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

### **4.MEDICIÓN**

El replanteo de todas las construcciones será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

### **ITEM:004**

### **EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la excavación con retroexcavadora para zapatas en la obra gruesa, indicado en los planos estructurales con el objeto de alcanzar los niveles de cimentación que se indiquen en los planos estructurales, y/o los que instruya el Ingeniero Supervisor.

Este trabajo comprende la excavación para llegar al nivel de fundación de zapatas y niveles de profundidad requeridos para ejecutar la construcción de los elementos estructurales. Toda la excavación deberá ejecutarse de acuerdo con las presentes especificaciones, con la sujeción al replanteo, profundidades y dimensiones señalados en los planos estructurales y cortes arquitectónicos.

### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista utilizara retroexcavadora, escogiendo la capacidad y naturaleza del equipo más adecuada a utilizarse para realizar la excavación. Lo realizara en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

A criterio del Contratista y con el empleo de equipo y herramientas adecuadas, que garantice el cumplimiento del cronograma ejecución de obra.

Los volúmenes de excavación deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles de fundación establecidos en los planos del proyecto.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores en que el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado en no remover el fondo de las excavaciones que servirá de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar todas las superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo deberán estar de acuerdo con las líneas de los planos.

El trabajo ejecutado con el método elegido no deberá causar daños en las estructuras, taludes, abanicos aluviales, etc., que se encuentren en las inmediaciones. Cualquier daño que se produzca, será responsabilidad del Contratista, estando en la obligación de enmendarlo por cuenta propia.

El material excavado que sea necesario y aprobado para rellenos, deberá ser colocado en los lugares que indique en forma escrita el Supervisor de Obra, de tal forma que no se perjudique al proyecto. El resto del material excedente, será retirado a botaderos municipales autorizados, el cual será considerado en el ítem retiro de escombros y limpieza general en obra.

#### **4.MEDICIÓN**

La cuantificación del material excavado se hará en metros cúbicos en banco y no corresponderá incremento por esponjamiento.

#### **5.FORMA DE PAGO**

El pago de este trabajo será efectuado en base al precio unitario de la propuesta aceptada. e incluye la compensación por herramientas, equipo y mano de obra empleada.

#### **ITEM:005**

#### **EXCAVACIÓN MANUAL**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la excavación de terreno común o propio del lugar (suelo gravoso, con arena fina y limo inorgánico), utilizando medios mecánicos (palas, picos, barretas);

hasta llegar a los niveles establecidos en los planos, sin llegar al nivel freático o que eventualmente pudiera presentarse durante la ejecución de la obra.

Este tipo de excavación se aplicará a lugares donde no pueda realizarse la excavación con maquinaria, como ser; excavación para sobrecimiento y recuadro de zapatas.

## **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando las herramientas y/o equipos convenientes, debiendo estos contar con la aprobación previa del Supervisor de Obra.

## **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Los volúmenes de excavación deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles establecidos en los planos estructurales del proyecto.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar todas las superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo deberán estar de acuerdo con las líneas de los planos

El trabajo ejecutado con el método elegido no deberá causar daños en las estructuras que se encuentren en las inmediaciones. Cualquier daño que se produzca, será responsabilidad del Contratista, estando en la obligación de enmendarlo por cuenta propia.

El material excavado deberá ser colocado en los lugares que indique en forma escrita el Supervisor de Obra, de tal forma que no se perjudique al proyecto. En caso contrario, el Contratista deberá por cuenta propia y sin recargo alguno, reubicar el material en los lugares autorizados.

El material excavado que sea necesario y aprobado para rellenos, deberá ser colocado en los lugares que indique en forma escrita el Supervisor de Obra, de tal forma que no se perjudique al proyecto. El resto del material excedente, será retirado a botaderos municipales autorizados, el cual será considerado en el ítem retiro de escombros y limpieza general en obra.

## **4.MEDICIÓN**

La cuantificación del material excavado se hará en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto y no corresponderá incremento por esponjamiento.

## **5.FORMA DE PAGO**

El pago de este trabajo será efectuado en base al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación por herramientas, equipo y mano de obra empleada.

El volumen de excavación que exceda al autorizado sin aprobación del Supervisor de obra, no será considerado en la liquidación, por el contrario, el Contratista está obligado a ejecutar el relleno y compactado correspondiente por cuenta propia.

### **ÍTEM: 006**

#### **HORMIGÓN SIMPLE DE NIVELACIÓN E= 0,05 m**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Base en hormigón simple de espesor= 0,05 m. Este hormigón de nivelación que deberá de alcanzar una resistencia de  $f'c = 14$  MPa, se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el refuerzo de acero de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el supervisor de obra.

##### **Cemento**

Se deberá utilizar cemento Portland (tipo I) y/o cemento portland con Puzolana (tipo IP) y/o cemento Puzolánico (Tipo P) 100% de origen nacional fresco y de calidad probada con una resistencia mínima de 30 MPa a los 28 días, para lo cual se solicitará la Certificación de Producción Nacional emitido por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1203 del 18 de julio de 2019 – Ley Fomento a la Industria Cementera Nacional y el Decreto Supremo N° 3845 del 27 de marzo de 2019.



El cemento deberá ser almacenado en condiciones que la mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, para evitar el daño de los envases (bolsas) y un envejecimiento excesivo. En el caso del transporte, almacenamiento y manipuleo deberá respetar lo indicado por el fabricante.

El cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la Obra.

### **Agregados**

Los agregados para hormigón deben cumplir con una de las siguientes normas:

- a) Agregados de peso normal (ASTM C 33M); NB 594; NB 596
- b) Agregados livianos (ASTM C 330M).

Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.

El hormigón simple se preparará con un contenido mínimo de cemento de 230 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua deberá ser limpia, y libre de aceites, sales, ácidos o cualquier otra sustancia perjudicial. No se permitirá el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón de nivelación en el espesor o altura no mayor a 0,05m.

El hormigón se deberá compactar con barretas o varillas de fierro.

Una vez efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

### **4.MEDICIÓN**

Se medirá por metro cuadrado de capa de hormigón debidamente ejecutados y aprobados por el Supervisor de obra, previa verificación de los resultados de los ensayos y de los requisitos mínimos de acabados.

## **5. FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

### **ÍTEM: 007**

**ZAPATAS DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **ÍTEM: 008**

**SOBRECIMIENTO DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **ÍTEM: 009**

**COLUMNAS DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **ÍTEM: 010**

**VIGAS DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **ÍTEM: 011**

**ESCALERA DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**ÍTEM: 012**

**LOSA LLENA DE H°A°.**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la preparación, protección y curado del hormigón armado para; Zapatas de hormigón armado, sobrecimiento de hormigón armado, columnas de hormigón armado, Vigas de hormigón armado, escaleras de hormigón armado, losas llenas de hormigón armado, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos constructivos, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Estructural NB1225001.

### **2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Estructural NB1225001.

#### **Fierro corrugado**

Las armaduras a usarse en el presente ítem serán barras corrugadas con una resistencia en fluencia mínima de 500 Mpa, pudiéndose usar resistencias mayores hasta los 600 Mpa, asimismo, deberán cumplir todos los requerimientos indicados en la norma NB 1225001-1

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras; la sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal.

Los aceros de refuerzo de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente debidamente identificados a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras o errores.

Se prohíbe el uso de barras lisas trefiladas como armaduras para el hormigón armado.

En caso de que el Supervisor de Obra así lo requiera, el Contratista deberá presentar certificados de calidad proporcionados por el fabricante o por un laboratorio certificado, de las partidas de acero que ingresen a la obra

### **Cemento**

Se deberá utilizar cemento Portland (tipo I) y/o cemento portland con Puzolana (tipo IP) y/o cemento Puzolánico (Tipo P) 100% de origen nacional fresco y de calidad probada con una resistencia mínima de 30 MPa a los 28 días, para lo cual se solicitará la Certificación de Producción Nacional emitido por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1203 del 18 de julio de 2019 – Ley Fomento a la Industria Cementera Nacional y el Decreto Supremo N° 3845 del 27 de marzo de 2019.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que la mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, para evitar el daño de los envases (bolsas) y un envejecimiento excesivo. En el caso del transporte, almacenamiento y manipuleo deberá respetar lo indicado por el fabricante.

El cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la Obra.

### **Agregados**

Los agregados para hormigón deben cumplir con una de las siguientes normas:

a) Agregados de peso normal (ASTM C 33M); NB 594; NB 596

b) Agregados livianos (ASTM C 330M).

Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.

Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a:

a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado, ni a

b) 1/3 de la altura de la losa, ni a

c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de la armadura, paquetes de barras, cables individuales, paquetes de cables o ductos.

### **Agua**

El agua empleada en el mezclado del hormigón debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el hormigón o la armadura y debe cumplir con la norma ASTM C1602M y NB 637. En particular se debe cumplir que el exponente de hidrógeno pH sea mayor a 5.

### **Aditivos**

Los Aditivos que se usen en hormigón deben cumplir con las normas bolivianas NB 1000 y NB 1001 y/o las de ASTM nombradas en cada caso.

Los aditivos que se usen en el hormigón deben someterse a la aprobación previa del ingeniero supervisor. Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener durante toda la obra, esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del hormigón.

### **Dosificación de las mezclas de hormigón**

Después de la determinación detallada de las características físicas y mecánicas de los componentes, realizada por un laboratorio autorizado, la dosificación de hormigones

deberá realizarse, todos aprobados por el ingeniero supervisor de obra. Con posterioridad a la preparación de las mezclas de prueba y después de verificar sus características físicas y mecánicas y de resistencia, se ajustarán en obra las proporciones, en más y menos, con la expresa autorización del supervisor de obra. Deberá cuidarse expresamente la humedad de la superficie libre de los agregados, a fin de no variar la relación agua-cemento determinada por el laboratorio.

El hormigón deberá alcanzar a los 28 días de edad, la resistencia característica señalada en los planos.

Si la supervisión de obra lo requiere, se realizarán ensayos a los 7 días con el número de probetas que este indique.

El contratista determinará las proporciones de los materiales a usar sobre la base de las mezclas de prueba, efectuadas con los materiales a emplearse en obra.

Para tres relaciones agua-cemento, se preparan tres probetas de ensayo por cada una de esas relaciones.

Se pondrán omitir estos ensayos de presentar el contratista series similares o más completas de dosificaciones realizadas con los mismos materiales y en las mismas condiciones que las predominantes en las obras.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los ensayos necesarios y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

### **Contenido unitario de cemento**

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

### Relación agua-cemento

hormigón que va a estar expuesto a las condiciones dadas en la tabla siguiente debe cumplir con las correspondientes relaciones agua-material cementante máximas y con el  $f'_c$  mínimo de esa tabla

Condición de exposición	Hormigón de peso normal; relación* máxima agua/cemento en peso	Hormigón con agregado normal y ligero, $f'_c$ mínima, MPa*
Hormigón que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua.	0,50	28
Hormigón expuesto a congelamiento y deshielo en condición húmeda ó a productos químicos descongelantes.	0,45	31
Para proteger el armadura en el hormigón de la corrosión cuando está expuesto a cloruros de sales descongelantes, sal, agua salobre, o salpicaduras del mismo origen.	0,40	35

### Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono Standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Para los hormigones en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 20 mm.	Ho. Firme
30 a 70 mm.	Ho. Plástico
80 a 150 mm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 160 mm.

## 3.FORMA DE EJECUCIÓN

### Preparación de las mezclas

El Hormigón será preparado mecánicamente, para lo cual se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado en el tambor, no será inferior a 90 segundos ni alcanzará el tiempo que obligue a agregar agua para mantener la consistencia deseada.

No podrá volverse a cargar la hormigonera antes de procederse a la descarga total de la batida anterior. El mezclado manual queda expresamente prohibido.

### **Transporte**

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones en las que no se produzcan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán todos los equipos que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus materiales, componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurra 45 minutos, desde que el agua se puso en contacto con el cemento. En caso de usarse aditivos retardadores, deberá seguirse las instrucciones del fabricante.

### **Colocación**

Salvo el caso de disponer de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

El hormigón será colocado evitando segregación, para lo cual el equipo y los elementos de trabajo serán adecuados y manejados por personal experimentado. No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

Se cuidará la velocidad de colocación para que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras y



encofrado. Se evitará colocar una capa sobre otra, después que este haya iniciado su fraguado.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 2,50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos o ductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptuarán de esta regla las columnas o pilares, cuyo vaciado estará sujeto a las instrucciones del supervisor de obra.

Durante la colocación y compactación del hormigón, se evitará el desplazamiento de las armaduras, con respeto a la ubicación que les corresponde en los planos.

Antes de cada vaciado, el contratista deberá contar con una orden escrita del Supervisor de Obra y ser aprobados previamente encofrados, apuntalamientos, enfierradora, etc.

### **Vibrado**

Las vibradoras serán de tipo de inmersión de alta frecuencia y manejadas por obreros especializados.

En ningún caso, se empleará la vibración como medio de desplazamiento del hormigón.

Las vibradoras se aplicarán en punto uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que, en el momento de la compactación, esta sea adecuada.

En ningún momento se iniciará el vaciado sin tener por lo menos dos vibradoras, en perfecto estado de funcionamiento.

Las vibradoras se introducirán y se retirarán lentamente del concreto y se efectuará un golpeteo o vibrador de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

### **Protección y curado**

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de las lluvias, agua en movimiento, viento y sol, y en general contra toda acción mecánica que tienda a perjudicar.

El hormigón será protegido manteniendo por lo menos una temperatura mínima de 5 grados centígrados durante 96 horas.

El curado tiene por efecto mantener al hormigón permanentemente húmedo para posibilitar su endurecimiento y evitar el agrietamiento. El tiempo de curado será de 7 días consecutivos a partir del momento en que se inicia el fraguado. El curado se realizará preferentemente por humedecimiento, mediante riego con agua aplicada directamente sobre la superficie.

### **Juntas de trabajo**

Se deberá evitar, en lo posible, la interrupción de las operaciones de hormigón en lugares no previstos con anterioridad. Las juntas se ubicarán, cuando sea imprescindible, disponiéndolas normalmente a la dirección de los esfuerzos principales que se desarrollan en el lugar. En columnas serán horizontales

### **Hormigonado en tiempo frío**

Cuando se otorgue la autorización citada, el contratista deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua podrá utilizar cloruro de calcio como acelerador cuando la autorización así lo establezca; previamente deberá modificarse la dosificación del hormigón, que implica aumento de cemento por metro cúbico de concreto.

El contratista proveerá equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 16 grados centígrados y no mayor a 17 grados centígrados en el momento de su colocación en el encofrado. El equipo calentará los materiales uniformemente. El agua y agregados utilizados para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 65 grados centígrados, ni calentarse por llama directa.

Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicha sustancia se empleará en forma de solución. la misma no deberá exceder de ½ galón por cada bolsa de cemento y la solución será considerada como parte del agua empleada para la mezcla.

El contratista será responsable de la protección de todo hormigón colocado en tiempo frío y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del contratista. Bajo ninguna circunstancia la colocación del hormigón podrá continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a cero grados centígrados.

### **Encofrados y cimbras**

#### Disposiciones generales

Todos los encofrados, andamiajes y cimbras, deberán estar sólidamente contruidos, de modo que sean suficientemente resistentes a las cargas que sobre ellos actúen y el desencofrado pueda hacerse físicamente y sin peligro. Los puntales deberán descansar sobre cuñas, o cualquier otro dispositivo que permita realzar el descimbrado sin sacudidas.

El contratista deberá presentar para la aprobación del supervisor de obra, el diseño y cálculo de cimbras y encofrados. Este trabajo no revela al contratista de la entera responsabilidad del comportamiento de los encofrados, cimbras, etc.

Los encofrados y cimbras para estructuras de luces considerables, deberán ejecutarse con una contra flecha tal que después del cimbrado, la estructura tenga la forma proyectada.

Los encofrados deben ser suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero durante la colocación y compactación del concreto.

Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán cuidadosamente los encofrados, de modo que no permanezcan en ellos materias extrañas de ninguna naturaleza. Los encofrados de los apoyos (columnas), estarán provistas de aberturas en su parte inferior para realizar la indicada limpieza.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previamente a la colocación de la armadura. Al efecto se empleará aceite mineral que no manche ni decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán provocados. Al realizar el aceitado de los encofrados, se evitará escrupulosamente todo contacto de las armaduras con el aceite.

Si se prevén usos del mismo encofrado, siguiente deberá limpiarse y repararse perfectamente antes de nuevo uso.

Para garantizar la estabilidad de los encofrados, éstos deberán reposar sobre puntales y/o entramados a satisfacción del supervisor de obra.

El encofrado será construido y conservado de modo de prevenir alabeos y/o apertura de juntas, debido al encogimiento de la madera.

Los encofrados para superficies expuestas, deberán ser de madera tableada, cepillada, de espesor uniforme. Todas las esquinas vivas se biselarán.

Si el supervisor de obra comprueba que los encofrados adolecen de defectos, o no se sujetan a estas especificaciones, interrumpirán las operaciones hasta que se corrijan las deficiencias observadas.

### **Permanencia de cimbras y desencofrados**

El tiempo de desencofrado será de responsabilidad exclusiva del contratista. Todo daño a la estructura, debido al desencofrado prematuro, será reparado por cuenta del contratista y a satisfacción del supervisor de obra.

Los puntales, arcos de cimbra y de los encofrados libres primeramente deberán hacerse descender aflojando los dispositivos de desencofrado; se prohíbe expresamente retirarlos por medio de golpes o forzarlos.

Durante el periodo de fraguado del hormigón, cualquier carga con materiales o maquinaria, deberá ser aprobada por el supervisor de obra, sin que esto releve al contratista de su responsabilidad.

Los tiempos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros:	2 a 3 días
Encofrados de columnas:	5 a 7 días
Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad:	18 a 20 días
Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad:	21 días
Retiro de puntales de seguridad:	25 días

### **Armadura**

Se refiere a la provisión, doblado y colocado en obra de toda enfierradura detallada en los planos de estructuras, para construir el hormigón armado requerido.

Se proveerá acero de alta resistencia, con límite de fluencia de 500 Mpa, proporcionados por el fabricante del acero de cada partida que ingrese en la obra; así mismo, un laboratorio autorizado deberá verificar, mediante ensayos, las características mecánicas de los aceros de cada partida y expedir el correspondiente certificado, con costo a cargo al Contratista.

El supervisor de obra, Los aceros de distintos tipos o características, se almacenarán separadamente para evitar toda posibilidad de intercambio de barras. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferente clase en una misma sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos. El contratista ejecutará sus propias planillas para el doblado de fierro, las mismas que deberán merecer la aprobación del supervisor de obra, sin que esto exima al contratista de la entera responsabilidad en caso de que el trabajo estuviese mal ejecutado.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el doblado y corte en caliente. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente.

El radio interno mínimo de doblado de las armaduras, salvo indicación contraria anotada en los planos, debe ser 6 veces el diámetro de la barra.

Los empalmes de las barras, no indicados en los planos, deberán ser aprobados por el supervisor de obra y serán realizados por traslape en longitudes mínimas de acuerdo al diámetro de barras y tipo de estructura. No se permitirán empalmes en zonas de mayor momento flector.

El recubrimiento del hormigón en las armaduras será indicado en los planos, no pudiendo ser menor a 2 cm. Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán éstas adecuadamente, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y toda sustancia capaz de disminuir la adherencia. Si en el momento de vaciar el hormigón existen barras con mortero de hormigón endureciendo, se deberá eliminarse completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos. Las barras de la armadura principal, se vinculará firmemente con los estribos y barras de repartición. Deberán amarrarse en forma adecuada todos los cruces de barras.

Para sostener y separar las armaduras, se emplearán soportes de mortero que se construirán con debida anticipación (dados separadores o galletas) de manera que tengan forma, espesores y resistencia adecuados. Queda terminantemente prohibido el uso de piedras o maderas como separadores.

Antes de proceder al vaciado, el contratista deberá recabar, por escrito, la orden del supervisor de obra, quien autorizará el mismo después de verificar cuidadosamente la correcta disposición y cantidad de fierro consignada en planos de construcción.

### **Reparación del hormigón defectuoso**

El supervisor de obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, que la importancia y la magnitud no afecten la estática, la resistencia y estabilidad de la obra procedimientos en estos casos a:

- Demoler totalmente el hormigón defectuoso hasta donde resulte necesario, sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.
- Eliminar el hormigón hasta un espacio mínimo de 2,5 cm. alrededor de la barra, cuando las armaduras resulten afectadas por los defectos del vaciado.
- Picar las rebarbas y protuberancias desgastándolas hasta ponerlas en iguales condiciones con las zonas vecinas.

Las mezclas para reparaciones serán propuestas por el contratista y aprobadas por el supervisor de obra. Si a juicio de este se necesiten aditivos en el contacto con óxidos para asegurar la adherencia, el contratista deberá utilizarlos sin compensación alguna. Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero u hormigón de relleno en el momento de su colocación deberá tener la menor temperatura posible y posteriormente se protegerá adecuadamente la parte separada.

### **Terminación**

Las estructuras corrientes, después de realizadas las reparaciones, se dejarán como resulten, luego de reiterar los encofrados.

### **Juntas de construcción y dilatación**

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalles de los mismos.

Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas. Los materiales y métodos que se emplean serán los adecuados y aprobados por el supervisor de obra, de manera que las juntas trabajen correctamente.

### **Tolerancias**

Se observará, respecto a los planos, las siguientes tolerancias:

- En secciones transversales de columnas 5 mm. por defecto y 10 mm. por exceso.
- La tolerancia sobre la verticalidad de un elemento será de 4 mm. por cada 3 metros de altura. En 9 metros o más, la tolerancia máxima será de 12 mm.
- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud y un máximo de 20 mm. en superficies ocultas.

Si varias tolerancias deben aplicarse simultáneamente, se considerará la más severa.

- En cimentaciones 15 mm. por defecto y 50 mm. en exceso.
- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud

#### **4.MEDICIÓN**

Las cantidades que componen la estructura de hormigón armado se medirán de la siguiente forma:

ZAPATAS DE H°A°.	m <sup>3</sup>
SOBRECIMIENTO DE H°A°.	m <sup>3</sup>
COLUMNAS DE H°A°.	m <sup>3</sup>
VIGAS DE H°A°.	m <sup>3</sup>
ESCALERAS DE H°A°.	m <sup>3</sup>
LOSA LLENA DE H°A°.	m <sup>3</sup>

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo a que no se puede pagar volúmenes inexistentes en cualquier forma el computo métrico neto deberá ser aprobado por el supervisor.

#### **5.FORMA DE PAGO**



El pago por el trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado de acuerdo al precio unitario.

Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo señalado en el análisis de precios unitarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **ÍTEM: 013**

#### **LOSA CASETONADA C/PLASTOFORMO H=0,35.**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la preparación, protección y curado del hormigón armado para losa casetonada con plastoforno H=0,35m, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos constructivos, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Estructural NB1225001.

#### **2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Estructural NB1225001.

#### **Fierro corrugado**

Las armaduras a usarse en el presente ítem serán barras corrugadas con una resistencia en fluencia mínima de 500 Mpa, pudiéndose usar resistencias mayores hasta los 600

Mpa, asimismo, deberán cumplir todos los requerimientos indicados en la norma NB 1225001-1

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras; la sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal.

Los aceros de refuerzo de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente debidamente identificados a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras o errores.

Se prohíbe el uso de barras lisas trefiladas como armaduras para el hormigón armado.

En caso de que el Supervisor de Obra así lo requiera, el Contratista deberá presentar certificados de calidad proporcionados por el fabricante o por un laboratorio certificado, de las partidas de acero que ingresen a la obra

### **Cemento**

Se deberá utilizar cemento Portland (tipo I) y/o cemento portland con Puzolana (tipo IP) y/o cemento Puzolánico (Tipo P) 100% de origen nacional fresco y de calidad probada con una resistencia mínima de 30 MPa a los 28 días, para lo cual se solicitará la Certificación de Producción Nacional emitido por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1203 del 18 de julio de 2019 – Ley Fomento a la Industria Cementera Nacional y el Decreto Supremo N° 3845 del 27 de marzo de 2019.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que la mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, para evitar el daño de los envases (bolsas) y un envejecimiento excesivo. En el caso del transporte, almacenamiento y manipuleo deberá respetar lo indicado por el fabricante.

El cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la Obra.

## **Agregados**

Los agregados para hormigón deben cumplir con una de las siguientes normas:

- a) Agregados de peso normal (ASTM C 33M); NB 594; NB 596
- b) Agregados livianos (ASTM C 330M).

Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.

Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a:

- a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado, ni a
- b) 1/3 de la altura de la losa, ni a
- c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de la armadura, paquetes de barras, cables individuales, paquetes de cables o ductos.

## **Agua**

El agua empleada en el mezclado del hormigón debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el hormigón o la armadura y debe cumplir con la norma ASTM C1602M y NB 637. En particular se debe cumplir que el exponente de hidrógeno pH sea mayor a 5.

## **Aditivos**

Los Aditivos que se usen en hormigón deben cumplir con las normas bolivianas NB 1000 y NB 1001 y/o las de ASTM nombradas en cada caso.

Los aditivos que se usen en el hormigón deben someterse a la aprobación previa del ingeniero supervisor. Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener durante toda la obra, esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del hormigón.

## **Plastoforno**

El complemento alivianante de poliestireno expandido tendrá una densidad mínima de  $10 \text{ kg/m}^3$  , Auto extingible – no inflamable.

### **Dosificación de las mezclas de hormigón**

Después de la determinación detallada de las características físicas y mecánicas de los componentes, realizada por un laboratorio autorizado, la dosificación de hormigones deberá realizarse, todos aprobados por el ingeniero supervisor de obra. Con posterioridad a la preparación de las mezclas de prueba y después de verificar sus características físicas y mecánicas y de resistencia, se ajustarán en obra las proporciones, en más y menos, con la expresa autorización del supervisor de obra. Deberá cuidarse expresamente la humedad de la superficie libre de los agregados, a fin de no variar la relación agua-cemento determinada por el laboratorio.

El hormigón deberá alcanzar a los 28 días de edad, la resistencia característica señalada en los planos.

Si la supervisión de obra lo requiere, se realizarán ensayos a los 7 días con el número de probetas que este indique.

El contratista determinará las proporciones de los materiales a usar sobre la base de las mezclas de prueba, efectuadas con los materiales a emplearse en obra.

Para tres relaciones agua-cemento, se preparan tres probetas de ensayo por cada una de esas relaciones.

Se pondrán omitir estos ensayos de presentar el contratista series similares o más completas de dosificaciones realizadas con los mismos materiales y en las mismas condiciones que las predominantes en las obras.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los ensayos necesarios y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

### **Contenido unitario de cemento**

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

### **Relación agua-cemento**

hormigón que va a estar expuesto a las condiciones dadas en la tabla siguiente debe cumplir con las correspondientes relaciones agua-material cementante máximas y con el  $f_c$  mínimo de esa tabla

<b>Condición de exposición</b>	<b>Hormigón de peso normal; relación* máxima agua/cemento en peso</b>	<b>Hormigón con agregado normal y ligero, <math>f_c^t</math> mínima, MPa*</b>
Hormigón que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua.	0,50	28
Hormigón expuesto a congelamiento y deshielo en condición húmeda ó a productos químicos descongelantes.	0,45	31
Para proteger el armadura en el hormigón de la corrosión cuando está expuesto a cloruros de sales descongelantes, sal, agua salobre, o salpicaduras del mismo origen.	0,40	35

### **Consistencia del Hormigón**

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono Standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Para los hormigones en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 20 mm.	Ho. Firme
30 a 70 mm.	Ho. Plástico
80 a 150 mm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 160 mm.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

#### **Preparación de las mezclas**

El Hormigón será preparado mecánicamente, para lo cual se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado en el tambor, no será inferior a 90 segundos ni alcanzará el tiempo que obligue a agregar agua para mantener la consistencia deseada.

No podrá volverse a cargar la hormigonera antes de procederse a la descarga total de la batida anterior. El mezclado manual queda expresamente prohibido.

#### **Transporte**

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones en las que no se produzcan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán todos los equipos que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus materiales, componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurra 45 minutos, desde que el agua se puso en contacto con el cemento. En caso de usarse aditivos retardadores, deberá seguirse las instrucciones del fabricante.

#### **Colocación**

Salvo el caso de disponer de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

El hormigón será colocado evitando segregación, para lo cual el equipo y los elementos de trabajo serán adecuados y manejados por personal experimentado. No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

Se cuidará la velocidad de colocación para que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras y encofrado. Se evitará colocar una capa sobre otra, después que este haya iniciado su fraguado.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 2,50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos o ductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón.

Durante la colocación y compactación del hormigón, se evitará el desplazamiento de las armaduras, con respeto a la ubicación que les corresponde en los planos.

Antes de cada vaciado, el contratista deberá contar con una orden escrita del Supervisor de Obra y ser aprobados previamente encofrados, apuntalamientos, enfierradora, etc.

### **Vibrado**

Las vibradoras serán de tipo de inmersión de alta frecuencia y manejadas por obreros especializados.

En ningún caso, se empleará la vibración como medio de desplazamiento del hormigón.

Las vibradoras se aplicarán en punto uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que, en el momento de la compactación, esta sea adecuada.

En ningún momento se iniciará el vaciado sin tener por lo menos dos vibradoras, en perfecto estado de funcionamiento.

Las vibradoras se introducirán y se retirarán lentamente del concreto y se efectuará un golpeteo o vibrador de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

### **Protección y curado**

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de las lluvias, agua en movimiento, viento y sol, y en general contra toda acción mecánica que tienda a perjudicar.

El hormigón será protegido manteniendo por lo menos una temperatura mínima de 5 grados centígrados durante 96 horas.

El curado tiene por efecto mantener al hormigón permanentemente húmedo para posibilitar su endurecimiento y evitar el agrietamiento. El tiempo de curado será de 7 días consecutivos a partir del momento en que se inicia el fraguado. El curado se realizará preferentemente por humedecimiento, mediante riego con agua aplicada directamente sobre la superficie.

### **Juntas de trabajo**

Se deberá evitar, en lo posible, la interrupción de las operaciones de hormigón en lugares no previstos con anterioridad. Las juntas se ubicarán, cuando sea imprescindible, disponiéndolas normalmente a la dirección de los esfuerzos principales que se desarrollan en el lugar.

### **Hormigonado en tiempo frío**

Cuando se otorgue la autorización citada, el contratista deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua podrá utilizar cloruro de calcio como acelerador cuando la autorización así lo establezca; previamente deberá modificarse la dosificación del hormigón, que implica aumento de cemento por metro cúbico de concreto.

El contratista proveerá equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 16 grados centígrados y no mayor a 17 grados



centígrados en el momento de su colocación en el encofrado. El equipo calentará los materiales uniformemente. El agua y agregados utilizados para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 65 grados centígrados, ni calentarse por llama directa.

Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicha sustancia se empleará en forma de solución. la misma no deberá exceder de ½ galón por cada bolsa de cemento y la solución será considerada como parte del agua empleada para la mezcla.

El contratista será responsable de la protección de todo hormigón colocado en tiempo frío y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del contratista. Bajo ninguna circunstancia la colocación del hormigón podrá continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a cero grados centígrados.

## **Encofrados y cimbras**

### Disposiciones generales

Se debe realizar un replanteo del sistema de encofrado para su posterior montaje

Se debe realizar un replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado de acuerdo a los planos estructurales respetando el posicionamiento de los casetones del plastoformo. Se debe colocar los casetones cuidando de dejar el ancho de los nervios y en forma rectilínea, se debe asegurar los complementos al encofrado para que al momento del colocado de la armadura y el vaciado del hormigón, éstos no se desplacen del lugar donde fueron colocados, el espacio para los nervios debe ser recto y para ello los complementos deberán estar bien alineados y asegurados cuando estén en su posición final.

Todos los encofrados, andamiajes y cimbras, deberán estar sólidamente contruidos, de modo que sean suficientemente resistentes a las cargas que sobre ellos actúen y el desencofrado pueda hacerse físicamente y sin peligro. Los puntales deberán descansar sobre cuñas, o cualquier otro dispositivo que permita realzar el descimbrado sin sacudidas.

El contratista deberá presentar para la aprobación del supervisor de obra, el diseño y cálculo de cimbras y encofrados. Este trabajo no revela al contratista de la entera responsabilidad del comportamiento de los encofrados, cimbras, etc.

Los encofrados y cimbras para estructuras de luces considerables, deberán ejecutarse con una contra flecha tal que después del cimbrado, la estructura tenga la forma proyectada.

Los encofrados deben ser suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero durante la colocación y compactación del concreto.

Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán cuidadosamente los encofrados, de modo que no permanezcan en ellos materias extrañas de ninguna naturaleza.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previamente a la colocación de la armadura. Al efecto se empleará aceite mineral que no manche ni decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán provocados. Al realizar el aceitado de los encofrados, se evitará escrupulosamente todo contacto de las armaduras con el aceite.

Si se prevén usos del mismo encofrado, siguiente deberá limpiarse y repararse perfectamente antes de nuevo uso.

Para garantizar la estabilidad de los encofrados, éstos deberán reposar sobre puntuales y/o entramados a satisfacción del supervisor de obra.

El encofrado será construido y conservado de modo de prevenir alabeos y/o apertura de juntas, debido al encogimiento de la madera.

Los encofrados para superficies expuestas, deberán ser de madera tableada, cepillada, de espesor uniforme. Todas las esquinas vivas se biselarán.

Si el supervisor de obra comprueba que los encofrados adolecen de defectos, o no se sujetan a estas especificaciones, interrumpirán las operaciones hasta que se corrijan las deficiencias observadas.

## **Permanencia de cimbras y desencofrados**

El tiempo de desencofrado será de responsabilidad exclusiva del contratista. Todo daño a la estructura, debido al desencofrado prematuro, será reparado por cuenta del contratista y a satisfacción del supervisor de obra.

Los puntales, arcos de cimbra y de los encofrados libres primeramente deberán hacerse descender aflojando los dispositivos de desencofrado; se prohíbe expresamente retirarlos por medio de golpes o forzarlos.

Durante el periodo de fraguado del hormigón, cualquier carga con materiales o maquinaria, deberá ser aprobada por el supervisor de obra, sin que esto releve al contratista de su responsabilidad.

Los tiempos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad:	18 a 20 días
Retiro de puntales de seguridad:	25 días

## **Armadura**

Se refiere a la provisión, doblado y colocado en obra de toda enfierradura detallada en los planos de estructuras, para construir el hormigón armado requerido.

Se proveerá acero de alta resistencia, con límite de fluencia de 500 Mpa, proporcionados por el fabricante del acero de cada partida que ingrese en la obra; así mismo, un laboratorio autorizado deberá verificar, mediante ensayos, las características mecánicas de los aceros de cada partida y expedir el correspondiente certificado, con costo a cargo al Contratista.

El supervisor de obra, Los aceros de distintos tipos o características, se almacenarán separadamente para evitar toda posibilidad de intercambio de barras. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferente clase en una misma sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos. El contratista ejecutará sus propias planillas para el doblado de fierro, las mismas que deberán merecer la aprobación del supervisor de obra, sin que esto exima al contratista de la entera responsabilidad en caso de que el trabajo estuviese mal ejecutado.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el doblado y corte en caliente. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente.

El radio interno mínimo de doblado de las armaduras, salvo indicación contraria anotada en los planos, debe ser 6 veces el diámetro de la barra.

Los empalmes de las barras, no indicados en los planos, deberán ser aprobados por el supervisor de obra y serán realizados por traslape en longitudes mínimas de acuerdo al diámetro de barras y tipo de estructura. No se permitirán empalmes en zonas de mayor momento flector.

El recubrimiento del hormigón en las armaduras será indicado en los planos, no pudiendo ser menor a 2 cm. Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán éstas adecuadamente, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y toda sustancia capaz de disminuir la adherencia. Si en el momento de vaciar el hormigón existen barras con mortero de hormigón endureciendo, se deberá eliminarse completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos.

Para sostener y separar las armaduras, se emplearán soportes de mortero que se construirán con debida anticipación (dados separadores o galletas) de manera que tengan forma, espesores y resistencia adecuados. Queda terminantemente prohibido el uso de piedras o maderas como separadores.

Antes de proceder al vaciado, el contratista deberá recabar, por escrito, la orden del supervisor de obra, quien autorizará el mismo después de verificar cuidadosamente la correcta disposición y cantidad de fierro consignada en planos de construcción.

### **Reparación del hormigón defectuoso**

El supervisor de obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, que la importancia y la magnitud no afecten la estática, la resistencia y estabilidad de la obra procedimientos en estos casos a:

- Demoler totalmente el hormigón defectuoso hasta donde resulte necesario, sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.
- Eliminar el hormigón hasta un espacio mínimo de 2,5 cm. alrededor de la barra, cuando las armaduras resulten afectadas por los defectos del vaciado.
- Picar las rebarbas y protuberancias desgastándolas hasta ponerlas en iguales condiciones con las zonas vecinas.

Las mezclas para reparaciones serán propuestas por el contratista y aprobadas por el supervisor de obra. Si a juicio de este se necesiten aditivos en el contacto con óxidos para asegurar la adherencia, el contratista deberá utilizarlos sin compensación alguna. Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero u hormigón de relleno en el momento de su colocación deberá tener la menor temperatura posible y posteriormente se protegerá adecuadamente la parte separada.

### **Terminación**

Las estructuras corrientes, después de realizadas las reparaciones, se dejarán como resulten, luego de reiterar los encofrados.

### **Juntas de construcción y dilatación**

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalles de los mismos.

Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas. Los materiales y métodos que se emplean serán los adecuados y aprobados por el supervisor de obra, de manera que las juntas trabajen correctamente.

#### **4.MEDICIÓN**

La losa casetonada  $h=0,35m$ , será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

#### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **ÍTEM: 014**

#### **CIMENTOS DE H° C° 1:2:4 60% PD**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la construcción de la cimentación continua para muros y tabiques de ladrillo de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el supervisor de obra, y serán construidos de hormigón ciclópeo en la proporción de 60 % de piedra desplazadora y 40 % de hormigón con una dosificación de 1:2:4.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

La dimensión menor de las piedras será 15 cm. y la dimensión mayor 25 cm.

En la preparación del hormigón simple se empleará una dosificación 1:2:4, se empleará únicamente materiales (grava, arena, cemento, agua), que cumplan los requisitos de calidad, exigidos para los hormigones y morteros.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción de una resistencia mínima a la compresión de  $180 \text{ Kg/cm}^2$  o 18 MPa.

El contratista tendrá que efectuar el mezclado en hormigonera de modo que el trabajo se realice en óptimas condiciones y a satisfacción del Supervisor de obra.

### **Cemento**

Se deberá utilizar cemento Portland (tipo I) y/o cemento portland con Puzolana (tipo IP) y/o cemento Puzolánico (Tipo P) 100% de origen nacional fresco y de calidad probada con una resistencia mínima de 30 MPa a los 28 días, para lo cual se solicitará la Certificación de Producción Nacional emitido por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1203 del 18 de julio de 2019 – Ley Fomento a la Industria Cementera Nacional y el Decreto Supremo N° 3845 del 27 de marzo de 2019.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que la mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, para evitar el daño de los envases (bolsas) y un envejecimiento excesivo. En el caso del transporte, almacenamiento y manipuleo deberá respetar lo indicado por el fabricante.

El cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la Obra.

### **Agregados**

Los agregados para hormigón deben cumplir con una de las siguientes normas:

- a) Agregados de peso normal (ASTM C 33M); NB 594; NB 596
- b) Agregados livianos (ASTM C 330M).

Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.

### **Agua**

El agua empleada en el mezclado del hormigón debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el hormigón o la armadura y debe cumplir con la norma ASTM C1602M

y NB 637. En particular se debe cumplir que el exponente de hidrógeno pH sea mayor a 5.

### **Piedra desplazadora**

La dimensión menor de las piedras será 15 cm. y la dimensión mayor 25 cm.

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad.

El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cubica.

La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Primeramente, se limpiará la excavación de todo material suelto, debiendo tomar todas las precauciones para evitar el derrumbe de los taludes.

Los cimientos o fundaciones se construirán de las dimensiones que indica los planos y deben ser forzosamente verificados por el Supervisor de obra.

La superficie sobre la que se asentarán los cimientos deberá ser horizontal y libre de todo material suelto.

Primeramente, se emparejará el fondo de la excavación, se colocará la primera hilera de piedras desplazadoras en un volumen aproximado de 60 % del volumen total, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que estos sean completamente cubiertos por hormigón.

El hormigonado se hará por capas de 30 cm. de espesor y se compactará a mano, mediante barretas o varillas de hierro.

El contratista deberá dejar las trabas correspondientes para el empalme con el sobrecimiento o elevación del muro.

Una vez que el hormigón haya fraguado se procederá a humedecerlo por un período de 3 días como mínimo.

Las dimensiones de los cimientos deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos.

### **4.MEDICIÓN**



Los cimientos o fundaciones de Hormigón Ciclópeo serán medidos en metros cúbicos tomándose las dimensiones y profundidades indicadas en los planos a menos que el Supervisor instruya expresamente otra cosa, siendo por cuenta del Contratista cualquier ancho adicional que el contratista hubiera construido por cualquier causa.

## **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en todo de acuerdo con los planos y las presente especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **ÍTEM: 015**

## **IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la impermeabilización de sobrecimientos a fin de proteger los muros de diferentes espesores de la edificación, contra los efectos de la humedad proveniente humedad de terreno y de lluvias.

### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

#### **Alquitrán**

Se requerirán turriles de alquitrán para la impermeabilización de superficies. El material será provisto en contenedores cerrados, en el mismo debe ir indicada la cantidad. La propuesta deberá especificar la procedencia.

Será de aspecto viscoso, color negro, con una densidad de 0.93+/-0.02 kg/l

Será de entera responsabilidad del contratista, asegurar su calidad y su importación y así asegurar la entrega efectiva del producto en almacenes

### **Polietileno 200 Micrones**

Se requerirá polietileno de 200 micrones para impermeabilización, debe ser de alta resistencia mecánica e impermeable al agua y el polvo.

El contratista garantizará la calidad del material en función a los requisitos exigidos.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán mezclado con arena, sobre esta se colocará el polietileno, cortando con un sobre ancho de 2 centímetros al sobrecimiento, extendiendo el polietileno a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deben ser menores a 10 centímetros. A continuación, se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilera de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros. Se deben tomar las previsiones para evitar accidentes como intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

### **4.MEDICIÓN**

La impermeabilización de los sobrecimientos, será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ÍTEM: 016****RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL****UNIDAD: m<sup>3</sup>****1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado con equipo manual (saltarín), y no incluye la provisión del material, se realizará con material seleccionado de la excavación de la obra, y que deberá realizarse después de haber sido concluidos las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, según se especifique en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de compactadores tipo canguro (saltarines)

**3.FORMA DE EJECUCIÓN.**

Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 3 días después del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

El material de relleno deberá ser seleccionado de la excavación de obra preferentemente tipo granular con contenido de finos, y deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

#### **4.MEDICIÓN.**

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos netos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

#### **5.FORMA DE PAGO.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

No será motivo de pago adicional alguno los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario

### **ÍTEM: 017**

#### **MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,18m.**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

El ítem comprende la construcción de muros de ladrillo de 6 huecos con mortero de cemento y arena en proporción 1:4, de dimensiones y anchos determinados en los planos constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El contratista deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana NB 1225001-1

#### **Cemento**

Se deberá utilizar cemento Portland (tipo I) y/o cemento portland con Puzolana (tipo IP) y/o cemento Puzolánico (Tipo P) 100% de origen nacional fresco y de calidad probada con una resistencia mínima de 30 MPa a los 28 días, para lo cual se solicitará la Certificación de Producción Nacional emitido por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1203 del 18

de julio de 2019 – Ley Fomento a la Industria Cementera Nacional y el Decreto Supremo N° 3845 del 27 de marzo de 2019.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que la mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, para evitar el daño de los envases (bolsas) y un envejecimiento excesivo. En el caso del transporte, almacenamiento y manipuleo deberá respetar lo indicado por el fabricante.

El cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la Obra.

### **Agregados**

Los agregados para mortero deben cumplir con una de las siguientes normas:

- a) Agregados de peso normal (ASTM C 33M); NB 594; NB 596
- b) Agregados livianos (ASTM C 330M).

Excepción: Agregados que han demostrado a través de ensayos especiales y por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencia y durabilidad adecuadas, y que han sido aprobados por la autoridad competente.

### **Agua**

El agua empleada en el mezclado del hormigón debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias nocivas para el hormigón o la armadura y debe cumplir con la norma ASTM C1602M y NB 637. En particular se debe cumplir que el exponente de hidrógeno pH sea mayor a 5.

### **Ladrillo**

Los ladrillos a emplearse corresponderán a la dimensión siguiente: 24X18X12cm. Además, es obligatoria la utilización de medios ladrillos.

Cada ladrillo deberá tener un peso no mayor de 0,0445 KN, equivalente a 4,5 kg.

Los ladrillos a emplearse serán de primera calidad, bien cocidos, emitirán al golpe un sonido metálico, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o

desportilladura, y deberán contar con la certificación de calidad según las Normas Bolivianas, mismos que deberán ser aprobado por el Supervisor de Obra previa ejecución.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Todos los ladrillos deberán estar limpios y mojarse abundantemente antes de su colocación.

Serán colocados en hileras perfectamente horizontales y a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1.5 cm.

Se cuidará especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hileras y en los cruces entre muros, para ello, el espesor mínimo de las llagas no será menor a 1 cm.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado, (losas, vigas, columnas, etc.) deberán ser firmemente adheridos a los mismos para lo cual, previa al colocado del mortero, se desbastará la superficie adecuadamente de los elementos estructurales del hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con el fin de permitir el asentamiento de los muros colocado entre losa y viga de hormigón armado sin que se produzca daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilera de ladrillos final superior contigua a la viga hasta que haya transcurrido por lo menos 7 días. Una vez que el muro haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñaando firmemente, los ladrillos correspondientes a la hilera superior final.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes. Los

espesores de los muros deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito otra cosa.

Los espesores de muros deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito otra cosa.

La carga por metro dispuesta para la altura estipula en los planos (2,9m) no debe ser mayor a 6,38 kN/m o su equivalente en carga por área 2,2 kN/m<sup>2</sup>

A tiempo de construirse los muros, en los casos en que sea posible, se dejarán las tuberías para los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

#### **Criterios de Control, Aceptación y Rechazo**

El acabado del muro en cuanto a juntas de mortero deberá ser afinado, no existiendo demasías en la cara exterior de los muros. Asimismo, el acabado de muro deberá ser de acuerdo a lo indicado en planos o instrucción del Supervisor de Obra.

Se deberá verificar la verticalidad del muro, así también la capa de mortero entre hiladas de ladrillo no sea de espesor mínimo de 1.5 cm y las llagas no sean menores a 1 cm, los ladrillos no deberán tener rajaduras o desportilladuras, tener un color uniforme, bien cocido y deberán emitir un sonido metálico.

#### **4.MEDICIÓN. –**

Los muros de ladrillo de 6 huecos con mortero de cemento, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.



## **5.FORMA DE PAGO. –**

El pago por el trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será de acuerdo al precio unitario.

Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo señalado en el análisis de precios unitarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **ÍTEM: 018**

#### **ESTRUCTURA METÁLICA PARA CUBIERTA**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

##### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de la estructura de soporte de la cubierta, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El contratista revisará, con suficiente anticipación, los planos de montaje, detalles constructivos y demás información para que sean revisados y aprobados por el Supervisor de Obras.

El contratista deberá ejecutar las estructuras de acero de acuerdo con los planos aprobados y sujetándose a las presentes especificaciones.

El supervisor de Obra deberá dar las instrucciones a la obra y verificar los trabajos con la debida anticipación; de manera que se prevean los anclajes, se respeten las dimensiones y los niveles a fin de que la estructura se pueda montar sin dificultad. Cualquier modificación necesaria por el incumplimiento a esta prescripción, correrá por cuenta del contratista.

Los precios establecidos en la propuesta comprenden la fabricación y el suministro de: los elementos estructurales principales; las piezas de la unión; los materiales de unión; soldadura, bufones o remaches; elementos de anclaje; plantillas para ubicar los

elementos de anclaje; los elementos de arriostramiento; el montaje de las estructuras y el pintado con pintura anticorrosiva.

El contratista deberá tomar todas las previsiones para garantizar el correcto comportamiento de las uniones entre piezas.

Durante el montaje el contratista deberá tomar todas las previsiones de apuntalamiento a fin de garantizar la estabilidad y el adecuado funcionamiento de la estructura.

A fin de que el Supervisor de Obra pueda revisar la estructura antes de que ésta reciba la primera mano de pintura anticorrosiva, el Contratista deberá notificar sobre su conclusión con la debida anticipación.

Todos los trabajos deberán regirse por las reglas del arte de construir y especialmente por las establecidas en las últimas versiones de las normas de la AISI o la norma especificada en los planos de detalle.

Los planos del presente proyecto y bajo las órdenes del Supervisor de obra no eximen al Contratista de su responsabilidad sobre el dimensionamiento y la exactitud de las medidas detalladas en los mismos

## **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Los aceros de perfiles simples, estructurales semipesados, pesados, planchas y barras a emplearse, deberán cumplir con las características técnicas señaladas en los planos, especialmente en cuanto al tipo de secciones, dimensiones, resistencias y otros.

En general se utilizará acero del tipo A36 según normas AISI. Con las siguientes características:

El límite de fluencia promedio del acero A 36, es de 253 MPa, que se traduce a 36 Ksi.

El módulo de elasticidad del acero A36 200000 MPa

En todos los casos, los aceros serán perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas y con superficies limpias y sin desperfectos.

Las uniones (podrán ser remachadas, empernadas o soldadas) serán ejecutadas de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle empleando materiales que cumplan normas internacionales. El contratista deberá recabar la autorización de Supervisor de Obra sobre los materiales a utilizar en las uniones, acompañando los certificados del fabricante.

Si el supervisor de Obra lo dispone, el Contratista deberá efectuar a su costo y en laboratorio de reconocido prestigio, ensayos de tracción y plegado que demuestren las características del material empleado.

La soldadura a utilizarse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse y señalados en los planos.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

El Contratista informará con la debida anticipación, al Supervisor de Obra, las fechas de ejecución de las diferentes partes de la estructura a fin de que éste pueda efectuar las inspecciones en el taller del Contratista.

Las dimensiones de las piezas que conforman la estructura, serán las que se señalen en los planos aprobados o las que se requieran en cada caso, con arreglo a su ubicación en la estructura.

En ningún caso se emplearán piezas que se hayan sido enderezadas o que presenten defectos.

Los cortes y en caso necesario las perforaciones, se ejecutarán sin alterar las partes adyacentes. Durante la fabricación de las estructuras, se preverán las juntas necesarias para facilitar el transporte de las piezas.

Las soldaduras se harán exclusivamente por medio de arco eléctrico con electrodo protegido.

Las tensiones de trabajo y el control de la soldadura se sujetarán a las normas AISC.

Las superficies a soldar, serán cepilladas o aserradas a fin de eliminar vestigios de pintura, óxido u otros materiales.

Se dispondrá de medios adecuados para sujetar las piezas a soldar en su posición correcta.

El Supervisor de Obra se reserva el derecho de controlar la ejecución de las armaduras y el Contratista deberá efectuar pruebas de resistencia de las soldaduras, que consistirán en ensayos de costura de ángulos frontales y al tope en chapas colocadas horizontal y verticalmente.

Si los resultados de los ensayos no fueran satisfactorios, el Supervisor de Obra exigirá el cambio de las soldaduras o determinarán otro método de unión, sin que los precios de la propuesta sufran alteración.

El aspecto de las uniones soldadas deberá demostrar la prolijidad del trabajo realizado.

En ningún caso se aceptará que las uniones lleven elementos soldados y remachados o empernados simultáneamente, ya que no se puede garantizar la colaboración simultánea en la absorción del esfuerzo.

Los agujeros para los pernos serán hechos con taladro, quedando prohibido el punzonado.

Los agujeros de las piezas se preverán de tal manera que coincidan exactamente durante el montaje, ya que no se permitirá remodelar los agujeros defectuosos.

Los pernos de anclaje y las tuercas se sujetarán a las normas AISC y se suministrarán con inclusión de arandelas de presión tipo grower.

Las tuercas no deben tener fuego y en el caso de que la cabeza del perno o de la tuerca correspondan a planos inclinados, deberán suministrarse con arandelas suplantarías de caras no paralelas que aseguren la perfecta sujeción.

Todas las piezas recibirán una mano de antioxidante antes de salir de taller. El antioxido a utilizarse deberá ser de buena calidad y recibir la aprobación previa del Supervisor.

Las partes de la estructura que no sean accesibles después del montaje, se pintarán con dos manos de anticorrosivo.

El contratista será obligado a pasar una segunda mano de pintura antioxidante una vez efectuado el montaje, para salvar los daños sufridos durante el transporte y las operaciones del montaje.

- **Procedimiento de montaje**

El montaje de las estructuras se hará de acuerdo a las dimensiones, niveles y anclajes de la obra, aspectos que como se ha señalado en las condiciones generales, deberán ser oportunamente controlados por el Contratista.

Las operaciones de montaje serán dirigidas por un capataz con experiencia certificada ante el Supervisor de Obra. El uso de grúa para el montaje será de acuerdo a la experiencia del personal especializado

El montaje se ejecutará bajo la responsabilidad total y a los riesgos de Contratista.

Durante las operaciones de montaje, el contratista deberá disponer los arrastramientos provisorios para garantizar la estabilidad de la obra y notificar de su existencia a todos los sectores involucrados en a la construcción.

El Contratista deberá disponer en la obra, los equipos mecánicos necesarios para izar las distintas partes de la estructura a su posición final, sin introducir esfuerzos suplementarios.

La fijación de las placas de apoyo se hará mediante pernos de anclaje, arandela, tuerca y contratuerca o bien arandela de presión tipo grower y tuerca.

La estructura deberá apoyarse sobre la base en posición perfectamente nivelada y aplomada.

Luego de lograr esta situación se sellará el apoyo con mortero de cemento 1:3 preferiblemente con aditivo que provoque una expansión. En el caso de que en lugar de dejar pernos fijos en la base se hayan previsto cajones de anclaje, el mortero deberá sellar incluso estos cajones, de anclaje.

Las tolerancias admitidas serán las siguientes:

- Verticalidad de Columnas interiores: 1/500 de la altura libre
- Verticalidad de columnas exteriores: 1/1000 de la altura libre
- Horizontalidad de vigas de perfiles laminados a vigas de celosía: 1/1000 de la luz entre centros de apoyo

Todos los elementos de la estructura metálica deberán llevar mínimamente dos manos de pintura anticorrosiva (de acuerdo a los señalado previamente).

#### **4. MEDICIÓN**

La estructura metálica para cubierta se medirá en metros cuadrados de superficies netas ejecutadas que cubrirá la placa de cubierta

#### **5. FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ÍTEM: 019**

**CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA N°26**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

##### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de calamina galvanizada acanalada pre-pintada, de la estructura metálica que servirá de soporte a dicha cubierta,

de acuerdo a los planos de construcción, detalles respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de obra.

## **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Calamina ondulada Cincalum calibre 26 de espesor 0,43mm y un peso de 0,0315 kN/m fijadas con tornillos autoperforantes con golilla de 12x 2 ½ plg

## **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

La calamina metálica se colocará de acuerdo a lo especificado en planos y a las indicaciones del supervisor, siguiendo lo establecido en la norma utilizada. La calamina metálica será fija a los perfiles, mediante tornillos autoperforantes con golilla de 12x 2 ½ plg de acuerdo a las longitudes necesarias para una buena fijación o con un método de fijación garantizado y consensuado con el Supervisor y la Entidad Contratante.

La separación de tornillos autoperforantes no debe estar distanciados a más de 0,3 m El traslape entre hojas no podrá ser inferior a 20 cm. en el sentido longitudinal y a 1.5 canales en el sentido lateral.

No se permitirá el uso de hojas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenadas o utilizadas anteriormente.

El contratista deberá estudiar minuciosamente los planos y las obras relativas al techo, tanto para racionalizar las operaciones constructivas como para asegurar la estabilidad del conjunto.

## **4.MEDICIÓN**

La cubierta placa metálica se medirá en metros cuadrados de superficies netas ejecutadas. Deberá ser aprobada por el supervisor de obra.

## **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **MÓDULO 03: OBRA FINA.**

#### **ÍTEM: 020**

#### **CIELO RASO BAJO LOSA CON CASETÓN PERDIDO**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1.DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas y aleros de acuerdo a lo señalado en los planos. Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de losas de cubierta, aleros y de entrepisos.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El yeso a emplearse será de buena calidad y de molido fino. No contendrá terrones ni impurezas de ninguna clase. Con anterioridad al suministro se presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El yeso para el enlucido deberá ser de primera clase y aprobado por el Supervisor de Obra.

#### **3.FORMA DE EJECUCIÓN**

Definidos los lugares a revocar se procederá a realizar una limpieza de residuos de hormigón, posterior a ello se realizará el humedecimiento de la superficie y un castigado con mortero de cemento y arena fuerte, con dosificación 1:2 y se dejará endurecer durante al menos 24 horas.

Se realizará el colocado de maestras de yeso con regla e hilo una vez endurecido las maestras se procederá al cargado con llanas de madera y el enrazado con regla metálica, Esta capa será de 1 a 3 centímetros de espesor.



Posteriormente se aplicará el afinado, con plancha metálica en forma prolija a fin de obtener superficies completamente tersas, planas y sin ondulaciones, luego de 3 horas, se realizará la limpieza con trapo mojado o brocha con agua este último procedimiento, mejora el acabado.

#### **4.MEDICIÓN**

Los revoques de las superficies de cielos rasos se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

#### **5.FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **MÓDULO 04: OBRA COMPLEMENTARIAS.**

#### **ÍTEM: 021**

### **RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL DE OBRA**

#### **UNIDAD: G1b**

#### **1.DEFINICIÓN**

Este ítem se refiere al carguío de material resultante de la excavación de toda la obra, y al retiro del mismo a botaderos municipales autorizados. como así también los escombros, material sobrante que quedan después de realizar los diferentes trabajos en una obra.

#### **2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El Contratista suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

### **3.FORMA DE EJECUCIÓN.**

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra. Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

### **4.MEDICIÓN.**

Este ítem se medirá en forma global, significará el pago por el retiro de escombros y residuos de materiales de construcción, el cual deberá contar con la aprobación del Supervisor de Obra.

### **5.FORMA DE PAGO.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

**PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS**

Nº Item	ITEM	Unidad	Nº de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
<b>M01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
<b>1</b>	<b>INSTALACIÓN DE FAENAS</b>	<b>glb</b>						<b>1,00</b>
			1				1	1
<b>2</b>	<b>LETRERO DE OBRA</b>	<b>pza</b>						<b>1,00</b>
			1				1	1
<b>M02</b>	<b>OBRA GRUESA</b>							
<b>3</b>	<b>REPLANTEO Y TRAZADO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						<b>1.357,84</b>
			1				1357,84	1357,84
<b>4</b>	<b>EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						<b>596,65</b>
	<b>Zapatas</b>							
	C1, C7, C29, C52, C56, C60, C63, C71, C81, C84		10,00	1,50	1,50	2,30	5,18	51,750
	C2, C6, C16		3,00	1,60	1,60	2,35	6,02	18,048
	C3		1,00	1,20	1,20	2,30	3,31	3,312
	C4		1,00	1,70	1,70	2,35	6,79	6,792
	C5, C18, C20		3,00	1,80	1,80	2,40	7,78	23,328
	C8, C10, C49, C83, C90		5,00	1,90	1,90	2,40	8,66	43,320
	C9, C12, C23		3,00	1,40	1,40	2,30	4,51	13,524
	C11, C19		2,00	2,00	2,00	2,45	9,80	19,600
	C13		1,00	1,90	1,90	2,40	8,66	8,664
	C14, C43, C48		3,00	1,50	1,50	2,30	5,18	15,525
	C17, C45, C47, C50, C54, C82, C87, C91		8,00	1,60	1,60	2,35	6,02	48,128
	C21, C53, C75, C92		4,00	1,80	1,80	2,40	7,78	31,104
	C22, C80		2,00	2,20	2,20	2,50	12,10	24,200
	C28, C42		2,00	1,10	1,10	2,30	2,78	5,566
	C41		1,00	2,00	1,40	2,45	6,86	6,860
	C46		1,00	1,00	1,00	2,30	2,30	2,300
	C51, C55		2,00	1,10	1,10	2,30	2,78	5,566
	C58		1,00	2,00	1,40	2,45	6,86	6,860
	C59		1,00	1,20	1,20	2,30	3,31	3,312
	C61		1,00	1,50	1,50	2,30	5,18	5,175
	C62, C93		2,00	1,70	1,70	2,35	6,79	13,583
	C64, C96		2,00	2,00	2,00	2,45	9,80	19,600
	C65, C72, C73, C89, C97		5,00	1,40	1,40	2,30	4,51	22,540
	C66		1,00	1,30	1,30	2,30	3,89	3,887
	C74		1,00	2,10	2,10	2,45	10,80	10,805
	C76		1,00	1,95	1,95	2,45	9,32	9,316
	C118		1,00	1,20	1,20	2,30	3,31	3,312
	C119		1,00	1,30	1,30	2,30	3,89	3,887
	C120		1,00	1,40	1,40	2,30	4,51	4,508
	C121		1,00	1,50	1,50	2,30	5,18	5,175
	C122		1,00	1,50	1,50	2,30	5,18	5,175
	C25-C35		1,00	2,55	2,20	2,50	14,03	14,025
	C26-C36, C31-C39		2,00	1,75	1,40	2,30	5,64	11,270
	C27-C37		1,00	1,45	1,10	2,30	3,67	3,669
	C30-C38		1,00	1,85	1,85	2,40	8,21	8,214
	C32-C40		1,00	1,65	1,35	2,30	5,12	5,123
	C33-C24		1,00	2,20	2,20	2,50	12,10	12,100
	C69-C70		1,00	1,65	1,30	2,30	4,93	4,934

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	C78-C79, C85-C86		2,00	2,05	1,70	2,40	8,36	16,728
	C94-C95		1,00	1,85	1,50	2,35	6,52	6,521
	C68-C77-C112		1,00	3,55	6,00	2,70	57,51	57,510
	C113-C67-C123		1,00	2,45	2,10	2,30	11,83	11,834
<b>5</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL</b>	<b>m³</b>						<b>54,91</b>
	<b>Cimientos</b>							
	Horizontales							
	Eje 22 C1-C9		1,00	28,36	0,30	0,50	4,25	4,253
	Eje 21 C10-C13		1,00	5,85	0,30	0,50	0,88	0,878
	Eje 20 C18 -C23		1,00	20,56	0,30	0,50	3,08	3,083
	Eje 19 C24-C32		1,00	28,78	0,30	0,50	4,32	4,317
	Eje 18 C33-C37		1,00	8,65	0,30	0,50	1,30	1,298
	Eje 18 C38-C40		1,00	8,10	0,30	0,50	1,22	1,215
	Eje 13 C45-C47		1,00	8,50	0,30	0,50	1,28	1,275
	Eje 12 C48-C51		1,00	9,10	0,30	0,50	1,37	1,365
	Eje 10 C52-C55		1,00	9,10	0,30	0,50	1,37	1,365
	Eje 8 C60-C62		1,00	8,00	0,30	0,50	1,20	1,200
	Eje 4 C63-C69		1,00	15,11	0,30	0,50	2,27	2,267
	Eje 4 C70-C72		1,00	8,24	0,30	0,50	1,24	1,236
	Eje 3 C73-C78		1,00	15,81	0,30	0,50	2,37	2,372
	Eje 3 C79-C81		1,00	7,29	0,30	0,50	1,09	1,094
	Eje 1 C89-C94		1,00	21,22	0,30	0,50	3,18	3,183
	Eje 1 C95-C97		1,00	7,64	0,30	0,50	1,15	1,146
	B18-B19		1,00	10,95	0,30	0,50	1,64	1,643
	Verticales							
	Eje A C1-C24		1,00	7,68	0,30	0,50	1,15	1,152
	Eje H C67-C76		1,00	1,38	0,30	0,50	0,21	0,207
	Eje I C19-C28		1,00	1,20	0,30	0,50	0,18	0,180
	Eje J C6-C29		1,00	6,25	0,30	0,50	0,94	0,938
	Eje K C7-C30		1,00	6,19	0,30	0,50	0,93	0,929
	Eje M C22-C31		1,00	0,94	0,30	0,50	0,14	0,141
	Eje N C9-C32		1,00	6,74	0,30	0,50	1,01	1,011
	Eje K C69-C94		1,00	6,30	0,30	0,50	0,95	0,945
	Eje J C68-C93		1,00	5,53	0,30	0,50	0,83	0,830
	Eje A C33-C89		1,00	17,37	0,30	0,50	2,61	2,606
	Eje B C2-C11		1,00	2,55	0,30	0,50	0,38	0,383
	Eje C C64-C74		1,00	0,75	0,30	0,50	0,11	0,113
	Eje D C3-C12		1,00	3,05	0,30	0,50	0,46	0,458
	Eje E C36-C91		1,00	15,86	0,30	0,50	2,38	2,379
	Eje E C4-C26		1,00	5,84	0,30	0,50	0,88	0,876
	Eje F C37-C66		1,00	12,86	0,30	0,50	1,93	1,929
	Eje K C38-C95		1,00	20,36	0,30	0,50	3,05	3,054
	Eje N C40-C97		1,00	20,51	0,30	0,50	3,08	3,077
	Eje L C61-B20		1,00	3,45	0,30	0,50	0,52	0,518
<b>6</b>	<b>HORMIGÓN SIMPLE DE NIVELACIÓN E=0,05m</b>	<b>m²</b>						<b>248,77</b>
	C60, C63, C71, C81, C84		10,00	1,50	1,50	-	2,25	22,500
	C2, C6, C16		3,00	1,60	1,60	-	2,56	7,680
	C3		1,00	1,20	1,20	-	1,44	1,440
	C4		1,00	1,70	1,70	-	2,89	2,890
	C5, C18, C20		3,00	1,80	1,80	-	3,24	9,720
	C8, C10, C49, C83, C90		5,00	1,90	1,90	-	3,61	18,050
	C9, C12, C23		3,00	1,40	1,40	-	1,96	5,880
	C11, C19		2,00	2,00	2,00	-	4,00	8,000
	C13		1,00	1,90	1,90	-	3,61	3,610

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	C14, C43, C48		3,00	1,50	1,50	-	2,25	6,750
	C17, C45, C47, C50, C54, C82, C87, C91		8,00	1,60	1,60	-	2,56	20,480
	C21, C53, C75, C92		4,00	1,80	1,80	-	3,24	12,960
	C22, C80		2,00	2,20	2,20	-	4,84	9,680
	C28, C42		2,00	1,10	1,10	-	1,21	2,420
	C41		1,00	2,00	1,40	-	2,80	2,800
	C46		1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,000
	C51, C55		2,00	1,10	1,10	-	1,21	2,420
	C58		1,00	2,00	1,40	-	2,80	2,800
	C59		1,00	1,20	1,20	-	1,44	1,440
	C61		1,00	1,50	1,50	-	2,25	2,250
	C62, C93		2,00	1,70	1,70	-	2,89	5,780
	C64, C96		2,00	2,00	2,00	-	4,00	8,000
	C65, C72, C73, C89, C97		5,00	1,40	1,40	-	1,96	9,800
	C66		1,00	1,30	1,30	-	1,69	1,690
	C74		1,00	2,10	2,10	-	4,41	4,410
	C76		1,00	1,95	1,95	-	3,80	3,803
	C118		1,00	1,20	1,20	-	1,44	1,440
	C119		1,00	1,30	1,30	-	1,69	1,690
	C120		1,00	1,40	1,40	-	1,96	1,960
	C121		1,00	1,50	1,50	-	2,25	2,250
	C122		1,00	1,50	1,50	-	2,25	2,250
	C25-C35		1,00	2,55	2,20	-	5,61	5,610
	C26-C36, C31-C39		2,00	1,75	1,40	-	2,45	4,900
	C27-C37		1,00	1,45	1,10	-	1,60	1,595
	C30-C38		1,00	1,85	1,85	-	3,42	3,423
	C32-C40		1,00	1,65	1,35	-	2,23	2,228
	C33-C24		1,00	2,20	2,20	-	4,84	4,840
	C69-C70		1,00	1,65	1,30	-	2,15	2,145
	C78-C79, C85-C86		2,00	2,05	1,70	-	3,49	6,970
	C94-C95		1,00	1,85	1,50	-	2,78	2,775
	C68-C77-C112		1,00	3,55	6,00	-	21,30	21,300
	C113-C67-C123		1,00	2,45	2,10	-	5,15	5,145
<b>7</b>	<b>ZAPATAS DE H° A°.</b>	<b>m³</b>						<b>99,10</b>
	C60, C63, C71, C81, C84		10,00	1,50	1,50	0,30	0,68	6,750
	C2, C6, C16		3,00	1,60	1,60	0,35	0,90	2,688
	C3		1,00	1,20	1,20	0,30	0,43	0,432
	C4		1,00	1,70	1,70	0,35	1,01	1,012
	C5, C18, C20		3,00	1,80	1,80	0,40	1,30	3,888
	C8, C10, C49, C83, C90		5,00	1,90	1,90	0,40	1,44	7,220
	C9, C12, C23		3,00	1,40	1,40	0,30	0,59	1,764
	C11, C19		2,00	2,00	2,00	0,45	1,80	3,600
	C13		1,00	1,90	1,90	0,40	1,44	1,444
	C14, C43, C48		3,00	1,50	1,50	0,30	0,68	2,025
	C17, C45, C47, C50, C54, C82, C87, C91		8,00	1,60	1,60	0,35	0,90	7,168
	C21, C53, C75, C92		4,00	1,80	1,80	0,40	1,30	5,184
	C22, C80		2,00	2,20	2,20	0,50	2,42	4,840
	C28, C42		2,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,726
	C41		1,00	2,00	1,40	0,45	1,26	1,260
	C46		1,00	1,00	1,00	0,30	0,30	0,300
	C51, C55		2,00	1,10	1,10	0,30	0,36	0,726
	C58		1,00	2,00	1,40	0,45	1,26	1,260
	C59		1,00	1,20	1,20	0,30	0,43	0,432
	C61		1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,675
	C62, C93		2,00	1,70	1,70	0,35	1,01	2,023
	C64, C96		2,00	2,00	2,00	0,45	1,80	3,600
	C65, C72, C73, C89, C97		5,00	1,40	1,40	0,30	0,59	2,940

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	C66		1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,507
	C74		1,00	2,10	2,10	0,45	1,98	1,985
	C76		1,00	1,95	1,95	0,45	1,71	1,711
	C118		1,00	1,20	1,20	0,30	0,43	0,432
	C119		1,00	1,30	1,30	0,30	0,51	0,507
	C120		1,00	1,40	1,40	0,30	0,59	0,588
	C121		1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,675
	C122		1,00	1,50	1,50	0,30	0,68	0,675
	C25-C35		1,00	2,55	2,20	0,50	2,81	2,805
	C26-C36, C31-C39		2,00	1,75	1,40	0,30	0,74	1,470
	C27-C37		1,00	1,45	1,10	0,30	0,48	0,479
	C30-C38		1,00	1,85	1,85	0,40	1,37	1,369
	C32-C40		1,00	1,65	1,35	0,30	0,67	0,668
	C33-C24		1,00	2,20	2,20	0,50	2,42	2,420
	C69-C70		1,00	1,65	1,30	0,30	0,64	0,644
	C78-C79, C85-C86		2,00	2,05	1,70	0,40	1,39	2,788
	C94-C95		1,00	1,85	1,50	0,35	0,97	0,971
	C68-C77-C112		1,00	3,55	6,00	0,70	14,91	14,910
	C113-C67-C123		1,00	2,45	2,10	0,30	1,54	1,544
<b>8</b>	<b>SOBRECIMIENTO DE HºAº.</b>	<b>m³</b>						<b>44,12</b>
	Horizontales							
	Eje 22 C1-C9		1,00	38,71	0,20	0,40	3,10	3,097
	Eje 21 C10-C13		1,00	10,25	0,20	0,40	0,82	0,820
	Eje 20 C18 -C23		1,00	28,46	0,20	0,40	2,28	2,277
	Eje 19 C24-C32		1,00	38,71	0,20	0,40	3,10	3,097
	Eje 18 C33-C37		1,00	13,00	0,20	0,40	1,04	1,040
	Eje 18 C38-C40		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje 13 C45-C47		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje 12 C48-C51		1,00	13,00	0,20	0,40	1,04	1,040
	Eje 10 C52-C55		1,00	13,00	0,20	0,40	1,04	1,040
	Eje 8 C60-C62		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje 4 C63-C69		1,00	27,90	0,20	0,40	2,23	2,232
	Eje 4 C70-C72		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje 3 C73-C78		1,00	28,20	0,20	0,40	2,26	2,256
	Eje 3 C79-C81		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje 1 C89-C94		1,00	28,20	0,20	0,40	2,26	2,256
	Eje 1 C95-C97		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	B18-B19		1,00	10,95	0,20	0,40	0,88	0,876
	Rampa		1,00	15,12	0,25	0,40	1,51	1,512
	Verticales							
	Eje A C1-C24		1,00	10,50	0,20	0,40	0,84	0,840
	Eje H C67-C76		1,00	2,50	0,20	0,40	0,20	0,200
	Eje I C19-C28		1,00	2,50	0,20	0,40	0,20	0,200
	Eje J C6-C29		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje K C7-C30		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje M C22-C31		1,00	2,50	0,20	0,40	0,20	0,200
	Eje N C9-C32		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje K C69-C94		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje J C68-C93		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje A C33-C89		1,00	27,27	0,20	0,40	2,18	2,182
	Eje B C2-C11		1,00	4,05	0,20	0,40	0,32	0,324
	Eje C C64-C74		1,00	2,50	0,20	0,40	0,20	0,200
	Eje D C3-C12		1,00	4,05	0,20	0,20	0,16	0,162
	Eje E C36-C91		1,00	27,27	0,20	0,40	2,18	2,182
	Eje E C4-C26		1,00	10,20	0,20	0,40	0,82	0,816
	Eje F C37-C66		1,00	17,07	0,20	0,40	1,37	1,366

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	Eje K C38-C95		1,00	27,87	0,20	0,40	2,23	2,230
	Eje N C40-C97		1,00	27,87	0,20	0,40	2,23	2,230
	Eje L C61-B20		1,00	4,05	0,20	0,40	0,32	0,324
<b>9</b>	<b>COLUMNAS DE HºAº.</b>	<b>m³</b>						<b>79,41</b>
	C1		1,00	0,30	0,30	11,00	0,99	0,990
	C2		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C3		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C4		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C5		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C6		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C7		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C8		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C9		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C10		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C11		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C12		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C13		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C14		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C16		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C17		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C18		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C19		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C20		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C21		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C22		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C23		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C24		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C25		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C26		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C27		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C28		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C29		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C30		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C31		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C32		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C33		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C35		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C36		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C37		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C38		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C39		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C40		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C41		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C42		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C43		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C45		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C46		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C47		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C48		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C49		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C50		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C51		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C52		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C53		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C54		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C55		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	C56		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C58		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C59		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C60		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C61		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C62		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C63		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C64		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C65		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C66		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C67		1,00	0,30	0,30	5,60	0,50	0,504
	C68		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C69		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C70		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C71		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C72		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C73		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C74		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C75		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C76		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C77		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C78		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C79		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C80		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C81		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C82		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C83		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C84		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C85		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C86		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C87		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C89		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C90		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C91		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C92		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C93		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C94		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C95		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C96		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C97		1,00	0,30	0,30	9,00	0,81	0,810
	C112		1,00	0,50	0,30	2,61	0,39	0,392
	C113		1,00	0,50	0,30	2,61	0,39	0,392
	C118		1,00	0,50	0,30	9,00	1,35	1,350
	C119		1,00	0,50	0,30	9,00	1,35	1,350
	C120		1,00	0,40	0,30	4,44	0,53	0,533
	C121		1,00	0,50	0,30	4,79	0,72	0,719
	C122		1,00	0,50	0,30	5,14	0,77	0,771
	C123		1,00	0,50	0,30	9,00	1,35	1,350
<b>10</b>	<b>VIGA DE H° A°.</b>	<b>m³</b>						<b>173,10</b>
	Rampa +0,61		1,00				1,49	1,490
	Rampa +0,96		1,00				1,41	1,410
	Rampa descanso 1 +1,22		1,00				1,04	1,040
	Rampa +1,57		1,00				1,04	1,040
	Rampa +1,92		1,00				0,76	0,760
	Rampa descanso 2 +2,18		1,00				2,35	2,350
	Rampa +2,44		1,00				1,04	1,040



N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	Rampa +2,79		1,00				1,04	1,040
	Rampa +3,14		1,00				1,25	1,250
	Primer piso +3,6		1,00				85,40	85,400
	Cubierta +7		1,00				76,06	76,060
	Tanque elevado +9		1,00				0,22	0,220
<b>11</b>	<b>ESCALERA DE H° A°.</b>	<b>m³</b>						<b>12,65</b>
	Primer piso +3,6		2,00				6,33	12,650
<b>12</b>	<b>LOSA LLENA DE H°A°.</b>	<b>m³</b>						<b>9,61</b>
	Planta baja +0,20		1,00				0,82	0,820
	Rampa +0,61		1,00				0,72	0,720
	Rampa +0,96		1,00				1,07	1,070
	Rampa descanso 1 +1,22		1,00				0,94	0,940
	Rampa +1,57		1,00				0,94	0,940
	Rampa +1,92		1,00				0,70	0,700
	Rampa descanso 2 +2,18		1,00				1,35	1,350
	Rampa +2,44		1,00				0,94	0,940
	Rampa +2,79		1,00				0,94	0,940
	Rampa +3,14		1,00				1,19	1,190
<b>13,1</b>	<b>LOSA CASETONADA C/PLASTOFORMO H=0,35</b>	<b>m²</b>						<b>947,63</b>
			1,00				947,63	947,630
<b>13,2</b>	<b>LOSA C/ CASETONES RECUPERABLE H=0,35</b>	<b>m²</b>						<b>947,63</b>
			1,00				947,63	947,630
<b>14</b>	<b>CIMIENTO DE H° C°. 1:2:4 60% PD</b>	<b>m³</b>						<b>48,11</b>
	Horizontales							
	Eje 22 C1-C9		1,00	38,71	0,30	0,30	3,48	3,484
	Eje 21 C10-C13		1,00	10,25	0,30	0,30	0,92	0,923
	Eje 20 C18 -C23		1,00	28,46	0,30	0,30	2,56	2,561
	Eje 19 C24-C32		1,00	38,71	0,30	0,30	3,48	3,484
	Eje 18 C33-C37		1,00	13,00	0,30	0,30	1,17	1,170
	Eje 18 C38-C40		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje 13 C45-C47		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje 12 C48-C51		1,00	13,00	0,30	0,30	1,17	1,170
	Eje 10 C52-C55		1,00	13,00	0,30	0,30	1,17	1,170
	Eje 8 C60-C62		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje 4 C63-C69		1,00	27,90	0,30	0,30	2,51	2,511
	Eje 4 C70-C72		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje 3 C73-C78		1,00	28,20	0,30	0,30	2,54	2,538
	Eje 3 C79-C81		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje 1 C89-C94		1,00	28,20	0,30	0,30	2,54	2,538
	Eje 1 C95-C97		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	B18-B19		1,00	10,95	0,30	0,30	0,99	0,986
	Verticales							
	Eje A C1-C24		1,00	10,50	0,30	0,30	0,95	0,945
	Eje H C67-C76		1,00	2,50	0,30	0,30	0,23	0,225
	Eje I C19-C28		1,00	2,50	0,30	0,30	0,23	0,225
	Eje J C6-C29		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje K C7-C30		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje M C22-C31		1,00	2,50	0,30	0,30	0,23	0,225
	Eje N C9-C32		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje K C69-C94		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje J C68-C93		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje A C33-C89		1,00	27,27	0,30	0,30	2,45	2,454
	Eje B C2-C11		1,00	4,05	0,30	0,30	0,36	0,365
	Eje C C64-C74		1,00	2,50	0,30	0,30	0,23	0,225

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	Eje D C3-C12		1,00	4,05	0,30	0,30	0,36	0,365
	Eje E C36-C91		1,00	27,27	0,30	0,30	2,45	2,454
	Eje E C4-C26		1,00	10,20	0,30	0,30	0,92	0,918
	Eje F C37-C66		1,00	17,07	0,30	0,30	1,54	1,536
	Eje K C38-C95		1,00	27,87	0,30	0,30	2,51	2,508
	Eje N C40-C97		1,00	27,87	0,30	0,30	2,51	2,508
	Eje L C61-B20		1,00	4,05	0,30	0,30	0,36	0,365
<b>15</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS</b>	<b>m²</b>						<b>106,30</b>
	Horizontales							
	Eje 22 C1-C9		1,00	38,71	0,20	-	7,74	7,742
	Eje 21 C10-C13		1,00	10,25	0,20	-	2,05	2,050
	Eje 20 C18 -C23		1,00	28,46	0,20	-	5,69	5,692
	Eje 19 C24-C32		1,00	38,71	0,20	-	7,74	7,742
	Eje 18 C33-C37		1,00	13,00	0,20	-	2,60	2,600
	Eje 18 C38-C40		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	Eje 13 C45-C47		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	Eje 12 C48-C51		1,00	13,00	0,20	-	2,60	2,600
	Eje 10 C52-C55		1,00	13,00	0,20	-	2,60	2,600
	Eje 8 C60-C62		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	Eje 4 C63-C69		1,00	27,90	0,20	-	5,58	5,580
	Eje 4 C70-C72		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	Eje 3 C73-C78		1,00	28,20	0,20	-	5,64	5,640
	Eje 3 C79-C81		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	Eje 1 C89-C94		1,00	28,20	0,20	-	5,64	5,640
	Eje 1 C95-C97		1,00	10,50	0,20	-	2,10	2,100
	B18-B19		1,00	10,95	0,20	-	2,19	2,190
	Rampa		1,00	15,12	0,25	-	3,78	3,780
	Verticales							
	Eje A C1-C24		1,00	10,50	0,20	0,40	2,10	2,100
	Eje H C67-C76		1,00	2,50	0,20	0,40	0,50	0,500
	Eje I C19-C28		1,00	2,50	0,20	0,40	0,50	0,500
	Eje J C6-C29		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje K C7-C30		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje M C22-C31		1,00	2,50	0,20	0,40	0,50	0,500
	Eje N C9-C32		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje K C69-C94		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje J C68-C93		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje A C33-C89		1,00	27,27	0,20	0,40	5,45	5,454
	Eje B C2-C11		1,00	4,05	0,20	0,40	0,81	0,810
	Eje C C64-C74		1,00	2,50	0,20	0,40	0,50	0,500
	Eje D C3-C12		1,00	4,05	0,20	0,20	0,81	0,810
	Eje E C36-C91		1,00	27,27	0,20	0,40	5,45	5,454
	Eje E C4-C26		1,00	10,20	0,20	0,40	2,04	2,040
	Eje F C37-C66		1,00	17,07	0,20	0,40	3,41	3,414
	Eje K C38-C95		1,00	27,87	0,20	0,40	5,57	5,574
	Eje N C40-C97		1,00	27,87	0,20	0,40	5,57	5,574
	Eje L C61-B20		1,00	4,05	0,20	0,20	0,81	0,810
	Descuentos puertas							
	Planta Baja		-8,00	1,20	0,20	-	0,24	-1,920
			-1,00	2,40	0,20	-	0,48	-0,480
			-1,00	2,18	0,20	-	0,44	-0,436
			-2,00	1,20	0,20	-	0,24	-0,480
			-1,00	0,60	0,20	-	0,12	-0,120
			-4,00	1,20	0,20	-	0,24	-0,960

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
16	<b>RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL</b>	m³						478,64
	Relleno por excavacion de zapatas							
	Volumen de excavacion con retroexcavadora		1,00				596,65	596,648
	Zapatas		-1,00				99,10	-99,103
	Descuento de columnas							
	C1		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C2		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C3		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C4		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C5		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C6		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C7		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C8		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C9		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C10		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C11		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C12		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C13		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C14		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C16		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C17		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C18		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C19		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C20		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C21		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C22		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C23		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C24		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C25		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C26		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C27		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C28		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C29		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C30		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C31		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C32		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C33		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C35		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C36		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C37		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C38		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C39		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C40		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C41		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C42		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C43		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C45		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C46		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C47		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C48		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C49		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C50		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C51		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	C52		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C53		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C54		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C55		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C56		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C58		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C59		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C60		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C61		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C62		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C63		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C64		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C65		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C66		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C67		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C68		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C69		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C70		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C71		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C72		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C73		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C74		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C75		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C76		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C77		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C78		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C79		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C80		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C81		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C82		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C83		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C84		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C85		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C86		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C87		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C89		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C90		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C91		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C92		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C93		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C94		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C95		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C96		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C97		-1,00	0,30	0,30	2,00	0,18	-0,180
	C112		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C113		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C118		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C119		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C120		-1,00	0,40	0,30	2,00	0,24	-0,240
	C121		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C122		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
	C123		-1,00	0,50	0,30	2,00	0,30	-0,300
17	<b>MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,18 m</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						<b>1.337,76</b>
	Planta Baja							
	Horizontales							

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	Eje 1 (A-J)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
			1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 1 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 3 (A-J)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
			1,00	4,80	-	2,90	13,92	13,920
			1,00	5,81	-	2,90	16,85	16,849
	Eje 3 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 4 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 4 (L-N)		1,00	7,25	-	2,90	21,03	21,025
	Eje 8 (K-N)		1,00	3,25	-	2,90	9,43	9,425
			1,00	7,25	-	2,90	21,03	21,025
	Eje 10 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 12 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 13 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 18 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 18 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 20 (E-J)		1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 20 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 21 (A-E)		1,00	5,13	-	2,90	14,88	14,877
			1,00	5,42	-	2,90	15,72	15,718
	Eje 22 (A-J)		1,00	5,13	-	2,90	14,88	14,877
			1,00	2,07	-	2,90	6,00	6,003
			1,00	3,05	-	2,90	8,85	8,845
			1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 22 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Descuentos							
	Puertas		-8,00	1,20	-	2,50	3,00	-24,000
			-1,00	2,40	-	2,30	5,52	-5,520
			-1,00	2,18	-	2,30	5,01	-5,014
			-2,00	1,20	-	2,30	2,76	-5,520
			-1,00	0,60	-	2,00	1,20	-1,200
	Ventanas		-12,00	3,00	-	2,00	6,00	-72,000
			-9,00	1,50	-	2,00	3,00	-27,000
			-1,00	2,80	-	2,00	5,60	-5,600
			-2,00	2,00	-	2,00	4,00	-8,000
			-6,00	0,87	-	2,00	1,74	-10,440
			-6,00	1,83	-	2,00	3,66	-21,960
			-3,00	0,86	-	2,00	1,72	-5,160
			-3,00	1,84	-	2,00	3,68	-11,040
			-4,00	1,87	-	2,00	3,74	-14,960
			-4,00	0,83	-	2,00	1,66	-6,640

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
			-1,00	2,44	-	0,70	1,71	-1,708
			-2,00	1,25	-	0,70	0,88	-1,750
	Verticales							
	Eje A (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje A (4-10)		1,00	3,75	-	2,90	10,88	10,875
			1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
	Eje A (12-18)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	3,42	-	2,90	9,92	9,918
	Eje A (21-22)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje E (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje E (4-10)		1,00	3,04	-	2,90	8,82	8,816
			1,00	4,41	-	2,90	12,79	12,789
	Eje E (12-18)		1,00	4,40	-	2,90	12,76	12,760
			1,00	2,72	-	2,90	7,89	7,888
	Eje E (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje J (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje J (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje K (1-3)		2,00	4,05	-	2,90	11,75	23,490
			2,00	3,65	-	2,90	10,59	21,170
	Eje K (8-18)		1,00	8,50	-	2,90	24,65	24,650
			1,00	5,02	-	2,90	14,56	14,558
	Eje K (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje L (4-8)		1,00	4,15	-	2,90	12,04	12,035
	Eje N (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje N (4-18)		1,00	4,15	-	2,90	12,04	12,035
			1,00	8,50	-	2,90	24,65	24,650
			1,00	5,02	-	2,90	14,56	14,558
	Eje N (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Descuentos							
	Puertas		-4,00	1,20	-	2,50	3,00	-12,000
	Ventanas		-4,00	2,80	-	2,00	5,60	-22,400
			-4,00	1,50	-	2,00	3,00	-12,000
			-4,00	1,20	-	2,00	2,40	-9,600
	Primer Piso							
	Horizontales							
	Eje 1 (A-J)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
			1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 1 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 3 (A-J)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
			1,00	4,80	-	2,90	13,92	13,920
			1,00	5,81	-	2,90	16,85	16,849
	Eje 3 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 4 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 11 (A-E)		1,00	11,05	-	2,90	32,05	32,045
	Eje 18 (A-E)		1,00	5,76	-	2,90	16,70	16,704
			1,00	4,79	-	2,90	13,89	13,891
	Eje 20 (E-J)		1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 20 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Eje 21 (A-E)		1,00	5,13	-	2,90	14,88	14,877
			1,00	5,42	-	2,90	15,72	15,718
	Eje 22 (A-J)		1,00	5,13	-	2,90	14,88	14,877
			1,00	2,07	-	2,90	6,00	6,003
			1,00	3,05	-	2,90	8,85	8,845
			1,00	5,80	-	2,90	16,82	16,820
			1,00	4,81	-	2,90	13,95	13,949
	Eje 22 (K-N)		1,00	4,75	-	2,90	13,78	13,775
			1,00	5,75	-	2,90	16,68	16,675
	Descuentos							
	Puertas		-5,00	1,20	-	2,50	3,00	-15,000
			-1,00	2,18	-	2,30	5,01	-5,014
			-2,00	1,20	-	2,30	2,76	-5,520
	Ventanas		-10,00	3,00	-	2,00	6,00	-60,000
			-5,00	1,50	-	2,00	3,00	-15,000
			-1,00	2,80	-	2,00	5,60	-5,600
			-2,00	0,87	-	2,00	1,74	-3,480
			-2,00	1,83	-	2,00	3,66	-7,320
			-3,00	0,86	-	2,00	1,72	-5,160
			-3,00	1,84	-	2,00	3,68	-11,040
			-4,00	1,87	-	2,00	3,74	-14,960
			-4,00	0,83	-	2,00	1,66	-6,640
	Verticales							
	Eje A (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje A (4-18)		1,00	3,75	-	2,90	10,88	10,875
			1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	2,50	-	2,90	7,25	7,250
			1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	3,42	-	2,90	9,92	9,918
	Eje A (21-22)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje E (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje E (4-18)		1,00	3,04	-	2,90	8,82	8,816
			1,00	4,41	-	2,90	12,79	12,789
			1,00	2,50	-	2,90	7,25	7,250
			1,00	4,40	-	2,90	12,76	12,760
			1,00	2,72	-	2,90	7,89	7,888
	Eje E (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje J (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje J (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Eje K (1-3)		2,00	4,05	-	2,90	11,75	23,490
			2,00	3,65	-	2,90	10,59	21,170
	Eje K (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745

N° Item	ITEM	Unidad	N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total Parcial	Total Acumulado
	Eje N (1-3)		1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
			1,00	3,65	-	2,90	10,59	10,585
	Eje N (20-22)		1,00	3,70	-	2,90	10,73	10,730
			1,00	4,05	-	2,90	11,75	11,745
	Descuentos							
	Puertas		-2,00	1,20	-	2,50	3,00	-6,000
			-1,00	4,00	-	2,00	8,00	-8,000
			-5,00	2,80	-	2,00	5,60	-28,000
<b>18</b>	<b>ESTRUCTURA METÁLICA PARA CUBIERTA</b>	<b>m²</b>						<b>1.421,27</b>
			1,00				1421,27	1.421,270
<b>19</b>	<b>CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA N°26</b>	<b>m²</b>						<b>1.421,27</b>
			1,00				1421,27	1.421,270
<b>20,1</b>	<b>CIELO RASO BAJO LOSA CON CASETÓN PERDIDO</b>	<b>m²</b>						<b>947,63</b>
			1,00				947,63	947,630
<b>20,2</b>	<b>CIELO RASO BAJO LOSA CON CASETÓN RECUPERABLE</b>	<b>m²</b>						<b>947,63</b>
			1,00				947,63	947,630
<b>21,0</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL DE OBRA</b>	<b>glb</b>						<b>1,00</b>
			1,00				1,00	1,000