

ANEXO 1

TABLAS

Tabla N°1: Valores Límites

f_y (Kp/cm ²)	2200	2400	4000	4200	4600	5000
f_{yd} (Kp/cm ²)	1910	2090	3480	3650	4000	4350
ξ_{lim}	0.793	0.779	3.48	0.668	0.648	0.628
μ_{lim}	0.366	0.362	0.679	0.332	0.326	0.319
ω_{lim}	0.546	0.536	0.467	0.46	0.446	0.432

Tabla de Valores Límites. Fuente: Libro Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya 13ª edición 1991.

Tabla N°2: Tabla Universal para Flexión Simple o Compuesta Aceros de Dureza Natural

ξ	μ	ω	$(\omega/f_{yd}) * 10^3$		
0.0890	0.0300	0.0310		DOMINIO 2	
0.1042	0.0400	0.0415			
0.1181	0.0500	0.0522			
0.1312	0.0600	0.0630			
0.1438	0.0700	0.0739			
0.1561	0.0800	0.0849			
0.1667	0.0886	0.0945			
0.1685	0.0900	0.0961			
0.181	0.1000	0.1074			
0.1937	0.1100	0.1189			
0.2066	0.1200	0.1306			
0.2197	0.1300	0.1425			
0.233	0.1400	0.1546			
0.2466	0.1500	0.1669			
0.2593	0.1592	0.1785			
0.2608	0.1600	0.1795		DOMINIO 3	
0.2796	0.1700	0.1924			
0.2987	0.1800	0.2055			
0.3183	0.1900	0.2190			
0.3382	0.2000	0.2327			
0.3587	0.2100	0.2468			
0.3797	0.2200	0.2613			
0.4012	0.2300	0.2761			
0.4233	0.2400	0.2913			

0.4461	0.2500	0.3070		DOMINIO 3	
0.45	0.2517	0.3097			
0.4696	0.2600	0.3231			
0.4938	0.2700	0.3398			
0.5189	0.2800	0.3571			
0.545	0.2900	0.3750			
0.5722	0.3000	0.3937			
0.6005	0.3100	0.4132			
0.6168	0.3155	0.4244	0.0929	DOMINIO 4	B 500 S
0.6303	0.3200	0.4337	0.1006		
0.6617	0.3300	0.4553	0.1212		
0.668	0.3319	0.4596	0.1258		B 400 S
0.6951	0.3400	0.4783	0.1483		
0.7308	0.3500	0.5029	0.1857		
0.7695	0.3600	0.5295	0.2404		
0.7892	0.3648	0.5430	0.2765		
0.8119	0.3700	0.5587	0.3282		
0.8596	0.3800	0.5915	0.4929		
0.9152	0.3900	0.6297	0.9242		
0.9844	0.4048	0.6774	5.8238		

Tabla Universal para Flexión Simple o Compuesta. Fuente: Libro Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya 14ª edición 2000.

Tabla N°3: Cuantías Geométricas Mínimas, Referidas a la Sección Total de Hormigón, en Tanto por Mil

ELEMENTO	POSICIÓN	AH 245 L	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares (*)		8	6	5	4
Losa (**)		2	1.8	1.5	1.4
Vigas (***)		5	3.3	2.8	2.3
Muros (****)	Horizontal	2.5	2	1.6	1.4
	Vertical	1.5	1.2	0.9	0.8

Tabla de Cuantías Geométricas Mínimas, Referidas a la Sección Total de Hormigón, en Tanto por Mil. Fuente: Norma boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

(*) Cuantía mínima de la armadura longitudinal.

(**) Cuantía mínima de cada una de las armaduras. Longitudinal y transversal. Las losas apoyadas sobre el terreno, requieren estudio especial.

(***) Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer, en la cara opuesta, una armadura mínima, igual al 30 % de la consignada.

(****) Cuantía mínima de la armadura total, en la dirección considerada. Esta armadura total debe distribuirse entre las dos caras, de forma que ninguna de ellas tenga una cuantía inferior a un tercio de la indicada. Los muros que deban cumplir requisitos de estanquidad. Requieren estudio especial.

Tabla N°4: Nomogramas que Ofrecen la Longitud de Pandeo en Soportes de Pórticos

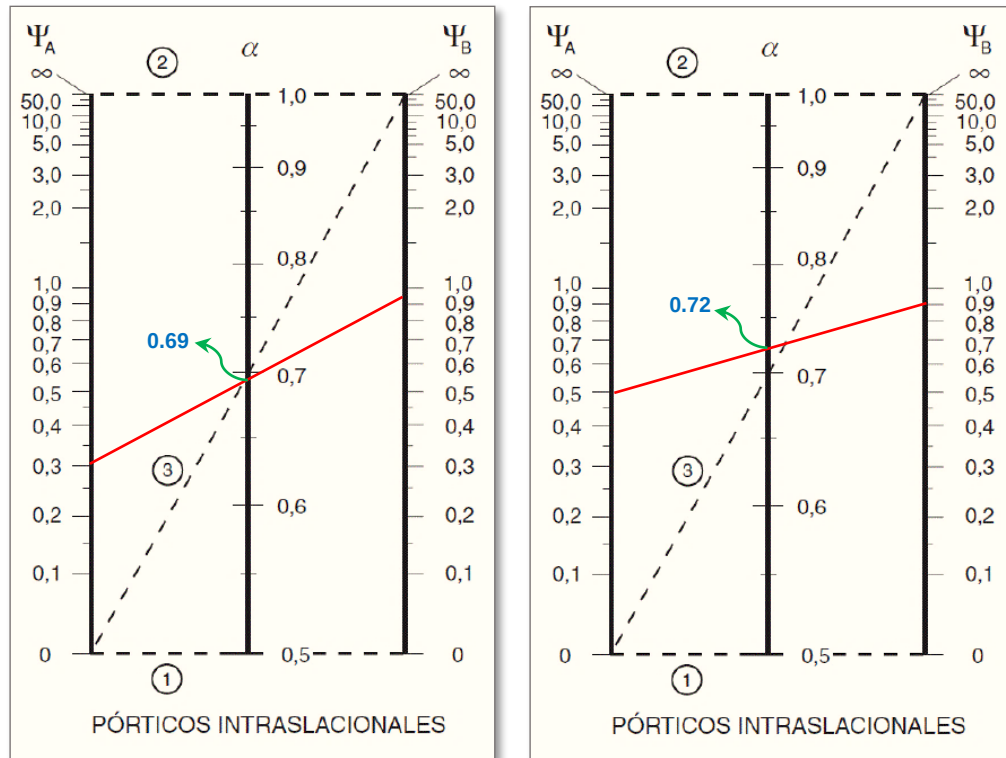


Tabla de Nomograma para determinar la Longitud de Pandeo [Figura]. Fuente: Libro Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya 15ª edición 2009.

Flexión Esviada Columnas

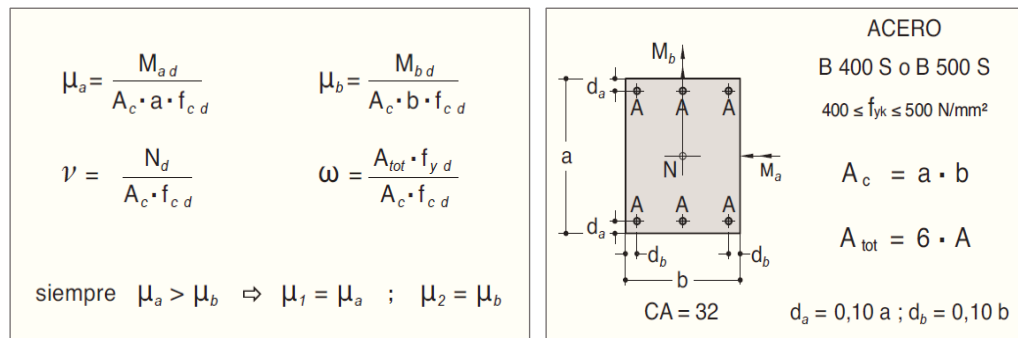


Tabla N°5: Ábaco en Roseta para Flexión Esviada

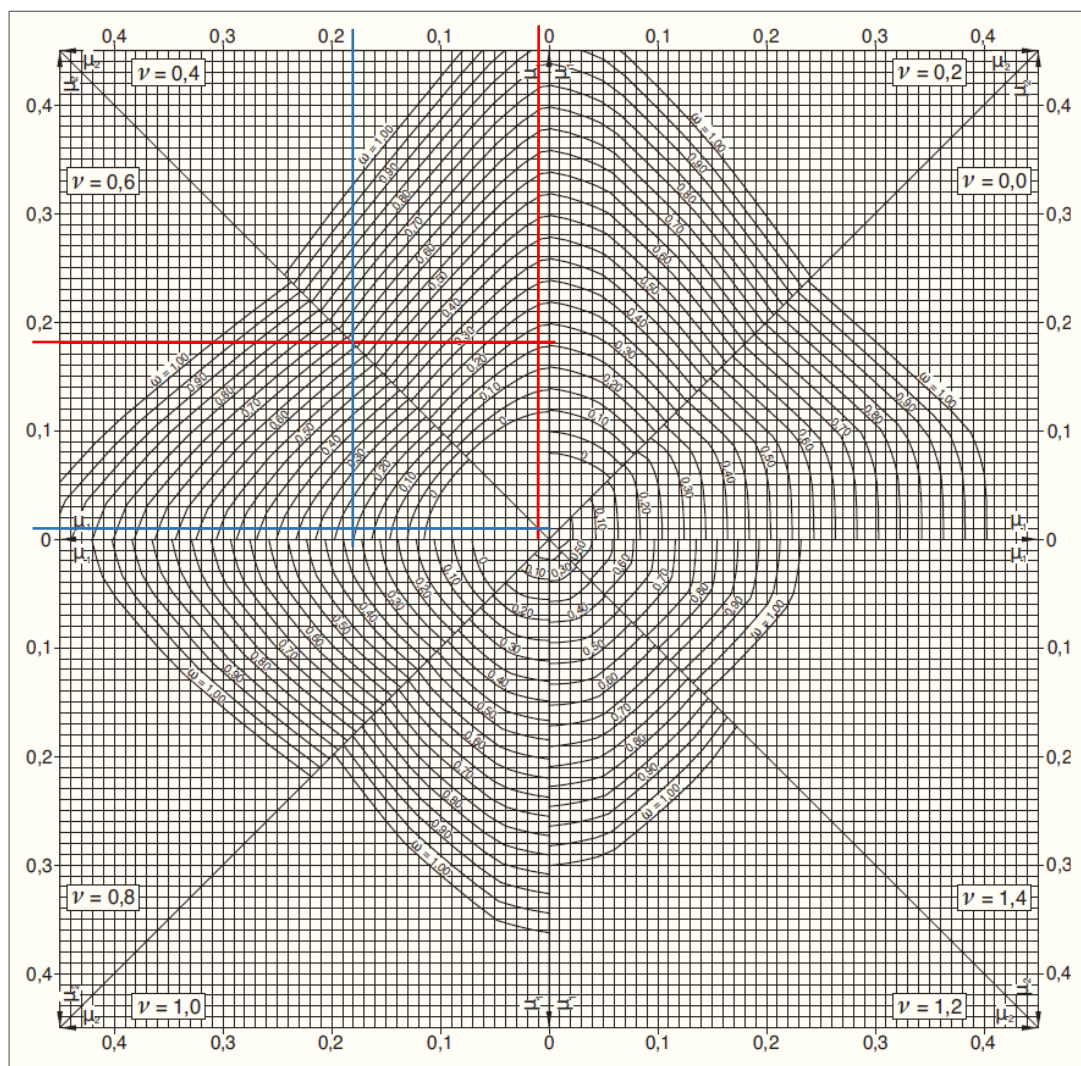


Tabla de Ábaco en Roseta para Flexión Esviada [Figura]. Fuente: Libro Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya 15ª edición 2009.

Tabla N°6: Longitudes de Anclaje para Barras Corrugadas Aisladas Valores de los Coeficientes “m”

HORMIGÓN f_{ck} N/mm ²	ACERO B 400 S y B 400 SD				ACERO B 500 S y B 500 SD			
	m_1	m_2	m_3	m_4	m_1	m_2	m_3	m_4
20	14	20	10	14	19	27	13	19
25	12	17	8	12	15	21	11	15
30	10	14	7	10	13	18	9	13
35	9	13	7	9	12	17	9	12
40	8	12	6	8	11	16	8	11
45	7	11	5	7	10	15	7	10
50	7	10	5	7	10	14	7	10

Tabla de Longitudes de Anclaje para Barras Corrugadas Aisladas Valores de los Coeficientes “m”.

Fuente: Libro Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya 15ª edición 2009.

ANEXO 2

ANÁLISIS DE CARGAS

ANÁLISIS DE CARGAS

Para poder realizar las hipótesis de cargas para el dimensionamiento las cargas deben cuantificarse por separado en carga permanente y la carga viva donde se describe en detalle a continuación.

Cargas consideradas sobre la estructura:

- 1) Se determinarán dos tipos de cargas:
 - Carga permanente: La cual comprende:
 - Peso propio del forjado.
 - Peso del sobrepiso y acabados.
 - Peso de muros más revoques.
 - Peso de barandado.
 - Peso de escaleras.
- 2) Sobrecargas de Diseño:
 - Sobrecarga en la losa alivianada.
 - Sobrecarga en escalera.
 - Carga de viento.

1. PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA

El peso propio de los elementos estructurales se calculará para cada elemento de acuerdo a su volumen, y en función del peso específico del material, en este caso los elementos estructurales serán de hormigón armado, los pesos se calcularán de la siguiente manera:

$$PP = V_{elemento} \cdot \gamma_{H^oA^o}$$

Dónde:

- PP = Peso Propio
- $V_{elemento}$ = Volumen del Elemento Estructural
- $\gamma_{H^oA^o}$ = Peso Específico del Hormigón = 2500 kg/m³

El programa que se utilizó determina el peso propio de cada elemento estructural.

1.1. Losa Alivianada

Las cargas consideradas para la losa unidireccional son las que a continuación se detallan de acuerdo con la *Figura N°1*.

Figura N°1: Corte Transversal del Forjado de la Vigüeta

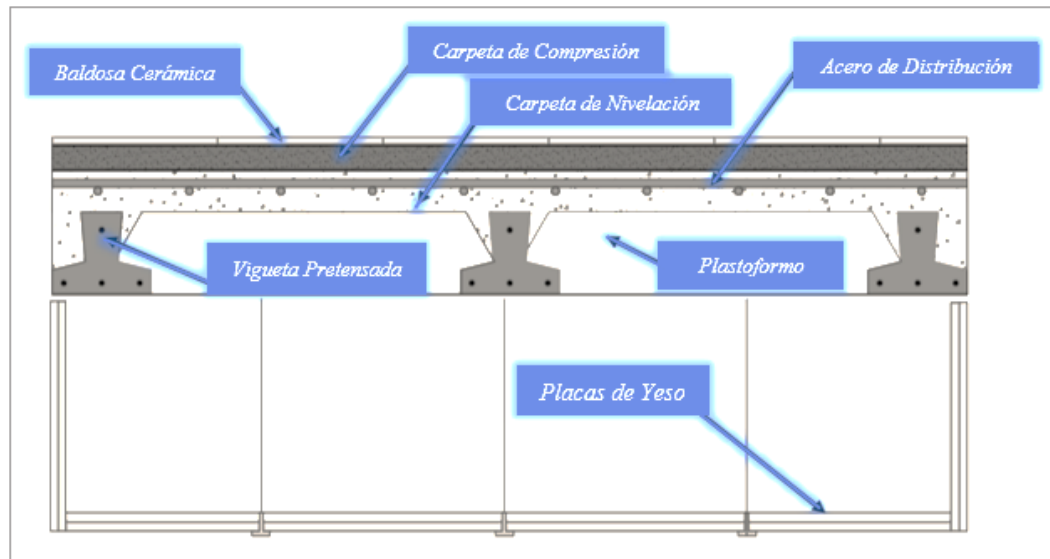


Ilustración del Corte Transversal del Forjado de la Vigüeta. Fuente: Elaboración propia.

La carga muerta calculada a continuación corresponde a los acabados considerados sobre la losa alivianada.

La carga muerta correspondiente al forjado de vigüetas es calculada por el programa *Cypecad*, con las siguientes características:

❖ FORJADO DE VIGÜETAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

- Canto de bovedilla: 20 cm
- Espesor capa compresión: 5 cm
- Intereje: 50 cm
- Bovedilla: Polietileno
- Ancho del nervio: 12 cm
- Volumen de hormigón: $0.114 \text{ m}^3/\text{m}^2$

2. CARGA PERMANENTE

2.1. Sobrepiso y Acabados

La carga permanente calculada a continuación corresponde a los acabados considerados sobre la losa alivianada.

- *Carpeta de Nivelación*

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m³.

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1). Asumiendo una carpeta de nivelación de **5 cm.** de espesor.

Peso de la carpeta de nivelación:

$$P_{CN} = \gamma_{\text{mortero}} \cdot h$$
$$P_{CN} = 2100 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.05 \text{ m} = 105 \text{ kg/m}^2$$

- *Peso de las Baldosas de Cerámico*

$$P_{BC} = \gamma_{BC} \cdot e$$

Dónde:

- P_{BC} = Peso de las baldosas cerámicas (Kg /m²)
- γ_{BC} = Peso específico del material a utilizar para el piso (se consideró un peso específico de 1800 kg/m³, para baldosa cerámica.

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1)

- e = Espesor a considerar para el diseño (**1 cm**)

$$P_{BC} = 1800 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.01 \text{ m} = 18 \text{ Kg/m}^2$$

- *Peso de Cielo Falso con Placas de Yeso*

Figura N°2: Cielo Falso con Placas de Yeso

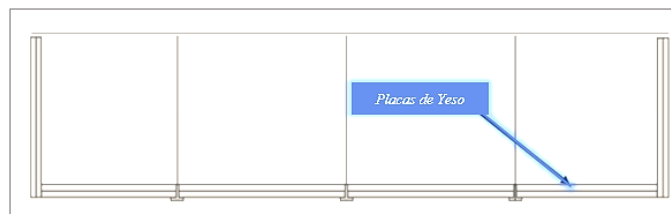


Ilustración del Cielo Falso con Placas de Yeso. Fuente: Plano Arquitectónico.

Peso del cielo falso de plaquetas de yeso, montadas sobre armadura de aluminio:

$$P_{CFPY} = 20 \text{ kg/m}^2$$

Por lo tanto, la carga de sobrepiso y acabado por metro cuadrado que actúa sobre los ambientes será:

Carga de Sobrepisos y Acabados:

$$Q_{SA} = P_{CN} + P_{BC} + P_{CFPY}$$

$$Q_{SA} = 105 + 18 + 20 = 143 \text{ Kg /m}^2$$

Se adoptará $145 \text{ Kg /m}^2 = 0.145 \text{ Tn/m}^2$ (Cypecad)

2.2. Carga de Muro de Ladrillo 6 Huecos e = 18 cm (Exterior)

Figura N°3: Dimensiones del ladrillo de 6 Huecos y junta vertical, horizontal

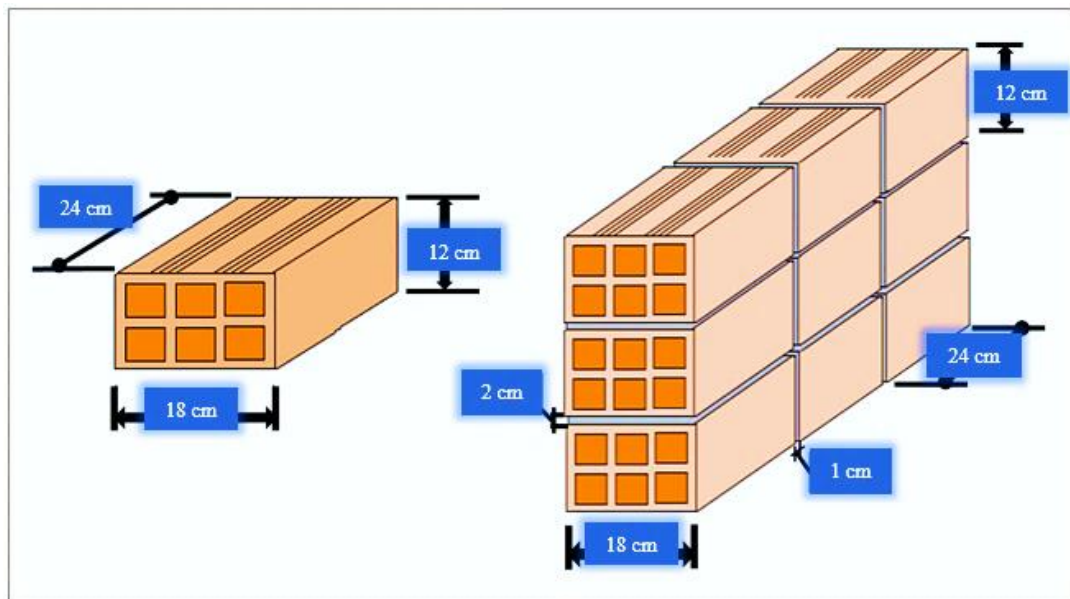


Ilustración de las Dimensiones del ladrillo de 6 Huecos y junta vertical, horizontal. Fuente: Elaboración propia.

- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.

- Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100 \text{ cm} / 25 \text{ cm} = 4 \text{ Pza/m}$
- Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100 \text{ cm} / 14 \text{ cm} = 7.14 \text{ Pza/m}$
- Conjunto de ladrillos en 1m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56 \text{ Pza/m}^2$
- Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro = $(18 \cdot 12 \cdot 24) \cdot 28.56 = 148055.04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$
- Vol. de mortero en $\text{m}^2 = (100 \cdot 100 \cdot 18) - 148055.04 = 31944.96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.03194 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente: Catalogo INCERPAZ.

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{mort} = 2100 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1)

- Peso específico del mortero de yeso: $\gamma_{mort} = 1250 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1).

Revoque exterior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Revoque interior de yeso se tiene = $1250 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 12.5 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Se sabe por la información del fabricante que **1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)**

Fuente: Catalogo INCERPAZ. Por lo que el:

El peso de muro por m^2 es:

$$\left(28.56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}\right) \cdot \left(3.5 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + \left(12.5 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.03194 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 200.53 \text{ Kg/m}^2$$

- La altura del muro que se tiene es de **$h = 3 \text{ m}$** .

$$QM_{3-18} = 3 \cdot 200.53 = 686.59 \text{ Kg/m}.$$

Se adoptará **$690 \text{ Kg/m} = 0.690 \text{ Tn/m}$** (Cypecad)

2.3. Carga de Muro de Ladrillo 6 Huecos e = 12 cm (Interior)

- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.
- Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100 \text{ cm} / 25 \text{ cm} = 4 \text{ Pza/m}$

- Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100 \text{ cm} / 20 \text{ cm} = 5 \text{ Pza/m}$
- Conjunto de ladrillos en 1 m^2 de muro = $4 \cdot 5 = 20 \text{ Pza/m}^2$
- Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro = $(18 \cdot 12 \cdot 24) \cdot 20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$
- Vol. de mortero en $\text{m}^2 = (100 \cdot 100 \cdot 12) - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.01632 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente: Catalogo INCERPAZ.

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{mort} = 2100 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1)

Revoque exterior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01 \text{ m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Revoque interior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01 \text{ m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Se sabe por la información del fabricante que **1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)**

Fuente: Catalogo INCERPAZ. Por lo que el:

El peso de muro por m^2 es:

$$\left(20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}\right) \cdot \left(3.5 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.01632 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 146.272 \text{ Kg/m}^2$$

La altura del muro que se tiene es de **$h = 3 \text{ m}$** .

$$QM_{1-12} = 3 \cdot 146.272 = 438.816 \text{ Kg/m}.$$

Se adoptará **$450 \text{ Kg/m} = 0.450 \text{ Tn/m}$ (Cypecad)**

2.4. Carga de Muro de Ladrillo 6 Huecos e = 18 cm (Terraza)

- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.
- Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100 \text{ cm} / 25 \text{ cm} = 4 \text{ Pza/m}$
- Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100 \text{ cm} / 14 \text{ cm} = 7.14 \text{ Pza/m}$
- Conjunto de ladrillos en 1 m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56 \text{ Pza/m}^2$
- Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro = $(18 \cdot 12 \cdot 24) \cdot 28.56 = 148055.04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$

$$- \text{Vol. de mortero en m}^2 = (100 \cdot 100 \cdot 18) - 148055.04 = 31944.96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.03194 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente: Catalogo INCERPAZ.

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{mort} = 2100 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1)

Revoque exterior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Revoque interior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01\text{m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente: Catalogo INCERPAZ. Por lo que el:

El peso de muro por m2 es:

$$\left(28.56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}\right) \cdot \left(3.5 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.03194 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 209.03 \text{ Kg/m}^2$$

La altura del muro que se tiene es de $h = 1 \text{ m}$.

$$QM_{1-18} = 1 \cdot 209.03 = 209.03 \text{ Kg/m}.$$

Se adoptará $210 \text{ Kg/m} = 0.210 \text{ Tn/m}$ (Cypecad)

2.5. Carpintería metálica con vidrio (Entrada Principal)

- Vidrios armados de 6 mm de espesor = 15 kg/m^2
- La altura que se tiene es de $h = 2.4 \text{ m}$

$$QM_{vidrio} = 15 \text{ kg/m}^2 \cdot 2.4\text{m} = 36 \text{ kg/m}$$

Se adoptará $40 \text{ Kg/m} = 0.040 \text{ Tn/m}$ (Cypecad)

2.6. Carga de Ventana de Vidrio de Fachada Frontal

$$Q_{ventana} = Q_{vidrio} + Q_{muro}$$

- Vidrios armados de 6 mm de espesor = 15 kg/m^2
- La altura que se tiene es de $h = 2.5 \text{ m}$

$$Q_{vidrio} = 15 \text{ kg/m}^2 \cdot 2.5 \text{ m} = 37.5 \text{ kg/m}$$

Muro Exterior de Espesor = **18 cm**

- Junta Vertical = **1 cm.**
- Junta Horizontal = **2 cm.**
- Número de ladrillos en 1 m horizontal = $100 \text{ cm} / 25 \text{ cm} = 4 \text{ Pza/m}$
- Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical = $100 \text{ cm} / 14 \text{ cm} = 7.14 \text{ Pza/m}$
- Conjunto de ladrillos en 1 m^2 de muro = $4 \cdot 7.14 = 28.56 \text{ Pza/m}^2$
- Volumen de ladrillo en 1 m^2 de muro = $(18 \cdot 12 \cdot 24) \cdot 28.56 = 148055.04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$
- Vol. de mortero en $\text{m}^2 = (100 \cdot 100 \cdot 18) - 148055.04 = 31944.96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0.03194 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)

Fuente: Catalogo INCERPAZ.

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como: $\gamma_{mort} = 2100 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1)

- Peso específico del mortero de yeso: $\gamma_{mort} = 1250 \text{ kg/m}^3$

Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1).

Revoque exterior de cemento = $2100 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01 \text{ m} = 21 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Revoque interior de yeso se tiene = $1250 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0.01 \text{ m} = 12.5 \text{ Kg/m}^2 \text{ cm de espesor}$

Se sabe por la información del fabricante que **1 ladrillo pesa = 3.5 kg (unidad)**

Fuente: Catalogo INCERPAZ. Por lo que el:

El peso de muro por m^2 es:

$$\left(28.56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}\right) \cdot \left(3.5 \frac{\text{Kg}}{\text{Pza}}\right) + \left(21 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + \left(12.5 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \text{ cm}} \cdot 1 \text{ cm}\right) + 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.03194 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} \\ = 200.53 \text{ Kg/m}^2$$

- La altura del muro que se tiene es de **$h = 0.5 \text{ m}$.**

$$Q_{muro} = 0.5 \cdot 200.53 = 100.265 \text{ Kg/m.}$$

$$Q_{ventana} = 37.5 + 100.265 = 137.76 \text{ Kg/m.}$$

Se adoptará **$140 \text{ Kg/m} = 0.140 \text{ Tn/m}$ (Cypecad)**

2.7. Carga de Barandas

Figura N°4: Baranda Metálica

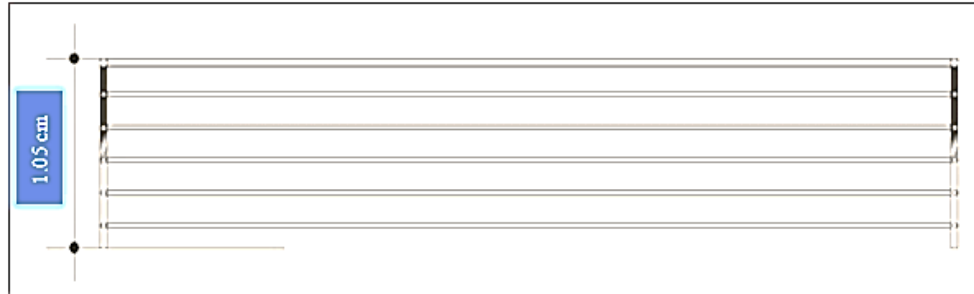
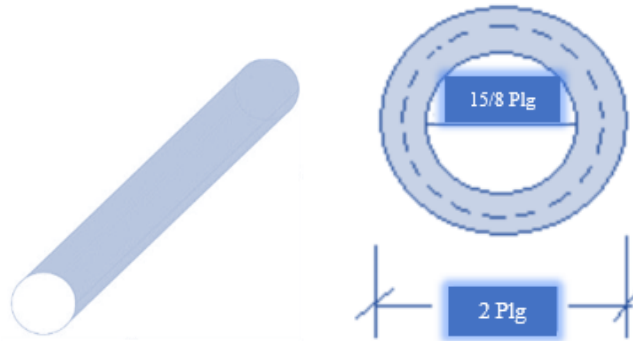


Ilustración de Baranda Metálica. Plano Arquitectónico.



- Diámetro externo de tubería: $D = 2'' = 0.051 \text{ m}$.
- Espesor de la pared $e = 1/8'' = 0.003 \text{ m}$.
- Diámetro hueco de tubería: $d = 15/8'' = 0.048 \text{ m}$.
- Peso específico del acero galvanizado: $\gamma_{A^{\circ}G^{\circ}} = 7700 \text{ Kg/m}^3$
- Numero de baranda: $N = 6$
- Separación entre ejes de tuberías: $S = 0.175 \text{ m}$.
- Altura total del Baranda: $h = 1.05 \text{ m}$.

$$Carga_{Baranda} = \gamma_{A^{\circ}G^{\circ}} \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot N^{\circ} \text{Barandas}$$

$$Carga_{Baranda} = 7700 \cdot \frac{\pi \cdot (0.051^2 - 0.044^2)}{4} \cdot 6$$

$$Carga_{Baranda} = 24.13 \text{ Kg/m}$$

Se adoptará $30 \text{ Kg/m} = 0.030 \text{ Tn/m}$ (Cypecad)

3. Sobrecarga de Servicio o Diseño

Las sobrecargas de diseño o cargas vivas serán aquellas referentes a la función que desempeñara la edificación en su vida útil y carga de presión de viento.

Tabla N°1: Sobrecargas de Diseño

TIPO DE SERVICIO	SOBRECARGA	
	Uniforme KN/m ²	Concentrada KN
Archivos (5)	7	
Azoteas y terrazas (Donde pueden congregarse personas)	5	
Azoteas accesibles privadamente	3	
Azoteas inaccesibles	1	
Balcones		
Viviendas en general	5	
Casas de 1 y 2 familias, no excediendo 10	3	
Otros casos		
Baños		
Viviendas	2	
Otros destinos	3	

Bibliotecas		
Salas de lectura	3	4.5
Salas de almacenamiento de libros (5)	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	
Cielorrasos con posibilidad de almacenamiento		
Áreas de almacenamiento liviano	1	
Áreas de almacenamiento ocasional	0.5	
Accesibles con fines de mantenimiento		1
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	

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
Depósitos (serán diseñados para cargas más pesadas si el almacenamiento previsto lo requiere)	6	
Liviano	12	
Pesado		
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm ²		1
Escuelas		
Aulas	7	4.5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4	4.5
Corredores en planta baja	5	4.5
Estrados y tribunas	5	
Estadios		
Sin asientos fijos	5	
Con asientos fijos (ajustados al piso)	4	
Escaleras y caminos de salida		
Viviendas y hoteles en áreas privadas	4	

Todos los demás destinos	5	
Escotillas y claraboyas		1
Fábricas		
Manufactura liviana	6	9
Manufactura pesada	12	14
Garajes para automóviles solamente camiones y ómnibus	2.5	
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 piso superiores a planta baja.	4	4.5
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 previstos 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 corresponden a vías de escape)	4	
Patios y lugares de paseo	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	
Hoteles, casa multiformes y departamentos		

Habitaciones privadas y corredores que las sirven	2	36
Habitaciones de reunión y corredores que Veredas, entradas vehiculares y patios sujetos a entradas de camiones	5 12	
Vestuarios	2.5	

Tabla de Sobrecargas de Diseño. Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1.

La carga viva para la edificación será aplicada según norma, en la *Tabla N°1*, se refleja un resumen de los valores de carga viva que se adoptaron de acuerdo con la *Tabla N°2*.

Se tendrá los siguientes valores:

Tabla N°2: Sobrecargas de Diseño

TIPO DE SERVICIO	SOBRECARGA
ESCUELAS	
Archivos (5)	700 kg/m ²
Aulas	700 kg/m ²
Azoteas accesibles privadamente	300 kg/m ²
Baños	300 kg/m ²
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	400 kg/m ²
Corredores en pisos superiores a planta baja	400 kg/m ²

Corredores en planta baja	500 kg/m ²
Escaleras	400 kg/m ²

Tabla de Sobrecargas de Diseño. Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1.

4. Acción del Viento

En Bolivia, actualmente no contamos con una normativa oficial aprobada sobre cargas de viento. Esto limita la disponibilidad de datos precisos sobre los efectos del viento en las estructuras. No obstante, existe la *NORMA BOLIVIANA NB-1225003-1*, el cual incluye datos sobre velocidades de viento para los distintos departamentos del país. Estos valores serán utilizados para introducir en el software de análisis estructural, permitiendo realizar los cálculos correspondientes de manera más precisa.

El proyecto se localiza en Tarija cercado salida al noreste, departamento de Tarija.

Para poder determinar la velocidad del viento se tomarán dos criterios, de los cuales se tomará el registro más desfavorable.

Tabla N°2: Velocidades Básicas del Viento en Ciudades

CIUDAD	V (m/s)
Cochabamba	44,3
La Paz	29,5
Oruro	29,4
Potosí	30,2
Santa Cruz	42,6
Sucre	32,4
Tarija	24,0
Trinidad	40,0
Cobija	26,5

Tabla de Velocidades Básicas del Viento en Ciudades. Fuente: de Norma Boliviana BN-1225003-1.

Se tomará como velocidad del viento:

$$v = 24 \text{ m/s}$$

Para la incorporación de la carga de viento en el programa de análisis, es necesario introducir los anchos de banda, que corresponden a las longitudes de las fachadas expuestas perpendicularmente a la dirección del viento, así como la velocidad de referencia. Los anchos de banda se obtienen a partir de los planos arquitectónicos, resultando en 32 m tanto en la dirección X como en la dirección Y.

Con estos datos, se procederá a ingresarlos al software de análisis estructural de la siguiente manera:

Figura N°5: Datos Considerados Para el Programa Cypecad

The screenshot displays the 'NB 1225003-1' configuration window in the Cypecad software. The interface is divided into several sections:

- Left Panel:** A list of countries and regions with corresponding flags, including España, UE, Méthodo general, Alemania, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Francia, Italia, Portugal, Reino Unido, Rumanía, Rusia, Argelia, Marruecos, Sudáfrica, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, and El Salvador.
- Top Section:** 'NB 1225003-1' and 'NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1'.
- Wind Action Section:** Checkboxes for 'Acción de viento según X' and 'Acción de viento según Y', both checked. Values for '+ X', '- X', '+ Y', and '- Y' are set to 1.00.
- Band Widths Section:** 'Anchos de banda:' with input fields for 'Y' (32.00) and 'X' (32.00). A 'Por planta' button is also present.
- Categoría de uso:** Radio buttons for I, II, III (selected), and IV.
- Datos del emplazamiento:** 'Velocidad básica del viento (m/s)' set to 24.00.
- Tipo de estructura:** Radio buttons for Dirección X (A, B, C (selected), D) and Dirección Y (A, B, C (selected), D). Descriptions for types A, B, C, and D are provided.
- Categoría del terreno:** Radio buttons for 'Única' (selected) and 'Según dirección' (A, B, C, D).
- Orografía del terreno:** Radio buttons for 'Llano' (selected), 'Escarpaduras', 'Colina 2D (alineación)', and 'Colina 3D (aislada)'.

5. Junta de Dilatación

Una junta de dilatación es un corte intencionado en la estructura, diseñado para absorber los movimientos provocados por variaciones de temperatura, retracción de fraguado o asentamientos de los apoyos.

Salvo en el caso de los asentamientos, generalmente se consideran solo los desplazamientos en la dirección horizontal.

La magnitud de estos movimientos puede determinarse con precisión mediante cálculos previos.

Es importante que las juntas de dilatación afecten a todos los elementos de la estructura, incluidos los secundarios como muros medianeros o de fachada, a menos que se trate de componentes totalmente estables.

Las juntas de dilatación deben garantizar la impermeabilidad y el aislamiento térmico y acústico, al igual que los demás elementos de la estructura.

En edificios convencionales, la distancia entre las juntas de dilatación dependerá de las condiciones climáticas de la ubicación, y no deberá exceder los límites establecidos según dichas condiciones:

- En regiones secas o con gran variación de temperatura (superior a 10 °C), 25 m.
- En regiones húmedas y de temperatura poco variable (variación no mayor de 10 °C), 50 m.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

Donde:

α : Coeficiente de dilatación térmica del hormigón.

L : Longitud de Cálculo.

ΔT : Variación de la temperatura.

La información sobre las temperaturas máximas y mínimas fue obtenida del SISMET-SENAMHI, utilizando los registros de la estación meteorológica más cercana al Barrio Santiago, en la ciudad de Tarija Cercado, que corresponde a la estación del Aeropuerto de Tarija.

Temperatura Máxima Extrema (°C)

Estación: Aeropuerto Lat. S.: 21° 32' 48"

Provincia: cercado Long. W.: 64° 42' 39"

Departamento: Tarija Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Máxima
1962					28.0	29.0	17.0	27.0	24.0	32.0	36.0	31.0	
1963	31.0	30.0	29.0	29.5	27.0	31.0	33.0	31.0	33.5	38.3	37.0	30.1	38.3
1964	28.0	32.9	32.0	31.0	27.0	29.6	27.0	34.5	32.0	30.8	32.0	32.0	34.5
1965	30.0	32.0	30.0	24.0	29.0	28.0	28.8	35.0	34.5	35.0	35.2	32.6	35.2
1966	32.0	32.2	32.0	30.1	28.1	29.0	31.0	32.6	36.5	36.0	34.6	38.0	38.0
1967	33.5	32.0	29.4	30.2	32.0	30.0	31.0	32.5	34.0	34.0	34.0	38.2	38.2
1968	32.0	29.1	33.0	30.0	28.2	31.0	30.0	30.5	34.0	36.0	37.3	35.0	37.3
1969	34.2	36.3	37.0	34.4	34.4	33.0	34.0	33.2	36.0	35.0	37.0	30.0	37.0
1970	31.0	32.0	30.6	29.5	33.0	32.0	31.0	32.3	35.0	35.6	36.0	35.0	36.0
1971	33.5	34.4	31.4	32.0	30.1	30.0	30.0	32.0	33.0	35.5	39.0	34.6	39.0
1972	31.6	31.0	31.8	33.3	33.0	33.0	32.0	34.0	35.0	34.0	36.2	31.8	36.2
1973	34.2	34.0	31.8	32.2	32.8	31.0		34.6	34.5	36.2	33.6		
1974	32.4	31.0	30.6	31.0	32.0	31.0	36.0	34.4	36.0	32.8	35.8	33.4	36.0
1975	31.4	32.0	32.0	36.0	31.3	31.0	31.1	32.4	33.4	34.5	37.8	34.0	37.8
1976	31.0	32.4	31.3	34.0	31.0	30.0	31.4	33.2	36.3	38.0	38.0	38.2	38.2
1977	33.3	32.0	35.0	37.3	32.0	32.0	32.0	34.0	35.4	39.3	36.0	34.6	39.3
1978	33.1	30.6	31.0	30.2	32.3	30.0	33.6	33.0	32.6	35.0	36.0	30.0	36.0
1979	30.0	30.0	29.0	31.0	32.4	31.4	33.0	33.6	37.0	34.8	35.0	37.0	37.0
1980	33.0	35.0	31.0	37.4	33.0	31.0	33.4	33.4	36.7	35.0	34.0	35.8	37.4
1981	33.0	31.0	33.0	30.6	33.0	30.4	32.0	33.0	33.8	33.0	32.6	34.4	34.4
1982	31.2	32.0	30.5	30.4	33.2	31.6	31.4	36.2	34.0	37.4	37.2	30.4	37.4
1983	32.7	34.7	35.1	35.0	35.2	33.2	32.8	35.0	36.2	34.5	30.7	32.5	36.2
1984	31.6	32.6	34.6	29.0	36.2	33.2	31.4	32.4	35.6	35.2	32.0	31.2	36.2
1985	31.0	31.0	34.0	36.2	32.6	30.2	32.6	35.5	33.5	34.7	35.8	30.6	36.2
1986	32.0	30.2	30.6	34.0	34.2	33.0	30.0	32.6	33.8	35.6	36.0	29.6	36.0
1987	30.2	31.7	33.3	35.7	32.0	31.0	33.3	34.5	36.0	37.3	35.0	33.6	37.3
1988	34.0	29.0	32.6	30.6	31.0	31.4	33.2	36.0	36.0	36.4	36.6	32.6	36.6
1989	31.4	30.8	33.4	32.8	31.8	30.0	31.6	33.9	34.0	37.2	34.9	31.5	37.2

1990	33.5	29.4	33.6	34.5	33.0	30.4	31.6	32.2	34.2	36.2	37.5	32.0	37.5
1991	30.6	29.6	30.8	33.2	34.8	31.2	32.0	32.2	34.0	39.0	34.0	34.5	39.0
1992	28.5	32.6	31.4	33.5	32.5	32.2	31.2	32.2	34.8	36.1	34.7	33.0	36.1
1993	32.0	28.5	30.8	33.6	33.2	31.6	32.8	35.3	35.3	35.0	35.5	34.8	35.5
1994	30.8	31.8	32.4	34.8	33.4	30.6	34.2	33.2	35.6	35.3	33.2	38.8	38.8
1995	31.6	37.4	32.4	32.8	29.2	31.6	33.0	36.5	35.4	34.8	34.7	32.6	37.4
1996	33.7	34.4	31.2	34.2	30.9	31.4	31.3	32.6	34.6	36.7	35.4	31.4	36.7
1997	32.0	33.5	31.5	32.2	32.6	34.0	33.0	33.5	39.0		37.0	37.0	
1998	36.0	36.0	34.4	36.0	33.8	34.2	34.8	35.2	36.4	36.6	35.2	34.2	36.6
1999	32.5	32.0	31.0	29.5	30.4	30.7	30.6	34.5	35.0	34.5	32.2	34.0	35.0
2000	32.8	32.2	30.6	30.5	32.6	32.2	33.2	33.4	35.5	35.5	36.2	35.5	36.2
2001	33.5	31.4	31.0	32.4	32.0	30.2	34.4	35.0	36.6	35.5	36.5	31.6	36.6
2002	35.0	32.0	35.0	34.0	34.0	32.5	32.2	34.8	35.0	37.6	34.8	35.0	37.6
2003	32.5	34.0	30.5	32.8	32.8	31.2	34.0	33.5	35.0	36.8	35.5	34.2	36.8
2004	33.6	33.0	35.0	32.2	29.6	32.2	31.8	35.0	37.8	36.2	35.0	34.2	37.8
2005	32.4	30.4	32.0	31.2	33.0	32.6	32.8	35.4	35.2	37.0	35.0	33.0	37.0
2006	32.4	32.0	31.8	30.9	30.5	33.0	32.8	33.4	33.2	35.2	33.4	32.5	35.2
2007	31.0	32.5	32.1	32.9	31.6	33.2	31.6	34.9	32.2	36.8	35.3	32.4	36.8
2008	30.8	30.8	28.3	31.6	33.1	30.4	32.2	35.0	37.2	35.0	32.8	31.3	37.2
2009	30.0	32.8	31.8	29.8	31.7	31.6	29.4	34.4	35.8	37.4	37.2	31.8	37.4
2010	31.4	36.6	34.2	32.6	34.7	34.6	34.4	36.2	34.5	37.0	34.8	35.4	37.0
2011	35.2	28.8	30.8	30.4	29.3	31.8	33.0	35.1	38.0	36.4	34.8	33.4	38.0
2012	31.5	32.7	29.8	32.8	33.8	31.2	33.0	36.2	37.2	38.2	34.2	36.4	38.2
2013	33.6	32.1	33.4	34.0	35.2	31.8	35.6	33.0	35.0	38.5	37.0	37.4	38.5
2014	36.0	31.5	36.0	35.0	32.9	33.7	34.6	35.8	37.2	39.7	35.4	36.0	39.7
2015	31.3	32.0	30.0	31.2	31.9	32.0	34.0	37.4	37.5	38.8	35.9	37.7	38.8
2016	36.5	36.8	37.0	37.0	34.0	30.8	32.8	35.3	39.5	35.9	36.5	37.3	39.5
2017	33.5	32.4	37.5	31.8	33.3	33.8	33.9	35.4	35.0	37.5	33.3	35.8	37.5
2018	34.5	30.7	33.5	36.0	31.3	31.0	33.3	33.8	36.0	35.2	33.0	36.0	36.0
2019	33.7	32.4	33.4	31.5	34.4	34.2	34.0	34.9	37.6	38.4	36.4	33.0	38.4
2020	32.7	31.8	30.7	28.0	32.2	34.0	35.0	35.8	38.0	35.7	35.2	32.0	38.0

Temperatura Mínima Extrema (°C)

Estación: Aeropuerto Lat. S.: 21° 32' 48"

Provincia: cercado Long. W.: 64° 42' 39"

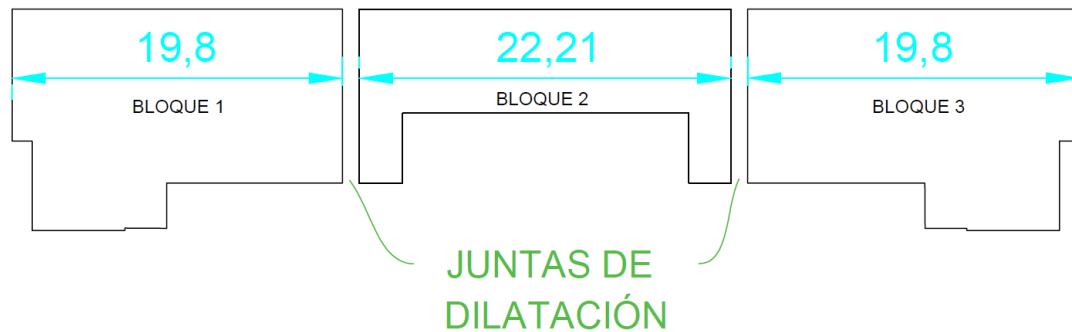
Departamento: Tarija Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Mínima
1962					-2.0	-5.0	-6.2	-3.0	4.0	3.0	7.0	11.4	
1963	8.0	9.0	9.0	3.2	3.0	-3.0	-1.5	-2.5	4.6	5.5	3.0	8.5	-3.0
1964	10.3	11.0	7.5	3.5	-0.1	-2.5	-4.5	-3.0	0.0	5.0	10.0	6.5	-4.5
1965	10.2	11.0	8.0	1.2	0.4	-1.5	-3.3	-3.0	2.6	5.0	5.7	7.5	-3.3
1966	11.0	9.3	7.5	3.3	-1.0	-3.5	-4.2	-8.0	-4.0	7.0	8.0	7.4	-8.0
1967	9.0	10.0	10.0	3.0	3.0	-4.6	-1.0	0.6	0.4	7.0	6.7	12.0	-4.6
1968	9.5	11.2	7.0	1.0	-1.0	-2.8	-2.6	0.6	0.8	6.0	10.0	10.0	-2.8
1969	10.0	8.0	8.0	4.0	-1.0	-5.0	-6.0	-4.0	-3.0	1.0	10.0	7.8	-6.0
1970	10.6	4.0	7.6	6.0	-3.0	-5.0	-7.4	-3.8	1.3	4.4	6.0	6.5	-7.4
1971	7.4	9.0	8.0	-2.0	-2.0	-6.5	-6.0	-5.0	3.5	2.0	6.0	5.0	-6.5
1972	9.0	7.4	8.0	2.8	1.0	0.0	-4.2	-2.0	-3.0	1.0	7.0	11.0	-4.2
1973	11.0	10.6	10.0	7.0	-0.2	-3.0		-3.4	-2.0	6.5	5.4		
1974	10.2	10.0	6.0	1.0	-2.0	-4.0	-6.1	-5.0	-1.0	1.4	5.0	7.6	-6.1
1975	9.3	7.4	10.0	3.0	0.4	-6.4	-7.8	-4.7	3.0	5.3	8.2	7.4	-7.8
1976	11.0	9.6	5.0	1.0	0.0	-5.1	-4.4	-3.2	-2.0	3.0	7.0	10.0	-5.1
1977	11.5	12.0	8.8	3.0	0.6	-4.0	-3.0	-3.5	3.0	5.0	9.0	9.0	-4.0
1978	8.0	11.0	7.0	4.0	0.0	-2.0	2.0	-7.9	0.0	7.4	10.0	9.5	-7.9
1979	11.3	8.4	11.0	3.0	-2.0	-1.6	-2.2	3.0	-3.0	6.0	7.0	8.0	-3.0
1980	6.0	10.3	11.2	5.0	2.0	-1.0	-2.0	-1.0	0.2	3.5	3.4	8.5	-2.0
1981	11.9	11.5	9.5	4.4	3.2	-4.0	-7.4	1.5	-4.2	3.0	8.4	9.7	-7.4
1982	9.2	10.6	6.4	7.6	0.2	-5.0	-1.4	-1.2	7.4	7.8	7.6	11.3	-5.0
1983	13.0	11.2	8.6	3.2	1.5	-4.6	-3.5	-1.0	0.0	2.4	5.5	8.2	-4.6
1984	8.8	12.5	12.7	5.2	-1.4	-2.0	-1.6	-2.0	3.0	8.3	11.0	12.0	-2.0
1985	9.5	12.4	10.8	4.5	1.2	-1.8	-3.0	-6.2	4.4	6.5	11.0	9.5	-6.2
1986	12.3	12.4	11.5	4.0	-1.7	-2.2	-3.3	-1.5	4.6	5.6	9.0	11.0	-3.3
1987	14.0	8.0	7.8	7.0	-1.2	-5.6	0.0	-3.6	1.5	7.2	10.5	10.0	-5.6
1988	9.4	9.6	11.0	8.2	0.0	-4.5	-6.2	0.3	4.0	2.6	7.0	12.0	-6.2
1989	9.3	10.0	5.0	6.4	0.0	0.0	-4.8	-0.6	0.0	3.5	4.0	9.4	-4.8

1990	7.2	11.4	8.4	5.1	1.0	-2.0	-5.5	-2.0	-2.8	4.7	9.0	10.7	-5.5
1991	9.6	11.5	10.6	4.8	2.0	-0.6	-3.2	-2.2	5.0	3.0	9.8	11.4	-3.2
1992	12.4	11.3	7.6	5.8	-2.8	-2.2	-5.5	-4.4	-1.2	7.2	7.4	11.8	-5.5
1993	8.0	5.0	10.0	5.2	-0.4	-1.2	-6.4	-4.6	-0.6	8.0	8.0	10.0	-6.4
1994	9.4	10.0	8.0	6.0	2.7	-4.0	-5.0	-2.3	2.0	9.5	8.7	9.8	-5.0
1995	12.0	11.0	11.6	3.5	0.6	-3.0	-3.2	-2.2	-0.4	2.8	9.2	10.6	-3.2
1996	10.3	8.4	9.3	5.5	1.5	-7.7	-3.4	2.5	0.2	3.0	9.2	10.0	-7.7
1997	7.0	11.4	9.2	5.2	-2.4	-2.5	-2.4	-0.2	5.5		9.2	10.2	
1998	13.2	10.5	8.6	3.8	-1.5	-2.0	0.4	-0.5	-2.2	4.2	7.0	5.8	-2.2
1999	9.2	11.8	11.2	0.0	0.2	-5.0	-5.6	-3.2	4.0	3.0	4.2	11.2	-5.6
2000	12.5	12.0	7.0	6.0	-1.0	-5.6	-6.8	0.0	1.8	5.0	6.0	10.0	-6.8
2001	10.0	11.3	10.8	4.2	0.0	-5.9	-3.8	3.2	3.4	6.6	9.4	7.0	-5.9
2002	11.4	12.6	9.5	7.0	3.0	-2.8	-2.4	-1.5	0.6	4.0	7.2	12.4	-2.8
2003	11.4	7.2	11.0	4.0	3.5	0.5	-2.0	-2.8	-2.4	7.5	5.5	8.5	-2.8
2004	12.8	11.0	12.0	6.0	-1.0	-4.2	-2.2	-2.0	-1.6	6.2	4.8	11.4	-4.2
2005	12.0	8.0	10.4	0.0	0.0	-1.4	-4.2	-0.2	-0.6	5.5	7.6	11.0	-4.2
2006	12.0	10.4	11.4	4.8	-1.0	-0.2	-1.3	-4.8	-2.0	4.3	7.3	11.7	-4.8
2007	11.6	11.4	9.0	4.6	-2.0	-2.3	-6.2	-3.8	0.3	9.0	7.0	10.0	-6.2
2008	12.8	9.4	10.4	4.4	-5.2	-3.8	-1.8	1.0	-1.2	3.7	9.6	11.2	-5.2
2009	10.8	11.3	9.4	6.4	-2.7	-3.0	-5.3	-1.7	1.8	2.0	12.2	14.2	-5.3
2010	12.6	12.8	9.8	6.4	-2.7	-0.8	-9.2	-2.7	2.7	6.3	6.8	6.0	-9.2
2011	10.2	12.3	11.0	8.4	2.4	-5.0	-6.4	-4.8	3.0	7.3	10.2	12.0	-6.4
2012	11.4	12.0	9.5	1.8	1.3	-3.3	-3.7	0.4	3.4	8.0	11.5	10.6	-3.7
2013	11.8	11.7	6.8	4.6	0.4	-2.2	-6.4	-4.6	1.7	3.2	9.4	13.0	-6.4
2014	10.2	10.0	8.5	6.3	0.7	-2.5	-3.8	1.2	7.2	11.0	8.6	8.3	-3.8
2015	12.8	13.0	9.3	6.6	1.0	-0.8	-2.5	1.0	2.4	2.7	7.1	12.3	-2.5
2016	10.4	13.7	10.6	-1.8	-1.0	-1.5	-2.0	-0.4	-1.0	5.3	5.8	10.1	-2.0
2017	11.2	13.0	8.6	4.2	1.4	-1.5	-5.0	-0.3	3.9	4.1	11.3	11.3	-5.0
2018	11.7	11.5	8.5	9.2	1.3	-2.5	-2.6	-0.9	0.6	10.0	12.0	10.2	-2.6
2019	12.0	10.5	11.2	6.4	-1.5	0.0	-2.6	-4.4	2.6	5.0	10.9	9.9	-4.4
2020	11.4	11.3	10.4	7.8	-0.8	-2.0	-2.8	-2.2	1.8	8.6	8.5	11.5	-2.8

Cálculo de la Junta de Dilatación

Para el diseño de las juntas de dilatación, se incorporará una junta a lo largo de toda la estructura, garantizando la capacidad de absorber los movimientos generados por las variaciones térmicas y otros factores.



Cálculo de la junta de dilatación

$$\alpha = 0.00001/^{\circ}\text{C}$$

$$L = 22.21 \text{ m.} = 22210 \text{ mm.}$$

$$T_{\text{max}} = 39.7^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{min}} = -9.2^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta L = 0.00001/^{\circ}\text{C} \cdot 21250 \text{ mm} \cdot 48.9^{\circ}\text{C} = 10.86 \text{ mm.}$$

Por cuestiones constructivas se tomará una junta dilatación de 2 cm.

6. Tanque Elevado de Agua

- Dotación de agua

Para el cálculo de la dotación del *Centro de Capacitación del Barrio Santiago*, se realizó mediante la utilización del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Tabla N°3: Cuadro de dotaciones comerciales, públicas. Valores referenciales

Tipo de inmueble/ Utilización	Dotación
Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado externo	50 L/alumno. Día
Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado interno	120 L/alumno. día
Edificios de oficinas, personal	50 L/persona. día o 6,0 L/m ² . día
Parqueos sin lavado de automóviles	2 L/m ² . día
Centros de salud, hospitales, clínicas, personal médico, paramédico.	50 L/persona. día
Centros de salud, hospitales, clínicas, internos	400 – 600 L/cama. día
Centros de Salud, hospitales, clínicas, personal de oficinas, visitas	20 L/persona. día
Locales industriales, dotación por operario o personal de oficinas	50 L/persona. día
Locales comerciales, mercados, supermercados, empleados	50 L/empleado. día
Locales comerciales, uso general	5 L/m ² . día
Riego de jardines	2 L / m ² . día
Mercados, supermercados	10 L/m ² .día
Restaurantes, bares y similares	20 L/m ² .día
Salas de espectáculos sin considerar equipos de acondicionamiento de aire	25 L/butaca. día
Coliseos, gimnasios, locales deportivos	1 L/espectador. día
Regimientos y cuarteles	120 L/persona. día
Hoteles y similares	100 - 200 L/cama. día

Tabla de Cuadro de dotaciones comerciales, públicas. Valores referenciales.

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

La Tabla N°3 Cuadro de dotaciones comerciales, públicas. Valores referenciales recomienda para:

- Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado externo 50 L/persona. Día

De acuerdo al plano arquitectónico se dispondrán de:

- Capacidad de aulas 312
- Oficinas 24

$$Cantidad_{requerida} = 50 \frac{\text{litros}}{\text{persona} \cdot \text{día}} \cdot 336 \text{ personas} = 16800 \text{ litros}$$

- Dimensionamiento del Tanque elevado y enterrado

Una vez calculada la cantidad de agua requerida para el *Centro de Capacitación*, se elegirán tanques que se encuentren en el mercado.

Se optará por **2 tanques de 10000 litros** de capacidad.

Figura N°6: Capacidades de Tanques de Almacenamiento de Agua

TANQUES DE AGUA DE 300 A 25.000 LITROS FABRICADOS POR: PXB PLAXBURG TANK-BURG															
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*															
CAPACIDAD (L)	300	450	650	900	1000**	1200	1500**	2000	2500	3000	3500	5000	10000	20000	25000
ALTURA (mm)	730	930	1210	1200	1220	1290	1250	1530	1935	1700	1880	2030	2610	3234	3829
DIÁMETRO (mm)	850	850	930	1040	-	1200	-	1400	1400	1750	1750	2000	2320	2957	2957
ANCHO (mm)	-	-	-	-	1100	-	1150	-	-	-	-	-	-	-	-
LARGO (mm)	-	-	-	-	1200	-	1600	-	-	-	-	-	-	-	-

* VOLÚMENES Y DIMENSIONES NOMINALES (±2%) ** TANQUES HORIZONTALES TIPO CISTERNA

Ilustración de Capacidades de Tanques de Almacenamiento de Agua. Fuente:
<https://www.plaxburg.com/folleto-pdf/folletoTanques.pdf>

El tanque de almacenamiento se encontrará apoyado sobre la losa que corresponde a los baños del centro de capacitación para una distribución mucho más eficiente al área sanitaria.

Cálculo de la carga superficial según capacidad y dimensiones del tanque de almacenamiento

Se considerará como una sobrecarga de uso ya que estará en uso constante y dicha carga estará presente en su totalidad solo en algunos momentos donde no se haga uso de artefactos sanitarios.

$$Volumen_{Tanque} = 10000 \text{ lt} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lt}} = 10 \text{ m}^3$$

$$Peso_{Tanque} = \frac{\gamma_{Agua} \cdot Volumen_{Tanque}}{Area_{Losa}}$$

$$Peso_{Tanque} = \frac{1000 \text{ Kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m}^3}{10.85 \text{ m}^2} = 921.66 \text{ Kg/m}^2$$

Se adoptará $950 \text{ Kg/m}^2 = 0.95 \text{ Tn/m}^2$ (Cypecad)

Figura N°7: Ubicación del Tanque de Almacenamiento

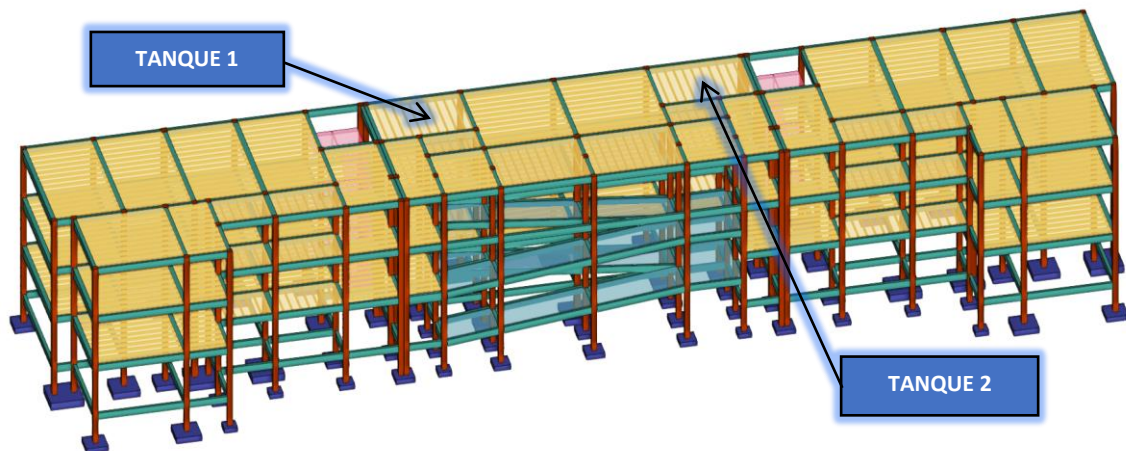


Ilustración de la Ubicación de los Tanques de Almacenamiento. Fuente: Elaboración propia

7. Cubierta – Losa de H°A°

La pendiente de 1% o 2% es la recomendada para que el agua pueda ser encausada de manera controlada y sin equipo de bombeo; es decir, que, gracias a la gravedad, el agua se desplaza por las superficies sin problema alguno.

La pendiente es la relación que existe entre la diferencia de niveles (altura) y la longitud medida horizontalmente entre estos. Se expresa en porcentajes y es muy importante no confundirla con los grados de inclinación.

Para la zona del emplazamiento se determinó una intensidad de lluvia de 60 mm/h y para el proyecto se determina usar tubería de 3 pulg.

Tabla N°6: Pendientes para Cubiertas Planas

Diámetro del Conducto		Intensidad de la lluvia (mm/h)									
		50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
		Pendiente 1 %					Pendiente 2 %				
pulg.	mm	m² de área tributaria									
3	75	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	100	345	230	170	135	115	490	325	245	195	160
5	125	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	150	990	660	495	395	330	1400	935	700	560	465
8	200	2100	1425	1065	855	705	3025	2015	1510	1210	1005
10	250	3823	2549	1911	1529	1274	5470	3647	2735	2188	1749
12	300	6217	4145	3108	2487	2072	8850	5920	4440	3552	2960
14	350	9378	6252	6489	3751	3126	13391	8927	6695	5356	4463
16	400	-	-	6978	-	4651	-	-	9863	-	6576
18	450	-	-	9545	-	6363	-	-	13500	-	9000

Tabla de pendientes para Cubiertas Planas. Fuente: Reglamento Nacional De Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

De acuerdo a la tabla se define usar una pendiente del 2% para azotea.

Sobre carga de la Cubierta por m²

La sobre carga para cubiertas con pendientes definidas se diseñarán de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L_r = 0,96 R_1 R_2$$

donde:

L_r sobrecarga de cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal en kN/m²

Los factores de reducción R1 y R2 se determinarán como sigue:

$$R_1 = 1 \quad \text{para } At \leq 19 \text{ m}^2$$

$$R_1 = 1,2 - 0,01076 At \quad \text{para } 19 \text{ m}^2 < At < 56 \text{ m}^2$$

$$R_1 = 0,6 \quad \text{para } At \geq 56 \text{ m}^2$$

donde:

At área tributaria

$$R_2 = 1 \quad \text{para } F \leq 4$$

$$R_2 = 1,2 - 0,05 F \quad \text{para } 4 < F < 12$$

$$R_2 = 0,6 \quad \text{para } F \geq 12$$

donde, para una cubierta con pendiente, **$F = 0,12 \times \text{pendiente}$** , con la pendiente expresada en porcentaje.

Por lo tanto, realizando el cálculo:

$$L_r = 0.96 \cdot 0.6 \cdot 1$$

$$L_r = 0.576 \frac{kN}{m^2} = 57.6 \frac{kN}{m^2}$$

$$L_r = 0.0576 \frac{Tn}{m^2}$$

Tabla N°4: Resumen de las Cargas Permanentes o Cargas Muertas Consideradas

Cargas Permanentes o Cargas Muertas		
Peso Propio H° A°	2500 Kg/m ³	2.5 Tn/m ³
Sobrepiso y Acabados	145 Kg/m ²	0.145 Tn/m ²

Muro de Ladrillo Exterior (e=18 cm) h=3 m	690 kg/m	0.690 Tn/m
Muro de Ladrillo Exterior (e=18 cm) h=1m	210 kg/m	0.210 Tn/m
Carpintería metálica con vidrio (Entrada Principal) h=3 m	50 kg/m	0.050 Tn/m
Muro de Ladrillo Interior (e=12 cm) h=3 m	450 kg/m	0.450 Tn/m
Carga de Ventana de Vidrio de Fachada Frontal	140 kg/m	0.140 Tn/m
Carga de Barandas	30 kg/m	0.030 Tn/m

Tabla N°5: Resumen de las Sobrecargas de Uso Consideradas

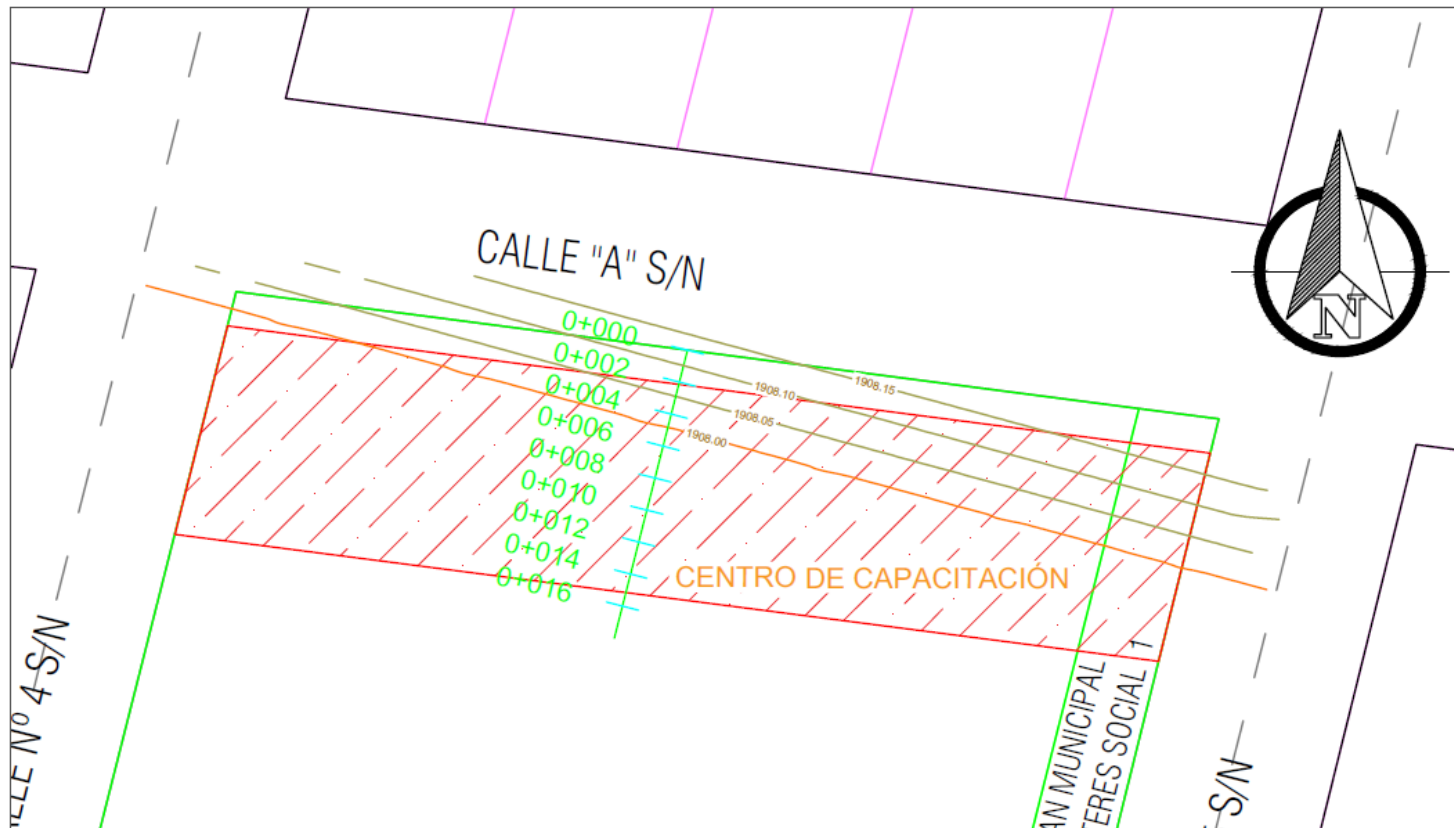
Sobrecargas de Uso		
Archivos (5)	700 kg/m ²	0.700 Tn/m ²
Aulas	700 kg/m ²	0.700 Tn/m ²
Azoteas accesibles privadamente	300 kg/m ²	0.300 Tn/m ²
Baños	300 kg/m ²	0.300 Tn/m ²
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	400 kg/m ²	0.400 Tn/m ²
Corredores en pisos superiores a planta baja	400 kg/m ²	0.400 Tn/m ²
Corredores en planta baja	500 kg/m ²	0.500 Tn/m ²
Escaleras	400 kg/m ²	0.400 Tn/m ²
Tanque Elevado de Agua	950 Kg/m ²	0.950 Tn/m ²

Tabla de Sobrecargas de Diseño. Fuente: IBNORCA, Norma Boliviana NB 1225002-1.

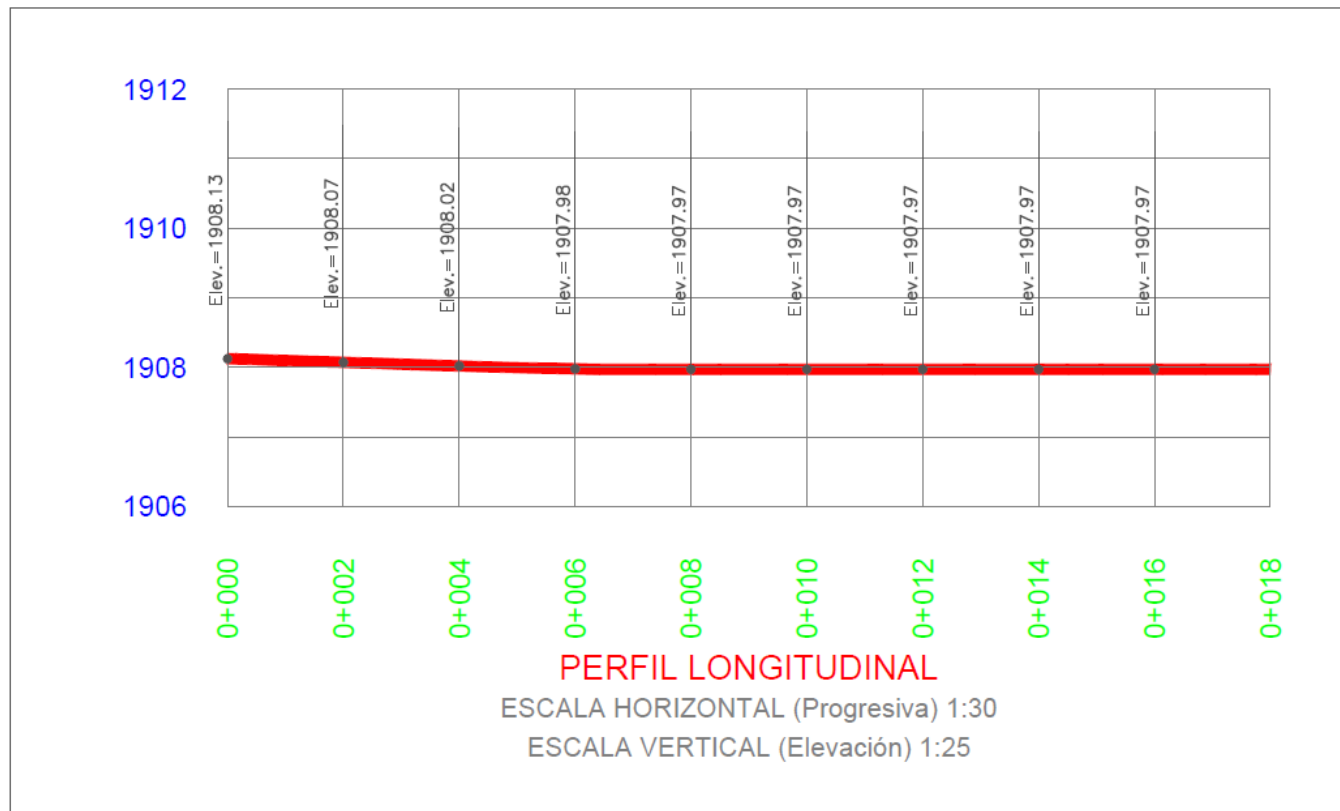
ANEXO 3

TOPOGRAFÍA

TOPOGRAFÍA DEL "CENTRO DE CAPACITACIÓN - B. SANTIAGO"



PERFIL LONGITUDINAL

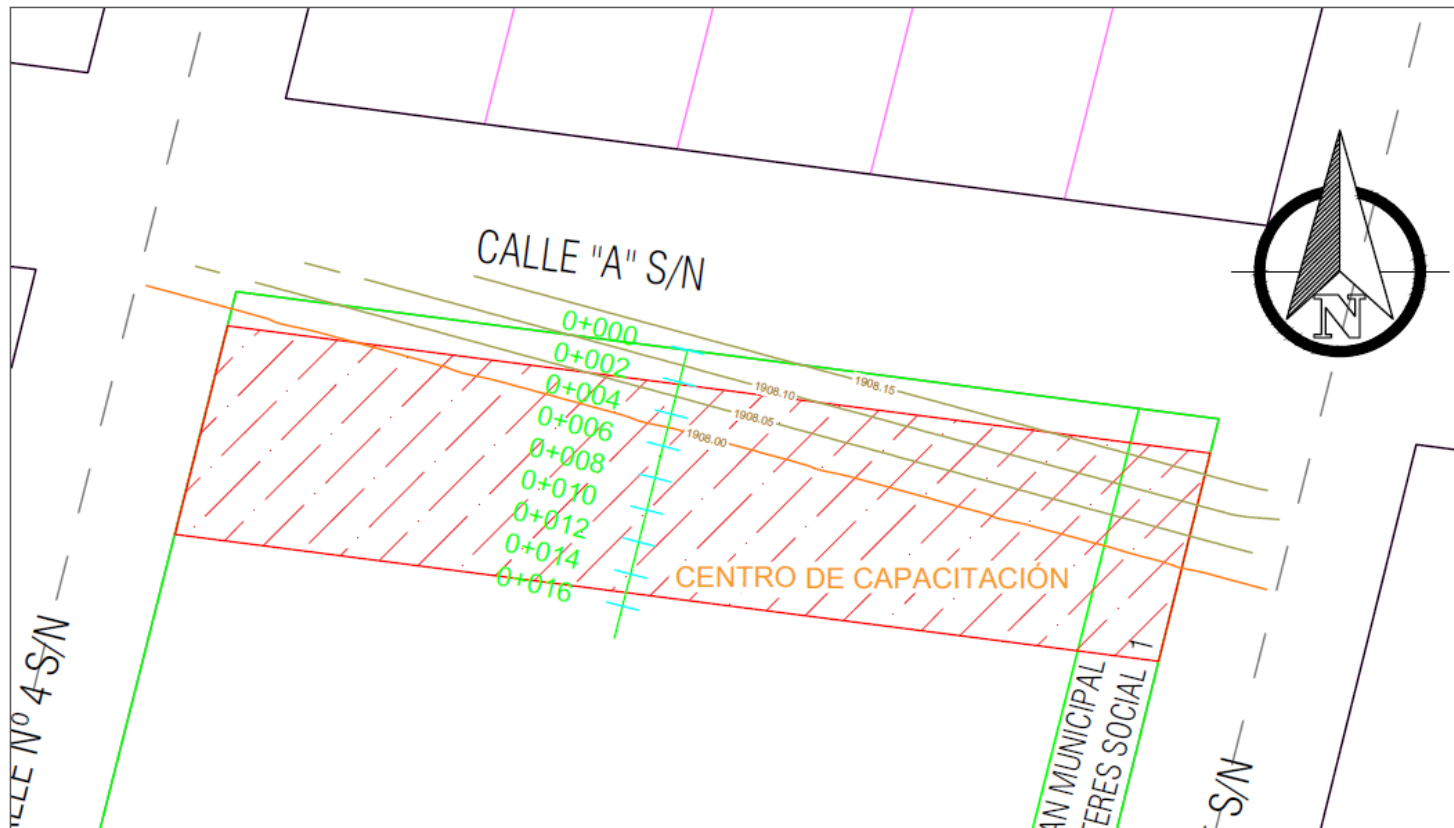


El plano Topografico del barrio Jardín de la ciudad de Tarija se encuentra en el **TOMO II (PLANOS) “DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN BARRIO SANTIAGO” TARIJA - CERCADO**

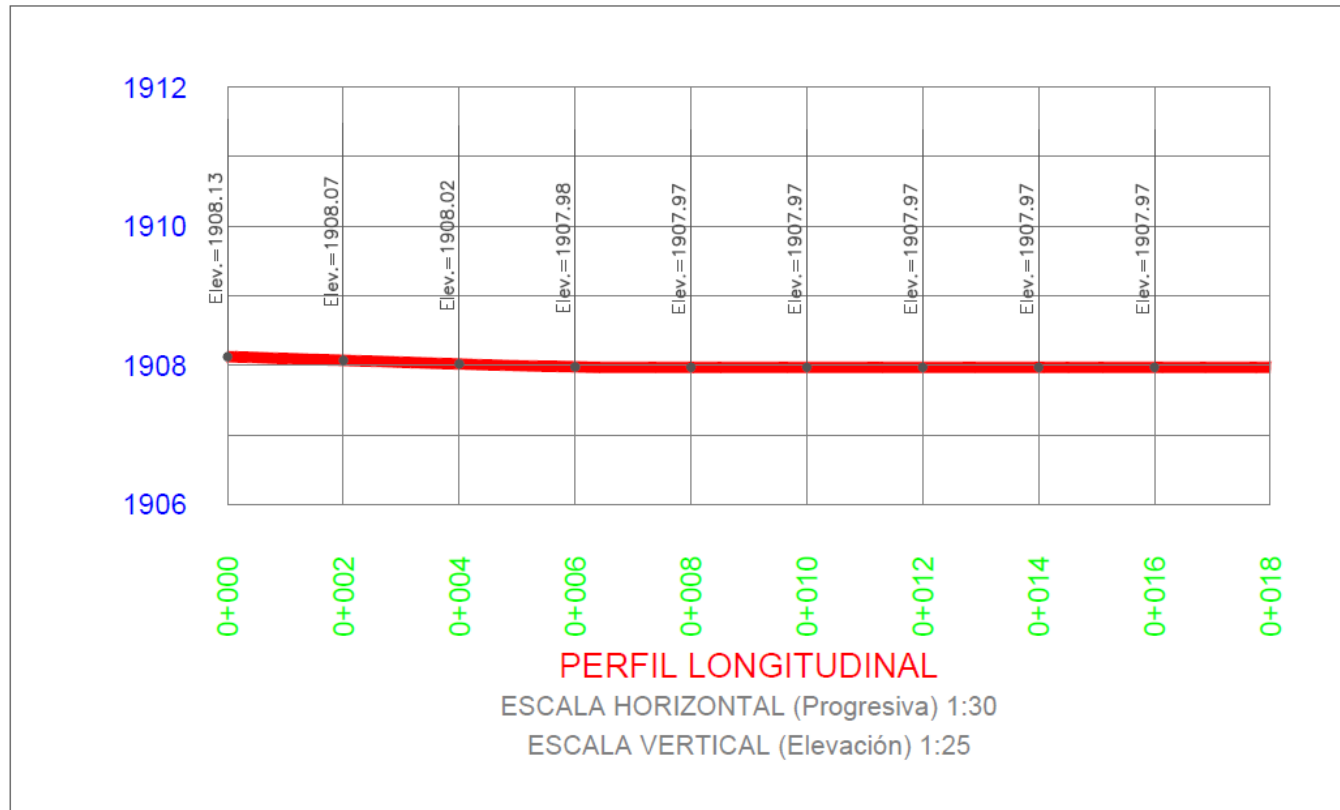
ANEXO 3

TOPOGRAFÍA

TOPOGRAFÍA DEL "CENTRO DE CAPACITACIÓN - B. SANTIAGO"



PERFIL LONGITUDINAL



El plano Topografico del barrio Jardín de la ciudad de Tarija se encuentra en el **TOMO II (PLANOS) “DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN BARRIO SANTIAGO” TARIJA - CERCADO**

ANEXO 4

ESTUDIO DE SUELOS Y

VERIFICACIÓN

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ESTUDIO DE SUELOS ENSAYO S.P.T.

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACION DEL BARRIO SANTIAGO"

1. INTRODUCCION. -

A solicitud del contratante el Est. Jhonatan Javier Vilte Colque nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos los días 20 de abril del 2024 continuando posteriormente con las siguientes fases de los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

2. OBJETIVOS. -

El objetivo principal de la investigación geotécnica, es la determinación e interpretación de las características geotécnicas del terreno de fundación que comprometan la estabilidad y la seguridad de la estructura.

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

- a) Inspección Visual de la Calicata
- b) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías
- c) Detección del nivel freático
- d) Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar
- e) Extracción de muestras

3. CARACTERISTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO. -

3.1 Geografía y delimitación del lugar de estudio

La zona de Santiago se encuentra en la Provincia Cercado del departamento de Tarija, Cercado es una de las 6 provincias en las que se divide el departamento de Tarija, al sur de Bolivia. Está ubicada en el centro-oeste del departamento. Limita al norte, noroeste y oeste



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059 -
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:
CEP-016

1

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

con la provincia Eustaquio Méndez Arenas, al este con la provincia del General Francis Burdett O'Connor, al sureste con la provincia de Aniceto Arce Ruiz, al sur y suroeste con la de provincia del General José María Avilés. Su capital es la ciudad de Tarija, que también lo es de todo el departamento.

Ilustración 1 UBICACION DE LA PROVINCIA EN EL TERRITORIO NACIONAL



Ilustración 2 DELIMITACION DE LA PROVINCIA CERCADO



3.2 Ubicación del lugar del Ensayo

Geográficamente, la provincia de cercado se ubica entre la Latitud Sur de 21° 30' 00" a 64° 40' 00"; Longitud Oeste, y el punto del ensayo se encuentra en las coordenadas geográficas mostradas a continuación en la siguiente tabla.

COORDENADAS GEOGRAFICAS		ZONA
S	O	
21°30'37.96"S	64°42'41.61"O	20 k
21°30'38.35"S	64°42'40.44"O	20 k



Calle IV Centenario Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090

FAX
CORREO ELECTRÓNICO

estebantarija@hotmail.com

66 64059 - /

04 66 64059

CÓDIGO

CEP-016

2

INGENIERO CIVIL
R.N. 11 977
MINISTERIO DE HACIENDAS DE BOLIVIA

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

La figura a continuación presenta la imagen satelital del sitio de estudio:

Ilustración 3 UBICACION DEL LUGAR DE ESTUDIO



Ilustración 3 UBICACION DEL ENSAYO



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090

FAX

CORREO ELECTRÓNICO

estebantarija@hotmail.com

66 64059

04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

CEPAS S.R.L.
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
SOCIIDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

3

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

4. ALCANCE DEL TRABAJO

El presente informe geotécnico presenta la información de la propiedades y características del área de estudio el cual debe de ser debidamente interpretado con el fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura con el tipo de suelo y así obtener estructuras que garanticen su funcionalidad y durabilidad.

Para lograr el alcance del trabajo se lo realizado en tres etapas las cuales son:

- TRABAJO DE CAMPO
- ENSAYOS DE LABORATORIO
- TRABAJOS EN GABINETE

5. TRABAJO DE CAMPO

Para ello se transportó personal y equipo de laboratorio al lugar de estudio en donde se realizaron 2 excavaciones mediante equipo rotatorio manual denominados S-01 y S-02, los sondeos fueron excavados a una profundidad de 2 m y 3 m respectivamente para ambos sondeos, procediendo a la extracción de testigo y a la ejecución del ensayo S.P.T. los cuales nos proporcionarán los datos necesarios para la caracterización del terreno, se observarán niveles de estratos y sus parámetros geotécnicos, así como la identificación de Nivel Freático en caso de que lo hubiera.

Para ello fueron realizadas las siguientes actividades.

5.1.1 Inspección Visual de la Calicata o Sondeo

Para la realización del ensayo denominado S-01 se verifico la presencia de un material de características arcillosas permaneciendo la estratigrafía hasta los 3.00 m de profundidad hasta, para el caso de la calicata denominada S-02 Las características de los estratos encontrados fueron los mismos.

5.1.2 Detección del Nivel Freático

Mediante la excavación realizada en el sondeo no se observó la presencia de nivel freático hasta el final del estudio.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090
FAX

CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -
04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

4

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N. 11.377

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

5.1.3 Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar

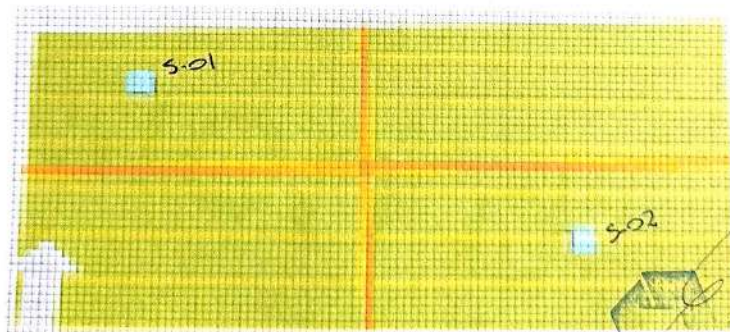
El ensayo realizado fue mediante el equipo de Penetración Estándar S.P.T. marca COSACOV industria argentina mediante percusión con caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros, muestreador de Terzaghi bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención bola.

6. PERFIL GEOLOGICO

El perfil geológico de un terreno es una representación gráfica de las diferentes capas de suelo y roca que se encuentran en un área determinada. Esta información es esencial para la realización de estudios geotécnicos, ya que permite evaluar la capacidad de soporte del terreno y determinar las condiciones adecuadas para la construcción de una obra.

El perfil geológico se representa en un diagrama que muestra la profundidad y el espesor de cada capa de suelo y roca. También se incluye información sobre las propiedades físicas y mecánicas de cada capa, como la granulometría, la densidad, la cohesión y el ángulo de fricción interna.

6.1 Zona de estudio



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO
72943090

FAX
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -

04 66 64059

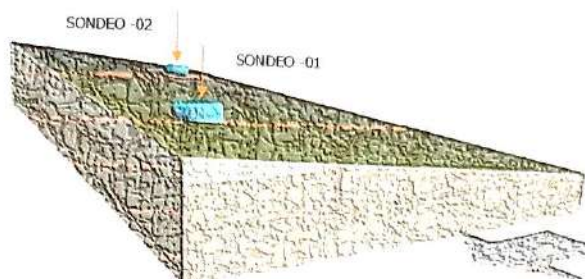
CODIGO

CEP-016

5

CEPAS S.R.L.
Ingeniero Civil
R.N. 11.877
Sociedad de Responsabilidad Limitada

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



7. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para los trabajos de laboratorio fueron realizados los siguientes ensayos:

- **Granulometría.** - Para el análisis granulométrico los valores obtenidos fueron realizados bajo norma AASTHO T88-70 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.
- **Límites de Atterberg.** - Los valores obtenidos para límites de Atterberg fueron regidos bajo norma AASTHO T89-68 Y ASTM D423-66 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.
- **Humedad Natural.** - Los valores obtenidos para el cálculo de la humedad natural del suelo fueron regidos bajo norma ASTM D2216-71 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.
- **Clasificación de Suelos.** - Los resultados obtenidos para la determinación del tipo de suelo fueron realizados mediante norma AASTHO Y SUCS (Sistema unificado para clasificación de suelos) los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.

Los cálculos y resultados de los ensayos de laboratorio serán presentados en el apartado de trabajos de gabinete y Anexos del presente informe.

[Firma manuscrita]
CEPAS S.R.L.
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Ingeniero Pablo Soto
SUCS INGENIERO CIVIL
R.C. 41.177
SOLICITUD DE REGISTRO N° 15092



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059 -
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:

CEP-016

7

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

8. TRABAJO DE GABINETE

El trabajo de gabinete consiste en la recopilación de los datos generados en el trabajo de laboratorio para así proceder a los cálculos e interpretación de los resultados los cuales brindaran la información requerida de los parámetros geotécnicos del terreno.

- **Humedad Natural**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

$$W(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

W%: Contenido de Humedad en porcentaje

Ph: Peso suelo húmedo

Ps: Peso suelo seco

SONDEO	PROFUNDIDAD	% DE HUMEDAD	GRADO DE HUMEDAD
	m		
S-01	2,00	5,66%	BAJO
S-01	3,00	6,81%	BAJO
S-02	2,00	7,78%	BAJO
S-02	3,00	8,40%	BAJO

- **Granulometría**

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD		PASANTE POR TAMICES (%)				
	mts		4	10	40	60	200
S-01	0,00	2,00	99,26	96,79	82,59	69,14	54,25
S-01	2,00	3,00	100	98,66	86,77	75,85	58,86
S-02	0,00	2,00	98,93	97	82,48	68,7	53,44
S-02	2,00	3,00	100	98,31	84,56	72,43	53,55



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO 66 64059 -
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:
CEP-016

8

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

• Limites de Atterberg

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD		LIMITES DE ATTERBERG		
	mts		LL	LP	IP
S-01	0,00	2,00	30,48%	18,52%	12,00%
S-01	2,00	3,00	30,44%	18,59%	11,80%
S-02	0,00	2,00	32,29%	18,79%	13,50%
S-02	2,00	3,00	29,50%	18,36%	11,10%

• Clasificación del Suelo SUCS Y AASHTO

Para los ensayos realizados se presenta los siguientes valores al contenido de las muestras ensayadas.

SONDEO	PROFUNDIDAD		CLASIFICACION	CLASIFICACION	
	mts		UNIFICADA	AASHTO	
S-01	0,00	2,00	CL	A-6	(5)
S-01	2,00	3,00	CL	A-6	(6)
S-02	0,00	2,00	CL	A-6	(6)
S-02	2,00	3,00	CL	A-6	(5)

• Ensayo de Penetración Estándar S.P.T.

Mediante el ensayo de penetración estándar se obtuvieron los siguientes valores para un hincamiento de 30 cm en el suelo, para los cuales se deberán corregir por los diferentes factores

SONDEO	PROFUNDIDAD		Nº Golpes	Nº Golpes	Nº Golpes	Nº golpes
	mts		Compactacion	Primeros 15 cm	Segundos 15 cm	Nspt
S-01	0,00	2,00	12,0	15,0	25,0	40,0
S-01	2,00	3,00	15,0	20,0	25,0	45,0
S-02	0,00	2,00	10,0	18,0	20,0	38,0
S-02	2,00	3,00	12,0	22,0	24,0	46,0



Calle IV Centenario Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090

FAX

CORREO ELECTRÓNICO

estebantarija@hotmail.com

66 64059 -

04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

9

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

de corrección propuestas por diferentes autores y normas que son de amplio uso en el diseño geotécnico.

Los valores reportados para el numero de golpes N_{spt} deberán de ser corregidos con factores que tomen en cuenta la eficiencia del martillo, el diámetro de la perforación, el método de muestreo y la longitud de la barra, según (Skempton, 1986)

$$N_{60} = C_B \times C_S \times C_R \times \frac{ER_f \times N_{SPT}}{60}$$

ER_f : Eficiencia del martillo

C_B : Corrección por diámetro del orificio

C_S : Corrección por muestreador

C_R : Corrección por largo de barra

Los valores de ER_f , C_B , C_S , C_R y C_N en caso de arenas se obtienen los valores de la siguiente tabla:

Table 3. Recommended corrections for SPT blow count values, taken from Robertson and Wride (1997), as modified from Skempton (1986)

Factor	Equipment Variable	Term	Correction
Overburden Pressure Energy ratio	Drop Hammer	C_E	$(P_a / 70) + 1$ at $C_E \geq 2$
	Safety Hammer	C_E	$0.5 \times C_E$
	Automatic Hammer	C_E	$0.7 \times C_E$
Borehole diameter	65 mm to 115 mm	C_B	1.0
	150 mm	C_B	1.05
	200 mm	C_B	1.15
Rod length	1 m to 4 m	C_R	0.75
	4 m to 6 m	C_R	0.85
	6 m to 10 m	C_R	0.95
	10 m to 30 m	C_R	1.0
	30 m	C_R	1.0
Sampling method	Standard sampler	C_S	1.0
	Sampler without liners	C_S	1.1 to 1.3

En caso de tener suelos arenosos el valor de N deberá ser afectado por un factor C_N debido a la presión de sobre carga efectiva para lo cual se presenta la siguiente ecuación. (Liao, Whitman 1986)

$$(N_1)_{60} = C_N \times N_{60}$$



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

estebantarija@hotmail.com

66 64059

01 66 64059

CODIGO:

CEP-016

1
0

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Donde:

$$C_N = \left[\frac{1}{\frac{\sigma'_o}{P_a}} \right]^{0.5}$$

Para suelos arenosos que se encuentren saturados y el número de golpes N_{spt} supera los 15 golpes se aplica la siguiente corrección Terzaghi y Peck (1948).

$$(N_1)_{60 \text{ corregido}} = 15 + \frac{1}{2} [(N_1)_{60} - 15]$$

Los valores obtenidos se presentan a continuación en la siguiente tabla.

SONDEO	PROFUNDIDAD		Nº Golpes	Nº60	(N1)60	(N1)60
	mts		40			corregido
S-01	0,00	2,00	40,0	33,0	NO APLICA	NO APLICA
S-01	2,00	3,00	45,0	37,0	NO APLICA	NO APLICA
S-02	0,00	2,00	38,0	31,0	NO APLICA	NO APLICA
S-02	2,00	3,00	46,0	37,0	NO APLICA	NO APLICA

• Análisis de Capacidad de Carga Admisible.

A partir de los valores reportados del Número de golpes N_{spt} y las debidas correcciones asumidas, se realizó el cálculo de la capacidad máxima admisible en función a asentamiento admisible determinado para el suelo a estudio, para los siguientes criterios en el prediseño de las fundaciones.

- Tipo de fundación: cuadrada
- Tamaño: Variable, indicado en planilla de calculo
- Carga adoptada: 11.17 tn



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090
FAX
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -
04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

1
1

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

A continuación, se presentan los valores de las capacidades admisibles del terreno según los criterios a sumidos anteriormente.

SONDEO	PROFUNDIDAD		N° Golpes NSPT	Zapata 1,2x1,2 m	Zapata 1,5x1,5 m	Zapata 2,0x2,0 m	Zapata 2,5x2,5 m	Capacidad de Cargas Recomendable	Observaciones
	mts			Qult Kg/cm2	Qult Kg/cm2	Qult Kg/cm2	Qult Kg/cm2		
S-01	0,00	2,00	40,00	8,48	4,40	8,50	4,50	22,50	Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m.
S-01	2,00	3,00	45,00	5,48	5,48	5,50	5,50	22,50	Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m.
S-01	0,00	2,00	38,00	6,07	4,08	4,09	4,09	22,50	Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m.
S-01	2,00	3,00	46,00	5,48	5,48	5,50	5,51	22,50	Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m. Se recomienda para un ancho máximo de 2,5 m y una profundidad máxima de 2,0 m.

• Módulo de Balasto

Para el cálculo del módulo de Balasto se utilizarán la siguiente tabla propuesta por diversos autores mostrada a continuación, para este caso se utilizarán valores del Autor Jiménez Salas el cual posteriormente serán corregidos mediante formula de terzaghi según tamaño de la fundación.

Según terzaghi (1955) para zapatas cuadradas de ancho b (m) sugirió extrapolar los valores de K30 mediante la siguiente ecuación.

Fundaciones Cuadras:

$$K = K_{30} \times \left[\frac{B \times 0.3}{2 \times B} \right]^2$$

Losa de Fundación:

$$K = K_{30} \times \left[\frac{B \times 0.3}{2 \times B} \right]^2 \times \left[\frac{1 + 0.5 \times \frac{B}{L}}{1.5} \right]$$



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059 -
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:
CEP-016

1
2

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Por lo tanto, se adoptan los siguientes valores:

COEF. DE BALASTO CORREGIDO (K)		
B (m)	K	PROF. EFECTIVA (2B)
1,50	0,33	3,00
2,00	0,34	4,00
2,50	3,15	5,00

Valores de K30 en Kg/cm ² por Jimenez Salas		
Tipo Suelo	K30 mín	K30 max
Suelo Fangoso	0,5	1,5
Arena seca o húmeda, suelta (llspt 3 a 9)	1,2	3,6
Arena seca o húmeda, media (llspt 9 a 30)	3,6	12
Arena seca o húmeda, densa (llspt 30 a 50)	12	24
Grava fina con arena fina	8	10
Grava media con arena fina	10	12
Grava media con arena gruesa	12	15
Grava gruesa con arena gruesa	15	20
Grava gruesa firmemente estratificada	20	40
Arcilla blanda qu 0,25 a 0,5 kg/cm ²	0,65	1,3
Arcilla media qu 0,5 a 2,0 kg/cm ²	1,3	4
Arcilla compacta qu 2,0 a 4,0 kg/cm ²	4	8
Arcilla margosa dura qu= 4 a 10 kg/cm ²	8	21
Marga arenosa rígida	21	44
Arena de miga y tosco	22	110
Marga	22	2200
Caliza margosa alterada	150	220
Caliza sana	885	36000
Granito meteorizado	30	9000
Granito sano	1700	3600

Los terrenos granulares bajo en NF tendrán una K=0,6*de la tabla



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO: CEP-016

1
3

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

9. CONCLUSIONES

La investigación geotécnica se realizó con el objetivo de determinar los parámetros físico mecánicos del subsuelo.

Al realizar los ensayos de penetración estándar SPT en ambos sondeos no se observó la presencia de Nivel Freático hasta el final del estudio.

-Para los valores reportados en los ensayos realizados en ambos sondeos a profundidades de 2 m y 3 m, se obtuvieron valores elevados en cuanto al número de golpes N_{spt} , realizando los cálculos del valor de capacidad portante para estos valores, se obtienen resultados demasiado elevados, es por eso para evitar confusiones y adoptar valores exageradamente altos de capacidad portante para el cálculo de las fundaciones, se recomienda usar un valor mayor o igual a 2.5 Kg/cm².

Para los cálculos de la capacidad admisible fueron utilizadas las respectivas correcciones de acuerdo al Euro código y otros autores mencionados anteriormente para los valores reportados del número de golpes N_{spt} a N (60) de los cuales se realizaron las respectivas correlaciones para el cálculo.

10. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente informe de acuerdo a los ensayos realizados en el sitio, el Ingeniero calculista deberá considerar en su diseño el esfuerzo admisible del suelo y la clasificación del mismo a fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura y el tipo de suelo.

Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear las ecuaciones propuestas por diferentes autores como Meyerhof, Terzaghi, Peck, y otros autores, sin embargo, esto dependerá del criterio del calculista.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059 -
72943090
FAX 01 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO

CEP-016

1
4

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Coduto, D. (1994) Foundation Design: Principles and Practices (1ª ed.). Pearson Education Editores. California. Estados Unidos de América.

Sempere, T., Herail, G. y otros (1988) Los Aspectos Estructurales y Sedimentarios del Orociclo boliviano. Publicaciones del V Congreso Geológico Chileno. Tomo I, pág. 127-142.

Minaya, E., y González, M (2009) La Falla de Cochabamba. Atlas de Deformaciones de Los Andes. Proyecto Multinacional Andino: Geociencia para las Comunidades Andinas. Publicación Geológica Multinacional, No. 7.

Guía boliviana para el Diseño Sísmico. Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda del Estado Plurinacional de Bolivia.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090

FAX
CORREO ELECTRÓNICO

estebantarija@hotmail.com

66 64059

04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

1
5

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ANEXOS



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059
04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

1
6



RESULTADOS DE LABORATORIO



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:

CEP-016

1
7

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS				DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS		
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA		SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.				Página: 01		
CLIENTE:		Jhonatan Javier Vilte Colque				MATERIAL: Arcillas de baja plasticidad, arcillas		
PROYECTO:		DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACION DEL BARRIO SANTIAGO				COORDENADAS: Latitud: 21°30'38.35"S		
UBICACION:		Zona Santiago, Provincia Cercado del Departamento de Tarija				Longitud: 64°42'40.44"O		
FECHA DE ENSAYO:		sábado, 20 de abril de 2024				FECHA DE MUESTREO: 20/4/2024		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	01	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0.00 a 2.00	
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO								
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparación de Muestra) AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)			
	ENSAYO N°				TAMICES			
	N° TARA	1	2		SERIE	mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO
	PESO TARA (gr)	112.00	110.00		Nº4	4.75	3.10	0.74
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	500.00	550.00		Nº10	6.000	13.50	3.24
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	479.20			Nº40	0.425	72.50	17.41
	PESO DEL AGUA (gr)	20.80			Nº60	0.250	128.50	30.86
	PESO SUELO SECO (gr)	367.20	440.00		Nº200	0.075	190.50	45.75
	% HUMEDAD NATURAL	5.66%						% MAS FINO
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	416.41						
LIMITES DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA								
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Límite Líquido): T90-70 (Límite Plástico y LP)								
LÍMITE LÍQUIDO	ENSAYO N°			LÍMITE PLÁSTICO				
	GOLPES	12	25					40
	N° TARA	3	4					05
	PESO TARA (gr)	12.26	15.18					11.20
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	46.01	45.25					30.05
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37.28	38.12					26.06
	PESO DEL AGUA (gr)	8.73	7.13					3.99
	PESO SUELO SECO (gr)	25.02	22.94					14.86
	% HUMEDAD NATURAL	34.89%	31.08%					26.85%
	N° TARA	6	7					
PESO TARA (gr)	12.20	11.52						
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	42.25	44.01						
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37.63	38.85						
PESO DEL AGUA (gr)	4.62	5.16						
PESO SUELO SECO (gr)	25.43	27.53						
% HUMEDAD NATURAL	18.17%	18.88%						
RESULTADOS FINALES								
LÍMITE LÍQUIDO				30.48%				
LÍMITE PLÁSTICO				18.52%				
ÍNDICE PLÁSTICO				12.0%				
ÍNDICE DE GRUPO (I.G.)				5				
CLASIF. AASHTO				A-6 (5)				
CLASIF. S.U.C.S				CL				
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas:								

Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:

CEP-016

1
8

CEPAS S.R.L.	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.I.T.O. Y S.U.C.S.	DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA	Designacion A.A.S.I.T.O. -A.S.T.M.	Página: 92

CLIENTE:	Jhonatan Javier Vilke Colque	MATERIAL:	Arcillas de baja plasticidad, arcillas
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACION DEL BARRIO SANTIAGO"		
UBICACION:	Zona Santiago, Provincia Cercado del Departamento de Tarija	COORDENADAS:	Latitud 21°30'38.35"S
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 20 de abril de 2024		Longitud 64°42'40.44"O

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTRO:	S.P.E.N°	01	MUESTRA N°	02	PROFUNDIDAD (m):	2.00	3.00	FECHA DE MUESTREO:	30-4-2024
------------------------------	----------	----	------------	----	------------------	------	------	--------------------	-----------

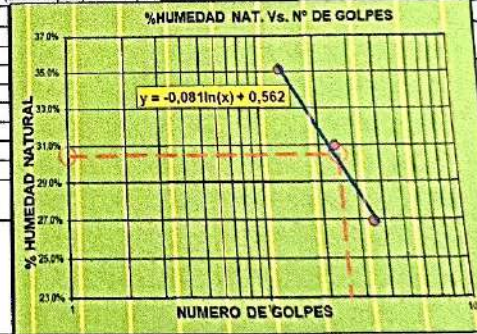
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

Nº DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	AASHTO T87-70 (Preparación de Muestra) AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)					
	ENSAYO N°		1		2	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	N° TARA	1	2		SERIE	mm				
	PESO TARA (gr)	110.00	110.00		Nº4	4.75	0.00	0.00	100.00	
	PESO SITO HUMEDO+TARA (gr)	518.00	550.00		Nº10	6.000	5.50	1.34	98.66	
	PESO SITO SECO+TARA (gr)	492.00		Nº40	0.425	54.50	13.23	86.77		
	PESO DEL AGUA (gr)	26.00	440.00	Nº60	0.250	99.50	24.15	75.85		
	PESO SITO SECO (gr)	382.00		Nº200	0.075	169.50	41.14	58.86		
	% HUMEDAD NATURAL	6.81%								
	PESO SITO SECO ANT. DEL LAV.		411.96							

LÍMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

ASTHO T89-68 / ASTM D413-66 (Límite Líquido) T90-70 (Límite Plástico y I.P.)

		ENSAYO N°	1	2	3
LÍMITE LÍQUIDO	GOLPES		13	24	35
	N° TARA		3	4	5
	PESO TARA (gr)		12,24	15,15	11,18
	PESO SÍLO HUMEDO-TARA (gr)		46,05	45,20	30,12
	PESO SÍLO SECO-TARA (gr)		37,26	38,10	26,10
LÍMITE PLÁSTICO	PESO DEL AGUA (gr)		8,79	7,10	4,02
	PESO SÍLO SECO (gr)		25,02	22,94	14,92
	% HUMEDAD NATURAL		35,13%	30,95%	26,94%
	N° TARA		6	7	
	PESO TARA (gr)		12,05	11,40	
	PESO SÍLO HUMEDO-TARA (gr)		42,23	44,05	
	PESO SÍLO SECO-TARA (gr)		37,61	38,82	
	PESO DEL AGUA (gr)		4,62	5,24	
	PESO SÍLO SECO (gr)		25,56	27,42	
	% HUMEDAD NATURAL		18,08%	19,11%	



RESULTADOS FINALES	
LÍMITE LIQUIDO	30,44%
LÍMITE PLÁSTICO	18,59%
ÍNDICE PLÁSTICO	11,8%
ÍNDICE DE GRUPO (I.G.)	6
CLASIF. AASHITO	
A-6 (6)	
CLASIF. SUCS	
CL	
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arenosas o limosas	

✓ Karsten Gundersen, Suarez
INGENIERO CIVIL
P. 85, 1, 571
BOGOTÁ, COLOMBIA

Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:

CEP-016

19

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

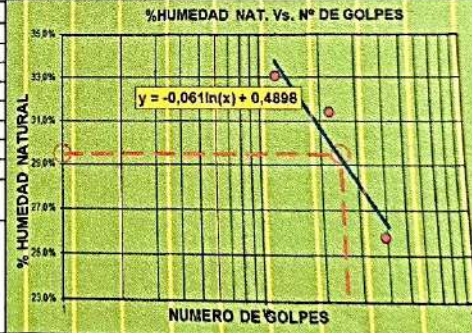
CEPAS S.R.L.		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.						DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS		
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA		Designacion A.A.S.H.T.O. - A.S.T.M.						Pagina: 03		
CLIENTE:		Jhonatan Javier Vilho Colque				MATERIAL:		Arcillas de baja plasticidad, arcillos		
PROYECTO:		DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACION DEL BARRIO SANTIAGO								
LUBRICACION:		Zona Santiago, Provincia Cercado del Departamento de Tarija				COORDENADAS:		Latitud 21°30'38.35"S		
FECHA DE ENSAYO:		sábado, 20 de abril de 2024						Longitud 64°42'40.44"O		
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.E. N°	02	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0.00	a	2.00	
								FECHA DE MUESTREO:	20-4-2024	
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO										
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)				ANALISIS GRANULOMETRICO	AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestras) / AASHTO T86-70 (Proced. de Prueba)				
	ENSAYO N°		1	2		TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	%RETENIDO ACUMULADO	%MAS FINO
	N° TARA	1	2	SERIE		mm				
	PESO TARA (gr)	112,00	112,00	N#4		4,75	4,35	1,07	98,93	
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	500,00	550,00	N#10		6,000	12,20	3,06	97,00	
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	472,00		N#40		0,425	71,20	17,52	82,48	
	PESO DEL AGUA (gr)	28,00		N#60		0,250	127,20	31,30	68,70	
	PESO SUELO SECO (gr)	369,00	439,00	N#200		0,075	189,20	46,56	53,44	
	%HUMEDAD NATURAL	7,78%								
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	406,39								
LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA										
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido); T90-70 (Limite Plastico y I.P.)										
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°		1	2	3	LIMITE PLASTICO	%HUMEDAD NAT. Vs. N° DE GOLPES $y = -0.163\ln(x) + 0.7166$			
	GOLPES	12	25	40						
	N° TARA	3	4	5						
	PESO TARA (gr)	12,20	15,10	11,25						
	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	46,00	45,20	30,80						
	PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,28	38,12	26,06						
	PESO DEL AGUA (gr)	8,72	7,18	4,74						
	PESO SUELO SECO (gr)	25,08	23,02	14,81						
	%HUMEDAD NATURAL	34,77%	31,19%	32,01%						
	N° TARA	6	7							
PESO TARA (gr)	12,18	11,50								
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	42,20	44,12								
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	37,60	38,80								
PESO DEL AGUA (gr)	4,60	5,32								
PESO SUELO SECO (gr)	25,42	27,30								
%HUMEDAD NATURAL	18,10%	19,49%								
						18,79%				
LIMITE PLASTICO							RESULTADOS FINALES LIMITE LIQUIDO 32,29% LIMITE PLASTICO 18,79% INDICE PLASTICO 13,5% NO. DE GRUPO (I.G.) 6 CLASE AASHTO A-6 (6) CLASE SUCS CL Arcillas de baja plasticidad arcillas arenosas o limas			



20

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.		ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS				DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA		Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.				Página: 04	
CLIENTE:		Jhonatan Javier Vilte Colque				MATERIAL: Arcillas de baja plasticidad, arcillas	
PROYECTO:		DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE CAPACITACION DEL BARRIO SANTIAGO*					
UBICACION:		Zona Santiago, Provincia Cercado del Departamento de Tarija				COORDENADAS: Latitud 21°39'38.35"S Longitud 64°42'40.44"O	
FECHA DE ENSAYO:		sábado, 20 de abril de 2024					
CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:		S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	02	PROFUNDIDAD (m):	2.00 m 3.00
		FECHA DE MUESTREO: 20-4-2024					
% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO							
% DE HUMEDAD NATURAL	ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)			AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestras): AASHTO T88-70 (Proced. de Pruebas)			
	ENSAYO N°			ANALISIS GRANULOMETRICO			
	N° TARA			TAMICES			
	PESO TARA (gr)			SERIE			
	PESO SUELO HUMEDO-TARA (gr)			mm			
	PESO SUELO SECO-TARA (gr)			PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)			
	PESO DEL AGUA (gr)			% RETENIDO ACUMULADO			
	PESO SUELO SECO (gr)			% MAS FINO			
	% HUMEDAD NATURAL			N°4			
	PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.			N°10			
370.85			N°40				
			N°60				
			N°90				
LIMITES DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA							
AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) : T90-70 (Limite Plastico y I.P.)							
LIMITE LIQUIDO	ENSAYO N°			1			
	GOLPES			2			
	N° TARA			3			
	PESO TARA (gr)			12			
	PESO SUELO HUMEDO-TARA (gr)			11			
	PESO SUELO SECO-TARA (gr)			12			
	PESO DEL AGUA (gr)			13.10			
	PESO SUELO SECO (gr)			11.15			
	% HUMEDAD NATURAL			11.20			
	N° TARA			12.28			
LIMITE PLASTICO	PESO TARA (gr)			11.40			
	PESO SUELO HUMEDO-TARA (gr)			43.10			
	PESO SUELO SECO-TARA (gr)			41.25			
	PESO DEL AGUA (gr)			38.55			
	PESO SUELO SECO (gr)			36.40			
	% HUMEDAD NATURAL			4.55			
	N° TARA			4.85			
	PESO TARA (gr)			26.27			
	PESO SUELO HUMEDO-TARA (gr)			25.00			
	PESO SUELO SECO-TARA (gr)			17.32%			
PESO DEL AGUA (gr)			19.40%				
PESO SUELO SECO (gr)							
% HUMEDAD NATURAL			18.36%				



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	29.50%
LIMITE PLASTICO	18.36%
INDICE PLASTICO	11.1%
INDICE DE GRUPO (I.G.)	5
CLASIF. AASHTO	
A-6 (5)	
CLASIF. SUCS	
CL	
Arcillas de baja plasticidad, arcillas arcillosas e limosas	

Esteban Miraltes Suarez
INGENIERO CIVIL
CALLE IV CENTENARIO N°2180
BARRIO MIRAFLORES
TARIJA - BOLIVIA

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO 66 64059 -
72943090
FAX 04 66 64059
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

CODIGO:
CEP-016

2
2

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

PROYECTO:	SR. JHONATAN JAVIER VILTE COLQUE
UBICACIÓN:	PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
FECHA:	20/4/2024

REPORTES FOTOGRAFICOS

EJECUCION ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT



EJECUCION ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT



DESCRIPCION:

Ensayo realizado mediante equipo de Penetración Estándar S.P.T. con percusión de caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros, muestreador de Terzaghi bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención bola.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090
FAX

CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -
04 66 64059

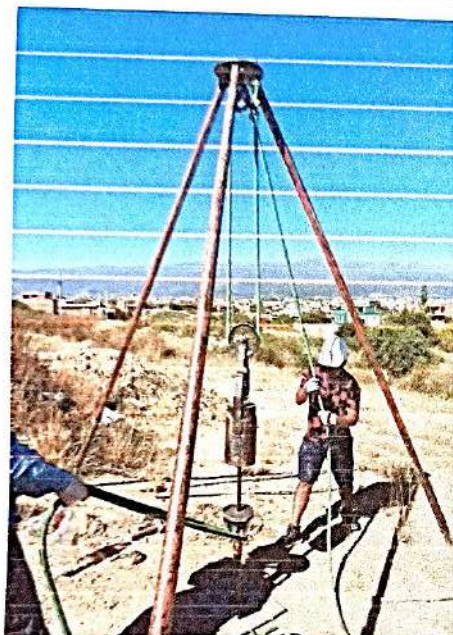
CODIGO:
CEP-016

2
3

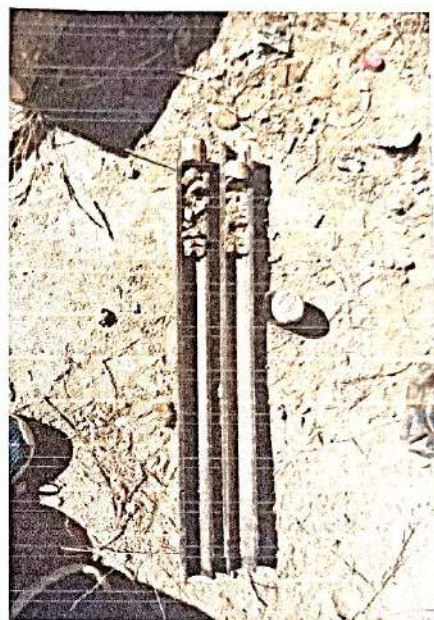
CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO	
PROYECTO:	SR. JHONATAN JAVIER VILTE COLQUE
UBICACIÓN:	PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
FECHA:	20/4/2024

EJECUCION ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT



EJECUCION ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT



DESCRIPCION:

Ensayo realizado mediante equipo de Penetración Estándar S.P.T. con percusión de caída libre del martillo de 63,5 kg cada 76,2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros, muestreador de Terzaghi bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención bola.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO
72943090

FAX
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -
01 66 64059

CODIGO:

CEP-016

2
4

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO

PROYECTO:	SR. JHONATAN JAVIER VILTE COLQUE
UBICACIÓN:	PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA
FECHA:	20/4/2024

ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG



ENSAYO DE GRANULOMETRIA



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD



DESCRIPCION:

En las siguientes imágenes muestran los ensayos complementarios realizados en laboratorio como ser: contenido de humedad, granulometría y límites de atterberg. Los equipos empleados para los ensayos fueron calibrados y con la medidas y dimensiones que recomendadas bajo normas.



Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
72943090

FAX
CORREO ELECTRÓNICO
estebantarija@hotmail.com

66 64059 -

04 66 64059

CODIGO:

CEP-016

2
5

DETERMINACIÓN DE TENSIÓN ADMISIBLE SPT

Capacidad de carga con el método de Terzaghi:

Sondeo 01

Para lograr respaldar el resultado obtenido en campo es que se demuestra el cálculo de la carga admisible por el método teórico de Terzaghi.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 40

Corrección de número de golpes (N_{60})

En el campo, la magnitud de E_r puede variar de 30 a 90%. La práctica estándar actual en Estados Unidos es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% ($\approx N_{60}$). Así pues, la corrección por los procedimientos de campo y con base en las observaciones de campo parece razonable para estandarizar el número de penetración estándar como una función de la energía de entrada de hincado y su disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante. (Das, *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*, 2011)

En este proyecto se ha adoptado un $FS = 4$, en lugar del valor típico de 3, considerando las siguientes razones:

- *Naturaleza de uso institucional y público de la estructura*, lo que exige un margen adicional de seguridad para garantizar la estabilidad estructural y funcional ante posibles cambios de uso, remodelaciones o incrementos de carga en el futuro.
- *Condiciones geotécnicas del entorno*: se identificó la presencia de un cauce fluvial intermitente a aproximadamente 10 metros del emplazamiento, que genera incrementos estacionales en el nivel de humedad del terreno, pudiendo afectar negativamente la resistencia efectiva del suelo y, por ende, la estabilidad de la cimentación a largo plazo.

Por lo tanto, la *capacidad portante admisible* considerada para el diseño de las zapatas ha sido calculada con este factor de seguridad ampliado, en coherencia con la necesidad

de garantizar la durabilidad, funcionalidad y seguridad de la estructura bajo condiciones potencialmente desfavorables.

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_R}{60}$$

Donde:

- N_{60} = número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.
- N = número de penetración medido = 40
- η_H = eficiencia del martillo (%) = 66
- η_B = corrección para el diámetro de la perforación = 1
- η_S = corrección del muestreador = 1
- η_R = corrección para la longitud de la varilla = 0.75

$$N_{60} = \frac{40 \cdot 66 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.75}{60} = 33 \approx \mathbf{33}$$

Cohesion del suelo:

$$C_u = K \cdot N_{60} = 4.4 \frac{KN}{m^2} \cdot 33 = \mathbf{145.2 \text{ } KN/m^2}$$

El valor de K es aproximadamente de $4.4KN/m^2$. “Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das. Pag. 296.”

$$C' = 0.867 \cdot C_u$$

Crespo Villalaz Carlos Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ta edición pag.295
Según Braja M. Das para Zapatas Cuadradas y Corte local o punzonamiento.

$$C' = 0.867 \cdot 145.2 = 125.89 \text{ } KN/m^2 = \mathbf{12589 \text{ } Kg/m^2}$$

Ángulo de Fricción ϕ'

Según Terzaghi: $\phi' = \mathbf{6.7^\circ}$

Tabla N°1: Factores de capacidad de carga de Terzaghi

ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^{γ}	ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^{γ}
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

Tabla de Factores de capacidad de carga de Terzaghi. Fuente: Libro Principio de Ingeniería de Cimentaciones Braja M. Das.

Los factores de capacidad de carga (ruptura localizada) para un ángulo de rozamiento de 6.7° son:

$$N_c = 8.024$$

$$N_q = 1.943$$

$$N_y = 0.249$$

Peso específico:

$$\gamma = 1900 \text{ Kg/m}^3$$

Profundidad de la cimentación:

$$D_f = 2 \text{ m}$$

Ancho de la cimentación:

$$B = 1.5 \text{ m}$$

Sobrecarga del suelo que está encima de la base de la zapata:

$$q = \gamma \cdot D_f = 1900 \cdot 2 = 3800 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga última para zapatas cuadradas:

$$q_u = 1.3 \cdot C' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1.3 \cdot 12589 \cdot 8.024 + 3800 \cdot 1.943 + 0.4 \cdot 1900 \cdot 1.5 \cdot 0.249$$

$$q_u = 138983.97 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga permisible por unidad de área de suelo con un factor de seguridad ($FS = 4$)

$$q_{neta (adm)} = \frac{q_u}{FS}$$

$$q_{neta (adm)} = \frac{138983.97}{4} = 34745.99 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_{neta (adm)} = 3.47 \text{ Kg/cm}^2$$

Sondeo 01 - 1

Para lograr respaldar el resultado obtenido en campo es que se demuestra el cálculo de la carga admisible por el método teórico de Terzaghi.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 45

Corrección de número de golpes (N_{60})

En el campo, la magnitud de E_r puede variar de 30 a 90%. La práctica estándar actual en Estados Unidos es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% ($\approx N_{60}$). Así pues, la corrección por los procedimientos de campo y con base en las observaciones de campo parece razonable para estandarizar el número de penetración estándar como una función de la energía de entrada de hincado y su

disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante. (Das, *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*, 2011)

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_R}{60}$$

Donde:

- N_{60} = número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.
- N = número de penetración medido = 45
- η_H = eficiencia del martillo (%) = 66
- η_B = corrección para el diámetro de la perforación = 1
- η_S = corrección del muestreador = 1
- η_R = corrección para la longitud de la varilla = 0.75

$$N_{60} = \frac{45 \cdot 66 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.75}{60} = 37.1 \approx \mathbf{37}$$

Cohesion del suelo:

$$C_u = K * N_{60} = 4.4 \frac{KN}{m^2} \cdot 37 = \mathbf{162.8 \text{ KN/m}^2}$$

El valor de K es aproximadamente de 4.4 KN/m^2 . “Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das. Pag. 296.”

$$C' = 0.867 * C_u$$

Crespo Villalaz Carlos Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ta edición pag.295
Según Braja M. Das para Zapatas Cuadradas y Corte local o punzonamiento.

$$C' = 0.867 \cdot 162.8 = 141.15 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{14115 \text{ Kg/m}^2}$$

Ángulo de Fricción ϕ'

Según Terzaghi: $\phi' = 7.3^\circ$

Tabla N°2: Factores de capacidad de carga de Terzaghi

ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^a_γ	ϕ' (grad)	N_c	N_q	N^a_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

Tabla de Factores de capacidad de carga de Terzaghi. Fuente: Libro Principio de Ingeniería de Cimentaciones Braja M. Das.

Los factores de capacidad de carga (ruptura localizada) para un ángulo de rozamiento de 7.3° son:

$$N_c = 8.285$$

$$N_q = 2.063$$

$$N_\gamma = 0.294$$

Peso específico:

$$\gamma = 1900 \text{ Kg/m}^3$$

Profundidad de la cimentación:

$$D_f = 3 \text{ m}$$

Ancho de la cimentación:

$$B = 1.5 \text{ m}$$

Sobrecarga del suelo que está encima de la base de la zapata:

$$q = \gamma \cdot D_f = 1900 \cdot 3 = 5700 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga última para zapatas cuadradas:

$$q_u = 1.3 \cdot C' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1.3 \cdot 14115 \cdot 8.285 + 5700 \cdot 2.063 + 0.4 \cdot 1900 \cdot 1.5 \cdot 0.294$$

$$q_u = 164117.28 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga permisible por unidad de área de suelo con un factor de seguridad ($FS = 4$)

$$q_{neta (adm)} = \frac{q_u}{FS}$$

$$q_{neta (adm)} = \frac{164117.28}{4} = 41029.32 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_{neta (adm)} = 4.10 \text{ Kg/cm}^2$$

Sondeo 02

Para lograr respaldar el resultado obtenido en campo es que se demuestra el cálculo de la carga admisible por el método teórico de Terzaghi.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = 38

Corrección de número de golpes (N_{60})

En el campo, la magnitud de Er puede variar de 30 a 90%. La práctica estándar actual en Estados Unidos es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% ($\approx N_{60}$). Así pues, la corrección por los procedimientos de campo y con base en

las observaciones de campo parece razonable para estandarizar el número de penetración estándar como una función de la energía de entrada de hincado y su disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante. (Das, *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*, 2011)

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_R}{60}$$

Donde:

- N_{60} = número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.
- N = número de penetración medido = 38
- η_H = eficiencia del martillo (%) = 66
- η_B = corrección para el diámetro de la perforación = 1
- η_S = corrección del muestreador = 1
- η_R = corrección para la longitud de la varilla = 0.75

$$N_{60} = \frac{38 \cdot 66 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.75}{60} = 31.3 \approx \mathbf{31}$$

Cohesion del suelo:

$$C_u = K \cdot N_{60} = 4.4 \frac{KN}{m^2} \cdot 31 = \mathbf{136.4 \text{ } KN/m^2}$$

El valor de K es aproximadamente de $4.4KN/m^2$. “Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das. Pag. 296.”

$$C' = 0.867 \cdot C_u$$

Crespo Villalaz Carlos Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ta edición pag.295
Según Braja M. Das para Zapatas Cuadradas y Corte local o punzonamiento.

$$C' = 0.867 \cdot 136.4 = 118.25 \frac{KN}{m^2} = \mathbf{11825 \text{ } Kg/m^2}$$

Ángulo de Fricción ϕ'

Según Terzaghi: $\phi' = \mathbf{6.2^\circ}$

Los factores de capacidad de carga (ruptura localizada) para un ángulo de rozamiento de 6.2° son:

$$N_c = 7.814$$

$$N_q = 1.848$$

$$N_\gamma = 0.214$$

Peso específico:

$$\gamma = 1900 \text{ Kg/m}^3$$

Profundidad de la cimentación:

$$D_f = 2 \text{ m}$$

Ancho de la cimentación:

$$B = 1.5 \text{ m}$$

Sobrecarga del suelo que está encima de la base de la zapata:

$$q = \gamma \cdot D_f = 1900 \cdot 3 = 5700 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga última para zapatas cuadradas:

$$q_u = 1.3 \cdot C' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1.3 \cdot 11826 \cdot 7.814 + 5700 \cdot 1.848 + 0.4 \cdot 1900 \cdot 1.5 \cdot 0.214$$

$$q_u = 127396.01 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga permisible por unidad de área de suelo con un factor de seguridad ($FS = 4$)

$$q_{neta (adm)} = \frac{q_u}{FS}$$

$$q_{neta (adm)} = \frac{127396.01}{4} = 31849.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_{neta (adm)} = 3.18 \text{ Kg/cm}^2$$

Sondeo 02 - 1

Para lograr respaldar el resultado obtenido en campo es que se demuestra el cálculo de la carga admisible por el método teórico de Terzaghi.

Los datos obtenidos del estudio de suelo realizado en campo son:

Numero de golpes (SPT) en campo = **46**

Corrección de número de golpes (N_{60})

En el campo, la magnitud de E_r puede variar de 30 a 90%. La práctica estándar actual en Estados Unidos es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% ($\approx N_{60}$). Así pues, la corrección por los procedimientos de campo y con base en las observaciones de campo parece razonable para estandarizar el número de penetración estándar como una función de la energía de entrada de hincado y su disipación alrededor del muestreador hacia el suelo circundante. (*Das, Fundamentos de Ingeniería Geotécnica, 2011*)

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_R}{60}$$

Donde:

- N_{60} = número de penetración estándar corregido para condiciones de campo.
- N = número de penetración medido = 46
- η_H = eficiencia del martillo (%) = 66
- η_B = corrección para el diámetro de la perforación = 1
- η_S = corrección del muestreador = 1
- η_R = corrección para la longitud de la varilla = 0.75

$$N_{60} = \frac{46 \cdot 66 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.75}{60} = 37.4 \approx \mathbf{37}$$

Cohesion del suelo:

$$C_u = K \cdot N_{60} = 4.4 \frac{KN}{m^2} \cdot 37 = \mathbf{162.8 \text{ } KN/m^2}$$

El valor de K es aproximadamente de 4.4 KN/m^2 . “Fundamentos de ingeniería geotécnica. Braja M. Das. Pag. 296.”

$$C' = 0.867 \cdot C_U$$

Crespo Villalaz Carlos Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ta edición pag.295
Según Braja M. Das para Zapatas Cuadradas y Corte local o punzonamiento.

$$C' = 0.867 \cdot 162.8 = 141.15 \text{ KN/m}^2 = \mathbf{14115 \text{ Kg/m}^2}$$

Ángulo de Fricción ϕ'

Según Terzaghi: $\phi' = 7.3^\circ$

Los factores de capacidad de carga (ruptura localizada) para un ángulo de rozamiento de 7.3° son:

$$N_c = \mathbf{8.285}$$

$$N_q = \mathbf{2.063}$$

$$N_\gamma = \mathbf{0.294}$$

Peso específico:

$$\gamma = \mathbf{1900 \text{ Kg/m}^3}$$

Profundidad de la cimentación:

$$D_f = \mathbf{3 \text{ m}}$$

Ancho de la cimentación:

$$B = \mathbf{1.5 \text{ m}}$$

Sobrecarga del suelo que está encima de la base de la zapata:

$$q = \gamma \cdot D_f = 1900 \cdot 3 = \mathbf{5700 \text{ Kg/m}^2}$$

Capacidad de carga última para zapatas cuadradas:

$$q_u = 1.3 \cdot C' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 1.3 \cdot 14115 \cdot 8.285 + 5700 \cdot 2.063 + 0.4 \cdot 1900 \cdot 1.5 \cdot 0.294$$

$$q_u = \mathbf{164117.28 \text{ Kg/m}^2}$$

Capacidad de carga permisible por unidad de área de suelo con un factor de seguridad ($FS = 4$)

$$q_{neta (adm)} = \frac{q_u}{FS}$$

$$q_{neta (adm)} = \frac{164117.28}{4} = \mathbf{41029.32 \text{ Kg/m}^2}$$

$$q_{neta (adm)} = \mathbf{4.10 \text{ Kg/cm}^2}$$

Tabla N°3: Resultados del informe del Estudio de Suelos y de los Resultados de la verificación del Estudio de Suelos

Sondeo N°	Profundidad (m)	Numero de Golpes de Campo (SPT)	Capacidad Admisible (SPT) (kg/cm2)	Numero de Golpes Corregidos	Capacidad Admisible (kg/cm2)	Tipo de Suelo	Descripción según clasificación SUCS
S-01	0.00 – 2.00	40	4.49	33	3.47	CL	Arcilla de Baja Plasticidad, arcillas arenosas o limosas.
S-01-1	2.00 – 3.00	45	5.49	37	4.10	CL	Arcilla de Baja Plasticidad, arcillas arenosas o limosas
S-02	0.00 – 2.00	38	4.08	31	3.18	CL	Arcilla de Baja Plasticidad, arcillas arenosas o limosas
S-02-1	2.00 – 3.00	46	5.49	37	4.10	CL	Arcilla de Baja Plasticidad, arcillas arenosas o limosas

Tabla de Resultados del informe del Estudio de Suelos y de los Resultados de la verificación del Estudio de Suelos. Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 5

DETALLE DE VERIFICACIÓN

DE LOSA ALIVIANADA

DISEÑO DE LOSA ALIVIANADA

Las losas de cubierta y de entresijos serán losas alivianadas debido a la facilidad constructiva que representa su ejecución, además del reducido peso propio de las mismas, lo cual favorece el diseño ya que se reducen las solicitaciones presentes en la estructura debido al peso muerto.

Según CBH – 87 en el punto 9.9.10.4.3 dice, los forjados de semiviguetas o nervados, tendrán una placa superior de hormigón cuyo espesor h_0 , cumplirá en todo punto las siguientes condiciones:

- Con o sin piezas aligerantes: no será inferior a 3 cm ni a “ $a/6$ ”: siendo “ a ” la distancia del punto considerado al centro de la pieza.

Datos:

- $a = 24$ cm (mitad del ancho del complemento)
- $h = 20$ cm (canto de la bovedilla)

Solución:

Altura de la carpeta de compresión:

Se asume una carpeta de compresión de 5 cm:

$$h_0 \geq \frac{24}{6} \geq 3 \text{ cm}$$

$$5 \text{ cm} \geq 4 \text{ cm} \geq 3 \text{ cm} \quad \text{Ok!!!}$$

Diseño de la Vigüeta Pretensada

Las losas están conformadas por vigüetas pretensadas *CONCRETEC* con complemento de plastoformo y una capa de compresión de 5 cm de espesor. Todas las losas cumplen con las solicitaciones del proyecto debido a que las vigüetas satisfacen los requerimientos de la norma *NB 997 Elementos prefabricados de hormigón – Vigüetas prefabricadas de hormigón pretensado – Requisitos y métodos de ensayo*. La losa alivianada o forjado unidireccional llamado así por que reparte las cargas que recibe en una sola dirección está compuesto por:

- a) Vigüetas Pretensadas.

- b) Complemento aligerante de Plastoformo.
- c) Carpeta de compresión de Hormigón armado.

Las características técnicas de la vigueta pretensada de *CONCRETEC* son las siguientes:

Tabla N°3.4: Especificaciones Técnicas Viguetas Pretensadas CONCRETEC

Producto	Dimensiones (mm)				Peso promedio (kg)	Resistencia del acero (f_{yk} =kg/cm ²)	Tipo de hormigón
	a	b	h	l			
Vigueta Pretensada	56	110	114.4	Variable (hasta 9.00 m.)	17.2	18.000	350 Kg/cm ²
Vigueta Pretensada	60	121	112	Variable (hasta 9.00 m.)	19.5	18.000	350 Kg/cm ²

Tabla de Especificaciones Técnicas Viguetas Pretensadas CONCRETEC. Fuente: Ficha Técnica Viguetas Pretensadas CONCRETEC.

El espaciamiento entre viguetas permite aumentar la capacidad resistente de las losas, de la misma manera la variación de la altura del complemento permite generar losas más rígidas y estables.

Se asumirá una distancia entre ejes de:

$$D = 50 \text{ cm.}$$

Se recomienda una altura del paquete estructural según predimensionamiento de:

$$\frac{l}{25} = \text{para losas unidireccionales}$$

Por lo tanto:

$$H = 22 \text{ cm}$$

Entonces se asumirá una altura de complemento de:

$$h_1 = 17 \text{ cm.}$$

Hormigón: La práctica actual pide una resistencia de 350 a 500 Kg/cm^2 para el concreto presforzado, mientras el valor correspondiente para el concreto reforzado es de 200 a 250 Kg/cm^2

Tabla N°3.5: Vigueta Pretensada - Vigueta Prefabricada

Producto	Resistencia del acero $F_{yk} = \text{kg/cm}^2$	Resistencia del hormigón $F_{ck28} = \text{kg/cm}^2$
Vigueta Pretensada	18000	350

Tabla de Vigueta Pretensada - Vigueta Prefabricada. Fuente: Ficha Técnica Viguetas Pretensadas CONCRETEC.

Acero: El acero de alta resistencia debe ser capaz de producir presfuerzo y suministrar la fuerza de tensión en el concreto presforzado.

El acero de alta resistencia utilizado como armadura de la vigueta *CONCRETEC* proporciona a la losa una resistencia superior a tres veces respecto al acero usado en hormigón armado In situ, garantizando mayor durabilidad y calidad (*Tabla N°3.5*).

Luz de cálculo

La luz de cálculo de cada tramo de forjado se medirá, entre ejes de los elementos de apoyo.

Las luces varían en toda la estructura, la mayor luz que tendrá la vigueta será de **5.36** metros.

Entrada en la viga

Las viguetas deben apoyar a un mínimo de **8 cm.** sobre muros de mampostería o encadenados. Sobre encofrados de vigas a hormigonar las viguetas apoyaran un mínimo de **5 cm.**

El apoyo de las viguetas será de 10 cm. en toda la estructura.

a) Complementos Aligerante de Plastoformo

Las dimensiones del plastoformo proporcionadas por el fabricante se detallan en la *Tabla N°3.6*.

El alto del canto de la bovedilla será:

$$h_1=17 \text{ cm.}$$

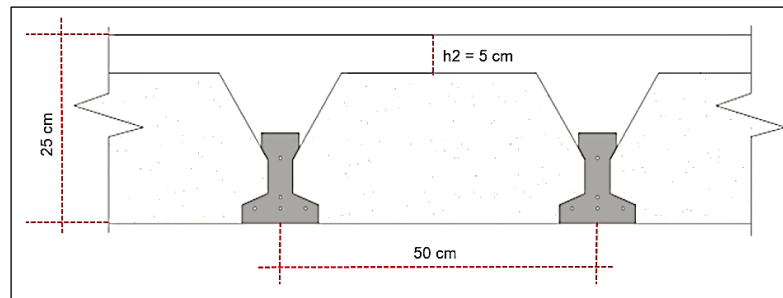
Tabla N°3.6: Complemento Plastoform CONCRETEC

Complemento Plastoform					
Medidas	Dimensiones (cm)				Densidad (kg/m³)
	a	b	c	d	
17 · 42 · 130	42	130	17	38	8-10
17 · 42 · 100	42	100	17	38	8-10
17 · 52 · 100	52	100	17	48	8-100

Tabla de Complemento Plastoform CONCRETEC. Fuente: Ficha Técnica Viguetas Pretensadas CONCRETEC.

b) Carpeta de Compresión de Hormigón Armado

Elemento formado por hormigón vertido en obra y armaduras, destinado a repartir las distintas cargas aplicadas sobre el forjado. El espesor mínimo h_2 de la losa superior hormigonada en obra, con pieza aligerante, no deberá ser menor a 5 cm. $h_2 = 5 \text{ cm.}$



Cálculo de la reducción modular o coeficiente de equivalencia

Los esfuerzos producidos en una viga compuesta se verán afectados por la diferencia de rigideces de los concretos. Esta diferencia se puede tomar en cuenta en los cálculos usando el concepto de sección trasformada, mediante el cual el concreto colocado in situ de menor calidad puede transformarse en una sección equivalente más pequeña de concreto de más alta calidad.

$$f_c = \frac{E_c}{E_{cp}} \cdot f_{cp} \Rightarrow f_c = n \cdot f_{cp}$$

Donde:

- f_c , E_c = Esfuerzo, módulo de deformación del hormigón armado respectivamente
- f_{cp} , E_{cp} = Esfuerzo, módulo de deformación del hormigón pretensado respectivamente
- n = Reducción modular de los concretos, donde el concreto colocado in situ de menor calidad puede transformarse en una sección equivalente más pequeña de concreto de más calidad.

$$n = \frac{E_{c\ 250}}{E_{cp\ 350}} = \frac{15200 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{15200 \cdot \sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{f_{ck}}}{\sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{250}}{\sqrt{350}} = 0.845$$

Propiedades de la vigueta en tiempo cero ($t=0$)

Propiedades geométricas:

- Área de la sección transversal de la vigueta $A_c = 79.5\ cm^2$
- Brazo mecánico superior $C_{10} = 7.10\ cm$

- Brazo mecánico inferior $C_{20} = 4.89 \text{ cm}$
- Momento de inercia respecto al eje x $I_{xc} = 1115.45 \text{ cm}^4$

$$y_{cp} = \frac{\sum A_i \cdot d}{\sum A_i} = \frac{0.126 \cdot 3 \cdot 1.5 + 0.126 \cdot 1 \cdot 3 + 0.126 \cdot 1 \cdot 7}{0.126 \cdot 5}$$

$$y_{cp} = 2.90 \text{ cm}$$

Figura N°3.8: Sección de la Vigueta en t = 0

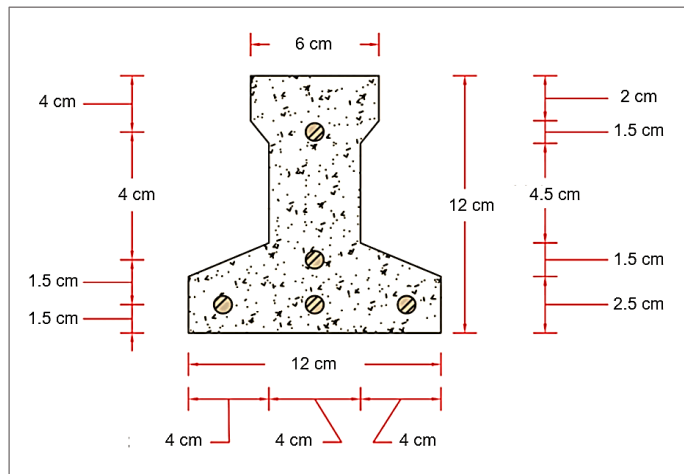


Ilustración de la Sección de la Vigueta en t = 0. Fuente: Elaboración Propia.

Excentricidad desde el eje neutro de la vigueta al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

$$e_0 = C_{20} - y_{cp} = 4.89 - 2.90 = 1.99 \text{ cm}$$

1) Esfuerzos admisibles

Esfuerzo a Tracción

Resistencia a compresión del hormigón a los 7 días. - El hormigón tendrá una resistencia del 70 % de la prevista a los 28 días.

$$f'_{ci} = 0.70 \cdot 350 = 245 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{ti} = 0.80 * \sqrt{f'_{ci}} = 0.80 * \sqrt{245 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = 12.52 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo a Compresión

$$f_{ci} = 0.60 * f'_{ci} = 0.60 * 245 \frac{kg}{cm^2} = 147 \frac{kg}{cm^2}$$

2) Cargas t=0

$$\text{Peso propio} \Rightarrow q_0 = A_0 * \gamma_H = \left(79.5 \text{ cm}^2 * \frac{1m^2}{(100 \text{ cm})^2} \right) * 2500 \frac{kg}{m^3} = 19.88 \frac{kg}{m}$$

$$M_o = \frac{q_0 * l^2}{8} = \frac{19.88 * (5.36)^2}{8} = 71.39 \text{ kg} - m = 7139 \text{ kg} - cm$$

3) Esfuerzo de Pretensado

$$f_{pu} = 18000 \frac{kg}{cm^2} \quad f_{ps} = 0.74 * f_{pu} = 13320 \frac{kg}{cm^2}$$

El área de acero de pretensado es:

$$A_{ps} = n * A_{\phi 4} = 5 * \frac{\pi * (0.4cm)^2}{4} = 0.63 \text{ cm}^2$$

La fuerza de pretensado inicial en centro luz, asumiendo un **15%** de pérdidas instantáneas es:

$$P_o = f_{ps} * A_{ps} * 0.85 = 13320 \frac{kg}{cm^2} * 0.63 \text{ cm}^2 * 0.85 = 7132.86 \text{ kg}$$

4) Verificación de esfuerzos

Fibra Traccionada

$$\begin{aligned} & - \frac{M_o * c_{10}}{I_0} + \frac{P_o * e_o * c_{10}}{I_0} - \frac{P_o}{A_0} \leq f_{ti} \\ & - \frac{7139 * 7.10}{1115.45} + \frac{7132.86 * 1.99 * 7.10}{1115.45} - \frac{7132.86}{79.5} \leq 12.52 \frac{kg}{cm^2} \\ & -44.82 \frac{kg}{cm^2} \leq 12.52 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Ok Cumple} \end{aligned}$$

Fibra comprimida

$$\begin{aligned}
& + \frac{M_o * c_{20}}{I_o} - \frac{P_o * e_o * c_{20}}{I_o} - \frac{P_o}{A_o} \geq f_{ci} \\
& + \frac{7139 * 4.90}{1115.45} - \frac{7132.86 * 1.99 * 4.90}{1115.45} - \frac{7132.86}{79.5} \geq -147 \frac{kg}{cm^2} \\
& -120.71 \frac{kg}{cm^2} \geq -147 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Ok Cumple}
\end{aligned}$$

Propiedades de la vigueta en tiempo infinito ($t = \infty$)

Tomando en cuenta la vigueta y la carpeta de hormigón (Figura N°3.6).

Antes de calcular las propiedades geométricas de la nueva sección mixta homogeneizada (Figura N°3.9) a un concreto de resistencia igual a la de la vigueta se tiene la razón modular calculada anteriormente.

$$n = 0.845 * 50 = 42.25 \text{ cm}$$

Figura N°3.9: Sección compuesta de vigueta pretensada T

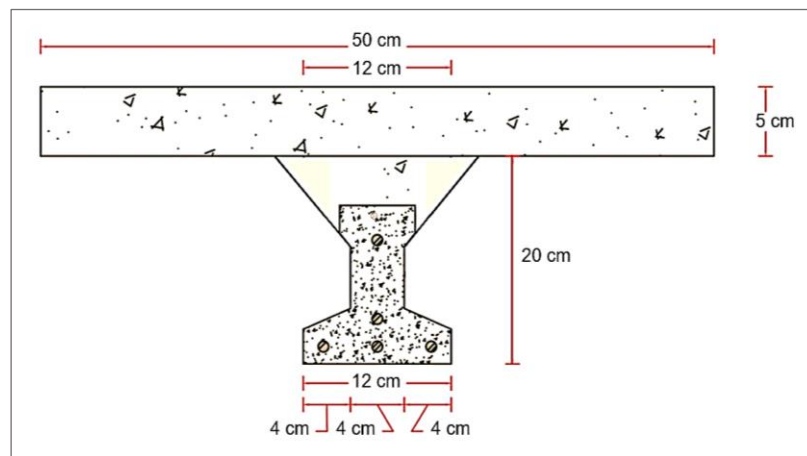


Ilustración de la Sección compuesta de vigueta pretensada T. Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°3.10: Sección Homogeneizada de la Vigueta en $t = \infty$

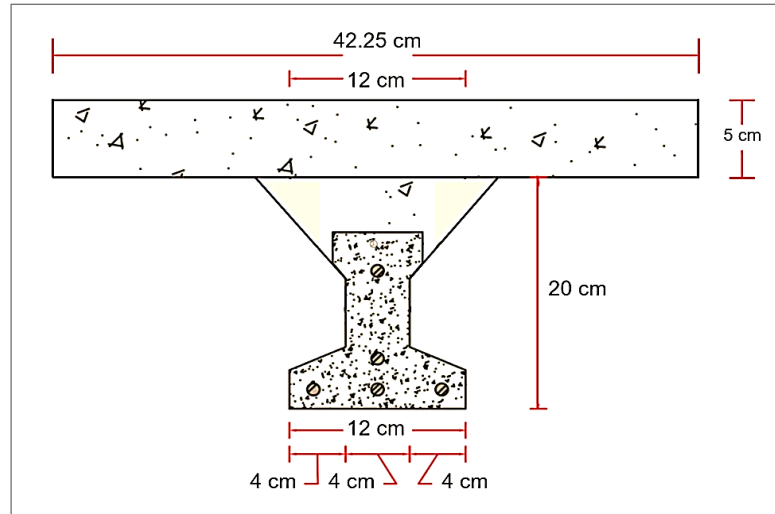


Ilustración de la Sección Homogeneizada de la Vigueta en $t = \infty$. Fuente: Elaboración Propia

Propiedades geométricas:

- Área de la sección transversal de la vigueta $A_c = 405.56 \text{ cm}^2$
- Brazo mecánico superior $C_{1\infty} = 7.68 \text{ cm}$
- Brazo mecánico inferior $C_{2\infty} = 17.32 \text{ cm}$
- Momento de inercia respecto al eje x $I_{xc} = 20234.47 \text{ cm}^4$

$$y_{cp} = \frac{\sum A_i \cdot d}{\sum A_i} = \frac{0.126 \cdot 3 \cdot 1.5 + 0.126 \cdot 1 \cdot 3 + 0.126 \cdot 1 \cdot 7}{0.126 \cdot 5}$$

$$y_{cp} = 2.90 \text{ cm}$$

Excentricidad desde el eje neutro de la vigueta al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

$$e_0 = C_{2\infty} - y_{cp} = 17.32 - 2.90 = 14.42 \text{ cm}$$

1) Esfuerzos admisibles

Esfuerzo a Tracción

$$f_{ts} = 1.6 * \sqrt{f'_c} = 1.6 * \sqrt{350 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = 29.93 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo a Compresión

$$f_{cs} = 0.45 * f'_c = 0.45 * 350 \frac{kg}{cm^2} = 157.50 \frac{kg}{cm^2}$$

2) Cargas $t = \infty$

Peso propio

$$q_{\infty} = A_{\infty} * \gamma_H = \left(405.56 \text{ cm}^2 * \frac{1m^2}{(100 \text{ cm})^2} \right) * 2500 \frac{kg}{m^3} = 101.39 \frac{kg}{m}$$

$$M_{\infty} = \frac{q_{\infty} * l^2}{8} = \frac{101.39 * 5.36^2}{8} = 364.11 \text{ kg} - m$$

Carga Muerta

$$q_D = 145 * \frac{kg}{m^2} * 0.50 \text{ m} = 72.5 \frac{kg}{m}$$

$$M_D = \frac{q_D * l^2}{8} = \frac{72.5 * 5.36^2}{8} = 260.36 \text{ kg} - m$$

Carga Viva

$$q_L = 300 \frac{kg}{m^2} * 0.50 \text{ m} = 150 \frac{kg}{m}$$

$$M_L = \frac{q_L * l^2}{8} = \frac{150 * 5.36^2}{8} = 538.68 \text{ kg} - m$$

Momento Total

$$M_T = M_{\infty} + M_D + M_L = 1163.15 \text{ kg} - m = 116315 \text{ kg} - cm$$

3) Esfuerzo de Pretensado

$$f_{pu} = 18000 \frac{kg}{cm^2} \quad f_{ps} = 0.74 * f_{pu} = 13320 \frac{kg}{cm^2}$$

El área de acero de pretensado es:

$$A_{ps} = n * A_{\phi 4} = 5 * \frac{\pi * (0.4cm)^2}{4} = 0.63 \text{ cm}^2$$

La fuerza de pretensado final en centro luz, asumiendo un 15% de pérdidas diferidas adicionales a las instantáneas es:

$$P_f = f_{ps} * A_{ps} * 0.85 = 13320 \frac{kg}{cm^2} * 0.63 cm^2 * 0.85 = 7132.86 kg$$

4) Verificación de esfuerzos

Fibra Comprimida:

$$\begin{aligned} & -\frac{M_T * c_{1\infty}}{I_{\infty}} + \frac{P_f * e_{\infty} * c_{1\infty}}{I_{\infty}} - \frac{P_f}{A_{\infty}} \geq f_{cs} \\ & -\frac{116315 * 7.68}{20234.47} + \frac{7132.86 * 14.42 * 7.68}{20234.47} - \frac{7132.86}{405.56} \geq -157.50 \frac{kg}{cm^2} \\ & -22.70 \frac{kg}{cm^2} \geq -157.50 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Ok Cumple} \end{aligned}$$

Fibra Traccionada:

$$\begin{aligned} & +\frac{M_T * c_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{P_f * e_{\infty} * c_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{P_f}{A_{\infty}} \leq f_{ts} \\ & \frac{116315 * 17.32}{20234.47} - \frac{7132.86 * 14.42 * 17.32}{20234.47} - \frac{7132.86}{405.56} \leq 29.93 \frac{kg}{cm^2} \\ & -6.07 \frac{kg}{cm^2} \leq 29.93 \frac{kg}{cm^2} \quad \text{Ok Cumple} \end{aligned}$$

Verificación de la deflexión

Se calculará la deflexión debida a la carga total sobre el elemento como en cualquier otro miembro a flexión, y se sobrepone a la deflexión del preesfuerzo. La deflexión máxima permisible es de L/500 por lo tanto se deberá cumplir:

$$\Delta_{ps} + \Delta_{pp} \leq \frac{L}{500}$$

Deflexión debido a la fuerza pretensora

Esta es considerada favorable por presentar una deflexión cóncava hacia arriba, por la acción de la fuerza pretensora.

$$\Delta_{ps} = \frac{P_e \cdot e \cdot L^2}{8 \cdot E_c \cdot I_{xc}}$$

$P_e = 7132.86 \text{ Kg}$ Fuerza de pretensado efectivo

$e_0 = C_{2\infty} - y_{cp} = 17.32 - 2.90 = 14.42 \text{ cm}$ Excentricidad

$l = 536 \text{ cm}$ Luz de la vigueta

$I_{xc} = 20234.47 \text{ cm}^4$ Inercia de la vigueta en el eje x

$E_c = 15200 \cdot \sqrt{f_{ck}}$ Módulo de deformación

$$\Delta_{ps} = \frac{(7132.86 \cdot 14.42) \cdot 536^2}{8 \cdot 15200 \cdot \sqrt{350} \cdot 20234.47}$$

$$\Delta_{ps} = 0.642 \text{ cm.}$$

Deflexión debido a la carga uniforme en el centro del claro y apoyo simple

$$\Delta_{pp} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{cp} \cdot I_{ss}}$$

El valor de momento q corresponde a la carga total generada para el tiempo infinito analizado anteriormente:

$$q = 101.39 + 72.5 + 150 = 323.89 \text{ Kg/m} = 3.24 \text{ Kg/cm}$$

$$\Delta_{pp} = \frac{5 \cdot 3.24 \cdot 536^4}{384 \cdot 15200 \cdot \sqrt{350} \cdot 20234.47}$$

$$\Delta_{pp} = 0.605 \text{ cm}$$

Superposición de las deflexiones y verificación de la deflexión permisible

$$\Delta_{final} = \Delta_{\text{fuerza de preesforzado}} - \Delta_{\text{cargas que actúan sobre la vigueta}}$$

$$\Delta_{final} = 0.642 - 0.605 = 0.037 \text{ cm (En sentido hacia abajo)}$$

$$\frac{L}{500} = \frac{550}{500} = 1.1 \text{ cm.}$$

$$\Delta_{final} \leq \frac{L}{500}$$

$$0.037 \leq 1.1 \quad \text{Ok Cumple}$$

Según CBH – 87 dice, en general en forjados ordinarios de edificación con luces de hasta 6 m y para unas condiciones medias, no es preciso comprobar la flecha indicada en las prescripciones si la relación canto/luz no es inferior a la señalada en la *tabla 9.9.10.4.3b*

$$\frac{H}{L} \geq \frac{1}{24}$$

$$\frac{H}{L} = \frac{0.25}{5.36} = 0.047 \qquad \frac{1}{24} = 0.042$$

$$0.047 \geq 0.042 \quad \text{Ok Cumple}$$

Armadura de Distribución

Cuya área A, en cm²/m, cumplirá la condición:

$$A_{s \min} \geq \frac{50 \cdot h_0}{f_{sd}} \geq \frac{200}{f_{sd}}$$

Donde:

- $A_{s \min}$ (cm²/m): Es la armadura de reparto.
- h_0 : Espesor de la losa de compresión (cm).
- f_{sd} : 434.78 Mpa Resistencia de cálculo del acero de la armadura de reparto (Mpa).

$$A_{s \min} \geq \frac{50 \cdot 5}{434.78} \geq \frac{200}{434.78}$$

$$A_{s \min} \geq 0.575 \geq 0.46$$

Por lo tanto, la armadura de reparto a usar es:

$$A_s = 0.575 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se considera un diámetro mínimo de las barras de: $\varnothing = 6 \text{ mm}$, $A_s = 0.283 \text{ cm}^2$ y una separación entre barras de 25 cm.

El número de barras necesarias cada metro es:

$$A_{s\varnothing 6} = 4 \cdot 0.283 \text{ cm}^2 = 1.132 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Donde:

$$1.132 > 0.575 \quad \text{Ok Cumple}$$

Se utiliza como armadura de distribución:

4 $\varnothing 6 \text{ mm}$ c/25 cm cada metro

Comentarios y evaluaciones de los resultados

La losa alivianada cuenta con viguetas pretensadas y complemento de plastoformo, seleccionados de acuerdo a las características de la edificación el tipo de edificación, las luces máximas entre columna a columna, la calidad de los materiales, es por esta razón que se seleccionó este tipo de losa cumpliendo así todas las verificaciones exigidas por la normativa y recomendaciones del fabricante de la viga. La verificación de la losa alivianada con viguetas pretensadas y complemento de plastoformo se la realiza para que cumpla las condiciones de la fuerza de pretensado y los esfuerzos admisibles del hormigón, la viga seleccionada y proporcionada por el fabricante *CONCRETEC* tiene que cumplir con las cargas que actúan sobre la losa para que esta trabaje eficazmente brindando confort a los visitantes del edificio. Se cuenta con una armadura de distribución en la carpeta de compresión dispuesta como una parrilla de 4 $\varnothing 6 \text{ mm}$ c/25 cm cada metro

ANEXO 6

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

ÍTEM N°1: REPLANTEO Y TRAZADO

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem comprende los trabajos de topografía, relacionadas a la ubicación de las construcciones, trazado de ejes necesarios para localizar las edificaciones de acuerdo a planos de construcción y /o indicaciones del Supervisor de obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para el replanteo - trazado de construcciones.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

El replanteo de las obras, será realizado por el *Contratista* en estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos constructivos correspondientes. Preparado el terreno de acuerdo a nivel y rasantes establecidos, el *Contratista* procederá a ejecutar el estacado y la colocación de testigos a una distancia segura de los bordes exteriores de las excavaciones que se deban realizar. Se utilizará teodolito, taquímetro y nivel a fin de tener exactitud en ángulos y medidas. Para señalar la ubicación y el ancho de zanjas, se marcará el terreno a base de picota y estuco. El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Este ítem se cancelará en forma global o por metro cuadrado de acuerdo a planos e instrucciones del *Supervisor*. El pago de este ítem, corresponde al precio contractual y será compensación total al Contratista por herramientas, materiales y mano de obra necesarios para completar el trabajo.

-----:

ÍTEM N°2: EXCAVACIÓN 0-2 M SUELO

UNIDAD: m³

➤ Definición

Este ítem comprende la ejecución de los trabajos de excavación para estructuras como ser cimientos, tanque de almacenamiento, cámaras en general, zanjeo para la instalación de las redes de distribución (instalación de agua potable agua fría y caliente, instalación sanitaria e instalación pluvial), además de la excavación y zanjeo según sea requerido, manipuleo, acopio y uso último o distribución de todos los materiales excavados, nivelación y otros trabajos pertinentes.

➤ Materiales, Herramientas y Equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el *Contratista* y empleados en obra, previa autorización del *Supervisor*.

➤ Procedimiento Para la Ejecución

Generalidades

La excavación tanto de estructuras como de zanjas se efectuará de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o aquella ordenada por el *Supervisor*; debiendo ser realizada en forma segura y conveniente, tomando las precauciones necesarias para todos los espacios y claridades que requiera el trabajo, estos deben ser realizados subsecuentemente para la instalación y remoción de además cuando fuera necesario su uso. En ningún caso los cortes de excavación serán socavados para extender fundaciones.

Protección del Público y Propiedad Privada

Durante todo el proceso del trabajo de excavación, el contratista tendrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras y al posible público que se halle cerca de los sitios objeto de la excavación; tomará las medidas más

aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios domiciliarios existentes (agua, luz, teléfono, etc.). El Polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe el *Supervisor*.

Estabilización

El fondo de la excavación en estructuras, así como de las zanjas deberá ser firme, denso y suficientemente compacto y consolidado, libres de lodo.

Deberán ser lo suficientemente estables para permanecer firmes e intactas bajo los pies de los trabajadores. Si no se da esta situación, el Contratista debe sustituir este material por otro granular o por material sobrante de otro sitio que sea empleado y cumpla con lo especificado.

Todo trabajo de estabilización deberá ser realizado por el Contratista a su propio costo. Longitud de Excavación abierta.

El Contratista no deberá adelantar la apertura de zanjas a la colocación de tuberías más allá de lo que sea necesario para aligerar el trabajo.

Toda excavación de zanjas deberá ser un corte abierto en la superficie, excepto donde se muestren túneles en los planos o se especifique, o sean permitidos o requeridos por el *Supervisor*.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Este ítem será medido por metros cúbicos de trabajo ejecutado, determinados entre las secciones transversales, cotas y niveles de las secciones teóricas mostradas en los planos y las tomadas, verificadas y aprobadas por el *Supervisor*; después de realizada la excavación.

Los excedentes de excavación que no fueran autorizados por el *Supervisor* por escrito no serán computados ni pagados.

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico ejecutado, al precio unitario de la

propuesta aceptada. Este pago es la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación m³

ÍTEM N°3: H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) E=10cm

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 2: 4, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones.

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua deberá ser razonablemente 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.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos.

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

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

➤ **Medición y Forma de Pago**

La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos o metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

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 la 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 N°4: ZAPATAS DE H° $F_{CK}=250 \text{ Kg/cm}^2$

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Elemento estructural de hormigón armado, utilizado como base para transmitir las cargas de la estructura hacia el suelo, diseñado para soportar esfuerzos de compresión según $f^{\circ}c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Materiales:

- Cemento Portland.
- Arena lavada.
- Grava.
- Agua potable.
- Acero de refuerzo.

Herramientas:

- Moldes de madera o metálicos.
- Alicates y cortadores de acero.

Equipo:

- Hormigonera.
- Vibrador para concreto.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

- Excavación y limpieza del área según las dimensiones de diseño.
- Instalación del refuerzo de acero, respetando el recubrimiento mínimo.
- Colocación de los moldes, asegurando estabilidad y alineación.
- Mezclado del concreto y vertido en los moldes.
- Compactación mediante vibrado.
- Curado del concreto durante un mínimo de 7 días.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Se medirá en metros cúbicos (m^3) ejecutados y colocados. El pago incluye materiales, mano de obra, equipos y herramientas.

ÍTEM N°5: COLUMNAS DE H° $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$

UNIDAD: m^3

➤ **Definición**

Elemento vertical de hormigón armado que soporta cargas axiales y momentos, diseñado con resistencia de $f'_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Materiales:

- Hormigón premezclado o preparado en obra (dosificación 1:2:3).
- Acero de refuerzo (longitudinal y estribos).
- Agua potable.

Herramientas:

- Moldes (formaletas) de madera o metálicos.
- Alambre recocido para amarres.

Equipo:

- Hormigonera o planta de concreto.
- Vibrador para concreto.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Preparación:

- Verificar el trazo y alineación de las columnas según los planos.

Colocación de acero de refuerzo:

- Ensamblar y colocar las varillas longitudinales y estribos, asegurando el anclaje con alambre recocido.

Instalación de moldes:

- Colocar y fijar formaletas firmemente, revisando las dimensiones y verticalidad.

Vaciado del hormigón:

- Verter el concreto en las formaletas en capas de 50 cm, compactándolo con vibrador para evitar huecos.

Curado y desmolde:

- Realizar el curado durante 7 días, retirando las formaletas cuidadosamente al finalizar este periodo.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Se mide en metros cúbicos (m³) contruidos y aprobados por supervisión.

El precio incluye materiales, mano de obra, herramientas y equipo.

ÍTEM N°6: RELLENO Y COMPACTADO MANUAL

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material excavado después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del *Supervisor*.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

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 preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de padrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, 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, aquellos 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 pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Una vez concluidos los trabajos y sólo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

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 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. Así mismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado.

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.

➤ **Medición y Forma de Pago**

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el *Contratista* y el *Supervisor*.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación m³.

ÍTEM N°7: SOBRECIMENTOS DE H° fck = 250 Kg/cm²

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Comprende la ejecución de sobrecimientos de hormigón armado.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Las estructuras de H°A°, se ejecutarán con hormigón de óptima calidad, utilizando una cuantía mínima de cemento de 250 kg por metro cúbico. El acero será de alta resistencia cuya resistencia característica será la indicada en los planos de diseño. Los agregados en general no deberán tener material pizarroso. Se mezclará con herramientas mecánicas y se colocará utilizando vibradora, carretillas y palas.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Antes de su colocación, los agregados se lavarán y limpiarán de arcillas y otras sustancias adheridas. Los encofrados que se utilizarán serán, resistentes y bien fijados, de manera que se eviten deformaciones, el encofrado tendrá la misma altura que de los elementos estructurales, debiendo estar los bordes bien lisos y nivelados, de manera que pueda ejecutarse un buen enrasado. Cada parte del encofrado deberá ser cuidadosamente llenada, depositando el hormigón

directamente lo más aproximadamente posible a su posición final. El hormigón será apisonado con vibradores de inmersión ó punzones alrededor y debajo de la armadura sin que ésta sufra ningún desplazamiento de su posición original y definitiva. La resistencia cilíndrica mínima a los 28 días será la especificada en los planos. Los tiempos de desencofrado serán aquellos que determina la Norma Boliviana del Hormigón Armado (CBH-87). El *Director de Obra* proveerá los medios necesarios para efectuar las pruebas de resistencia, corriendo por cuenta suya la realización de todos los ensayos y el pago que demanden.

➤ **Medición y Forma de Pago**

El volumen total se expresará en metros cúbicos (m³). Para computar el volumen se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, siendo por cuenta de la Empresa cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el supervisor de obras medidos de acuerdo a lo indicado en acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del proyecto.

ÍTEM N°8: IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO

UNIDAD: m

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación:

Entre el sobrecimiento y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos se aplica este impermeabilizante.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán, polietileno de 200 micrones.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o una capa de alquitrán mezclado con arena fina; sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor a 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Este ítem ejecutado de acuerdo con los cálculos métricos 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 la 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.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación “m”.

ÍTEM N°9: ESCALERA DE H° $f_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Elemento estructural inclinado de hormigón armado que permite la conexión vertical entre niveles, diseñado para resistir cargas con una resistencia del hormigón de 210 kg/cm².

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Materiales:

- Hormigón premezclado o preparado en obra (1:2:3).
- Acero de refuerzo longitudinal y transversal.
- Agua potable.

Herramientas:

- Moldes de madera o metálicos.
- Nivel y plomada.

Equipo:

- Hormigonera o planta de concreto.
- Vibrador para concreto.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Preparación:

- Trazar la ubicación y dimensiones de la escalera según los planos.

Colocación del refuerzo:

- Armar y colocar el refuerzo longitudinal y transversal de acuerdo con los detalles estructurales.

Instalación de moldes:

- Montar formaleas asegurándolas contra posibles desplazamientos.

Vaciado y compactación:

- Verter el hormigón en capas uniformes, compactándolo con vibrador para evitar huecos.

Acabado y curado:

- Alisar las superficies visibles y realizar curado durante un periodo mínimo de 7 días.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Se mide en metros cúbicos (m³) contruidos y aprobados por supervisión.

Incluye materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

ÍTEM N°10: MURO LADRILLO 6H E=18 (24X18X12 cm)

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem comprende la construcción de los muros de ladrillo de 6 huecos.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

La albañilería de muros se ejecutará en base a ladrillos de 6 huecos con dimensiones de 12 x 18 x 24 cm. de buena calidad adecuado cocido y sonido metálico. En la preparación del mortero se empleará cemento Pórtland y arena fina limpia.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Los sectores de fachada que vayan a recibir revoques, todos los muros interiores, mojinetes y demás muros no especificados anteriormente, se ejecutarán con ladrillo cerámico de 6 huecos de dimensiones 12 x 18 x 24 cm. Colocado en forma de pandereta. No se aceptarán ladrillos semicocidos o sobrecocidos.

Se empleará un número entero de hiladas, con juntas horizontales y verticales de 2 cm. de espesor mínimo, empleando un mortero de cemento arena en proporción 1:4. Los ladrillos deben ser sumergidos en agua antes de su utilización. Se cuidará muy especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y los cruces de muros. Todos los muros de ladrillo del Bloque deberán ser curados con agua por un lapso superior a tres días después de terminada su confección y deberán ejecutarse en plomada perfecta.

➤ **Medición y Forma de Pago**

El muro perimetral de ladrillo será medido por metro cuadrado (m²). Los vanos para puertas de garajes y/o ingreso para elementos estructurales no serán tomados en cuenta al determinar los totales de trabajo ejecutado.

El trabajo ejecutado será pagado según precios unitarios aceptados por la propuesta.

ÍTEM N°11: MURO LADRILLO 6H E=12 (24X18X12 cm)

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de muros con diferentes tipos de ladrillo. Se define como ladrillo cerámico, a aquel mampuesto o elemento de construcción constituido esencialmente por tierra arcillosa de características apropiadas, moldeado en forma de rectangular y sometido a un adecuado proceso de secado y cocción.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

MATERIALES:

- Cemento Portland
- Arena fina
- Ladrillo de 6H

Los ladrillos serán de primera calidad, de seis huecos. El mortero será de cemento portland y arena.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Serán ejecutados de ladrillo de 6 huecos aprobados por el Supervisor y dispuestos de acuerdo a los planos. Para su ejecución, todos los ladrillos serán

mojados abundantemente y serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada asentándolos sobre una capa de mortero de 1 a 1.5 cm., de espesor. Se deberá tener especial cuidado en la trabazón y cruces entre muros y tabiques y adherencia a la estructura de H° A°.

➤ **Medición y Forma de Pago**

El precio unitario incluirá el costo de todos los materiales, la mano de obra, las herramientas, maquinaria y equipo necesarios para la construcción, así como las cargas sociales, e impuestos de ley. Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos, planillas 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 el suministro, transporte al sitio de la obra, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM N°12: VIGA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm²)

UNIDAD: m³

➤ **Definición**

Elementos estructurales horizontales de hormigón armado con una resistencia de 250 kg/cm² y acero de refuerzo de 80 kg/cm², diseñados para soportar y transferir las cargas hacia las columnas o muros de carga.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Materiales:

- Hormigón (dosificación 1:2:3).
- Acero de refuerzo longitudinal y estribos.
- Agua potable.

Herramientas:

- Formaletas metálicas o de madera.
- Alambre recocido.

Equipo:

- Hormigonera o planta de concreto.
- Vibrador para concreto.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Preparación:

- Verificar la alineación y dimensiones de las vigas según planos estructurales.

Colocación de acero:

- Instalar varillas longitudinales y estribos de refuerzo en el lugar indicado.

Colocación de formaletas:

- Armar formaletas asegurando su estabilidad y evitando deformaciones.

Vaciado de hormigón:

- Verter concreto en las formaletas y compactarlo con vibrador, asegurando una distribución uniforme.

Curado:

- Curar el concreto durante al menos 7 días para evitar fisuras y garantizar su resistencia.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Se mide en metros cúbicos (m³) ejecutados y aceptados por supervisión.

Incluye materiales, mano de obra y equipos necesarios.

-----:

ÍTEM N°13: LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFORM $f_{ck} = 250$ (Kg/cm²)

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

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 Armado CBH – 87*. Así mismo, deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deberán ser de características uniformes y de secciones adecuadas para resistir las cargas que actúan, aspecto que deberá ser certificado por el fabricante.

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de hormigón, plastoform, cerámico, bloques de yeso o bloques de aisloplast, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

En el caso de que se opte por vaciar las viguetas y la losa en forma monolítica juntamente con los elementos alivianantes o de relleno se procederá de la misma forma que el vaciado de una losa común, es decir encofrar, colocar la armadura,

colocar los elementos alivianantes y finalmente vaciar la mezcla de hormigón la que se debe someter al vibrado correspondiente.

En el caso de utilizar viguetas prefabricadas, se procederá a colocar las viguetas en su posición definitiva, disponiendo de puntales a distancias más convenientes, para luego colocar los elementos alivianantes y el fierro según los planos de detalles y finalmente realizar el vaciado de la mezcla de hormigón la que debe someterse al vibrado correspondiente.

Nunca se procederá al vibrado sin que exista la aprobación precisa del Director de Obra que la hará por escrito, sin que esto signifique ningún tipo de responsabilidad por mala ejecución que siempre recaerá en el constructor.

La superficie que queda vista debe quedar perfectamente nivelada y pareja, no se debe transitar por ella desde ese momento.

Las losas alivianadas deben ser construidas de acuerdo a planos de detalle y especificaciones técnicas correspondientes.

El desencofrado se hará en condiciones atmosféricas favorables (temperatura mínima superior a 5°C) para losas de luces normales después de 10 días.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en metros cuadrados concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

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 unitario 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.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación “m²”

ÍTEM N°14: LOSA MACIZA DE H° fck = 250 Kg/cm²

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de losas macizas, las cuales son un producto de fabricación industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

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 Armado CBH-87. Asimismo, deberán cumplir en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancia no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros. El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contraflecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso. El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días.

Limpieza y mojado

Una vez concluida la colocación de los puntales, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas etc. se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado

de la losa de compresión. Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

Hormigonado

El hormigón se preparará con una dosificación 1:2:3 de cemento, arena, grava, salvo indicación contraria señalada en los planos. Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas. Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón se recomienda realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante 7 días.

➤ Medición y Forma de Pago

Las losas aliviadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en metros cuadrados concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

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 unitario 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 N°15: ACERO ESTRUCTURAL $f_yk = 500 \text{ MPa}$

UNIDAD: Kg

➤ Definición

Este ítem comprende la provisión, cortado, doblado, habilitado, transporte y colocación en obra del acero estructural de refuerzo con límite de fluencia mínimo de 500 MPa ($F_y = 500 \text{ MPa}$), de acuerdo con los planos estructurales aprobados, y bajo las normativas técnicas vigentes. El acero será destinado al

armado de elementos estructurales como zapatas, vigas, columnas, losas, escaleras, entre otros componentes de hormigón armado.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

- **Tipo:** Barras de acero corrugado de alta adherencia.
- **Resistencia:** $F_y = 500$ MPa (Mega Pascales).
- **Norma:** CBH-87 – Capítulo 4: Requisitos
- **Condiciones del acero:** Las barras deberán estar libres de óxidos, pintura, grasa u otras sustancias que comprometan la adherencia al hormigón. Deberán contar con certificación de calidad del fabricante.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

- **Recepción del acero:** Verificación de certificados de calidad y control visual del estado del acero. Rechazo de piezas oxidadas o deformadas.
- **Corte y doblado:** Según el plano de habilitado aprobado. Se deberán respetar los radios mínimos de doblado establecidos en normas técnicas (generalmente ≥ 6 veces el diámetro de la barra para $F_y=500$ MPa).
- **Armado de estructuras:** El acero cortado y doblado se dispondrá en las formas y dimensiones requeridas, formando armaduras para cada elemento estructural.
- **Amarre:** Las intersecciones de barras se unirán con alambre recocido N°16, logrando rigidez suficiente para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto.
- **Colocación en obra:** Las armaduras serán colocadas en su posición final asegurando las coberturas requeridas mediante separadores plásticos o de hormigón.
- **Inspección previa al vaciado:** El acero será inspeccionado antes del hormigonado por el supervisor de obra y/o el residente técnico.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La medición del acero estructural $F_y = 500 \text{ MPa}$ se realizará en **kilogramos (Kg)**, según el peso teórico del acero colocado conforme a planos estructurales y planillas de habilitado aprobadas. El cómputo incluye armaduras principales, estribos, traslapes, ganchos y refuerzos.

El precio unitario por Kg incluye: provisión, transporte, corte, doblado, habilitado, alambre de amarre, separadores, pérdidas por corte (hasta 5%), y mano de obra. No se reconocerán pagos por desperdicios excesivos ni errores de ejecución.

El pago se efectuará en base a cantidades verificadas en obra y aceptadas por la supervisión técnica.

ÍTEM N°16: CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO

UNIDAD: m^2

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de piedra y cemento en edificaciones.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como "piedra manzana" o similar, cuyas dimensiones varíen entre 10 a 20 cm.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1: 3: 4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos o instrucciones del *Supervisor*.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente.

Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

El espesor de la carpeta de concreto será aquél que se encuentre establecido en el formulario de presentación de propuestas, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3.

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. de dosificación 1 : 3 : 4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chupear con varillas de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó

instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara en forma separada los ítems contrapisos y entrepisos, el pago se efectuará igualmente en forma independiente, pero si en los ítems de pisos y pavimentos se indicara la inclusión de contrapisos y/o entrepisos, el Contratista deberá considerar este aspecto en la elaboración de sus precios unitarios.

ÍTEM N°17: CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere al acabado de las superficies bajo las losas alivianadas en los ambientes interiores. Se trata de del colocado de placas de yeso de acuerdo

al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

En la ejecución de este ítem se usará placas termo acústicas de yeso machihembrado, con el respectivo material de apoyo como ser yeso, alambre galvanizado, etc.

Además, se contará con alambre galvanizado y accesorios de instalación.

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Se formará un reticulado con línea de nylon, perfectamente asegurados a los muros, cuyas retículas no serán menores de 60x60 cm a un mismo nivel, sostenido el reticulado por el alambre galvanizado cada 1,20 m atornillado a la losa.

Luego se procederá al colocado de las placas y a la rigidización de estas mediante tensores de alambre o accesorios de metal propios del tipo de cielo raso, que se colocan optativamente sobre los perfiles, correas, largueros o transversales.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Se medirá en metros cuadrados toda la superficie neta trabajada y las cantidades medidas y aprobadas por Supervisión, se pagarán m² ejecutado.

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 según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán la 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 N°18: CIELO FALSO BAJO LOSA

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere al acabado de las superficies bajo las losas macizas en los ambientes interiores de la rampa, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El agua deberá ser limpia.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad. Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará productos impermeabilizantes de marca reconocida.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Revoque de Yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

En caso de que se especificara en el formulario de presentación de propuestas el acabado con ocre color en el revoque, éste será incorporado a la última capa en los lugares y colores que se especifiquen en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

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 según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán la 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 N°19: REVOQUE INTERIOR DE YESO

UNIDAD: m²

➤ Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo (muros, losas, columnas, vigas) en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ Materiales, Herramientas y Equipo

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad. Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará productos impermeabilizantes de marca reconocida.

➤ Procedimiento Para la Ejecución

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: En el caso de muros de ladrillo se limpiarán los mismos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Revoque de Yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

En caso de que se especificara en el formulario de presentación de propuestas el acabado con ocre color en el revoque, éste será incorporado a la última capa en los lugares y colores que se especifiquen en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

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 según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán la 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 N°20: REVOQUE EXTERIOR CEMENTO

UNIDAD: m²

➤ Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies o paramentos exteriores de muros y tabiques de adobe, ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, muros de piedra, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ Materiales, Herramientas y Equipo

La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas.

En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina en proporción 1: 2: 6.

Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1: 3 y 1: 5 (cemento y arena), dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y tabiques y especificado en el formulario de presentación de propuestas, se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente, se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

Las aristas, en general, deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

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 según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán la 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 N° 21: PINTURA INTERIOR LÁTEX

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura látex lavable en las paredes interiores de los diferentes ambientes.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

La pintura a utilizarse será de reconocida marca, suministrada en el envase original de fábrica, no se permitirá emplear pintura preparada en la obra, se utilizará solamente cola fresca. Los colores y tonalidades de todas las pinturas a emplearse serán los que indique el Supervisor.

El contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de pintura. Las herramientas a utilizar en la aplicación de la pintura deben ser las apropiadas y aprobadas por el supervisor

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Con anterioridad a la aplicación de la pintura, se corregirá todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de estuco y mortero lijando prolijamente la superficie y enmasillando donde fuera necesario.

A continuación, se aplicará una mano de cola, la misma que se dejará secar completamente.

Una vez seca la mano de cola, se aplicará una primera mano de pintura y cuando esta se encuentre totalmente seca, se colocará una segunda mano de pintura, si esta resultare insuficiente se dará una tercera mano final. El proceso de pintado puede ser realizado con brocha ó rodillo, dependiendo del contratista.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La pintura se medirá en metros cuadrados, tomando en cuenta el área neta y se incluirán las superficies netas de jambas, dinteles y alféizares.

La pintura ejecutada con materiales aprobados y según estas especificaciones, medidas según el acápite anterior, se pagarán al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación por todos los materiales, herramientas y mano de obra que incidan en el costo de este trabajo.

ÍTEM N°22: PINTURA EXTERIOR LÁTEX

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere a la aplicación de pinturas sobre las superficies de paredes exteriores, cielos rasos y falsos, carpintería metálica y de madera (puertas, ventanas, closets, marcos, etc.), de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

Los diferentes tipos de pinturas, tanto por su composición, como por el acabado final que se desea obtener, se especificarán en el formulario de presentación de

propuestas. Se emplearán solamente pinturas o barnices cuya calidad y marca esté garantizada por un certificado de fábrica.

La elección de colores o matices será atribución del Supervisor de Obra, así como cualquier modificación en cuanto a éstos o al tipo de pintura a emplearse en los diferentes ambientes o elementos.

Para la elección de colores, el Contratista presentará al Supervisor de Obra, con la debida anticipación, las muestras correspondientes a los tipos de pintura indicados en los formularios de presentación de propuestas.

Para conseguir texturas, se usará tiza de molido fino, la cual se empleará también para preparar la masilla que se utilice durante el proceso de pintado.

Para cada tipo de pintura, se empleará el diluyente especificado por el fabricante.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

En paredes, cielos rasos y falsos. Con anterioridad a la aplicación de la pintura en paredes, cielos rasos y falsos de los ambientes interiores, se corregirán todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de yeso o el mortero de cemento, mediante un lijado minucioso, dando además el acabado final y adecuado a los detalles de las instalaciones.

Luego se masillarán las irregularidades y a continuación se aplicará una mano de imprimante o de cola debidamente templada, la misma que se dejará secar completamente.

Una vez seca la mano de imprimante o de cola, se aplicará la primera mano de pintura y cuando ésta se encuentre seca se aplicarán tantas manos de pintura como sean necesarias, hasta dejar superficies totalmente cubiertas en forma uniforme y homogénea en color y acabado.

En los casos que se especifique la ejecución de pintados a la cal, la misma será efectuada con una lechada de cal mezclada con sal y limón. Previamente al

pintado se procederá a una limpieza de las superficies de las paredes, aplicándose luego la primera mano de pintura y se dejará secar por lo menos 24 horas. Luego se efectuará a la aplicación de la segunda mano o las necesarias hasta cubrir en forma total, pareja y uniforme las superficies.

Cuando se especifique la aplicación de pintura a la cal, la misma se ejecutará diluyendo la pasta de cal en agua y mezclándola en las proporciones adecuadas, de tal manera de obtener un preparado homogéneo. Este preparado se aplicará sobre las superficies señaladas en los planos o donde instruya el Supervisor de Obra, mediante el empleo de brochas o instrumentos apropiados, en dos manos o las necesarias hasta obtener un acabado uniforme y parejo.

➤ **Medición y Forma de Pago**

Las pinturas en paredes, cielos rasos y falsos serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas, descontándose todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

La medición en puertas de madera o metálicas se efectuará en metros cuadrados, tomando en cuenta la superficie neta ejecutada, incluyendo marcos y ambas caras.

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 según los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán la 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 N°23: CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de mortero de cemento y arena sobre la losa con dosificación 1: 3, que servirá como carpeta de nivelación con altura de 5 cm, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

El cemento y arena deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los morteros.

El hormigón se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

El agua deberá ser razonablemente 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 aquéllas que provengan de pantanos o desagües.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del mortero en el espesor o altura señalada en los planos.

Realizando un afinado correcto y tomando en cuenta las pendientes en la losa, dejando una superficie lisa y uniforme.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La base de mortero de cemento y área se medirá en metros cúbicos o metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

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 la 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 N°24: BARANDA METÁLICA

UNIDAD: m

➤ Definición

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de una baranda metálica de tubo circular ejecutada con materiales o combinación de materiales indicados en los planos, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con el diseño, alineamientos, acotamientos y dimensiones fijadas en los planos.

➤ Materiales, Herramientas y Equipo

Las barandas deberán cumplir con las exigencias mínimas de acabado establecidas en la sección correspondiente a estructuras metálicas. O, en su caso, a las normas que en su criterio establezca el Supervisor de Obra; asimismo, deberá cumplir con las dimensiones y diámetros establecidos en los planos.

➤ Procedimiento Para la Ejecución

Las barandas prefabricadas se colocarán de acuerdo con los alineamientos y cotas fijadas en los planos y no deberá reflejar desigualdad alguna en la estructura.

A menos que se especifique de otro modo, todos los demás elementos componentes del barandado (los postes, pasamanos y otros) se armarán en metalúrgica, de acuerdo con los alineamientos y ubicaciones establecidos en los planos, y deberán ser aprobados por el Supervisor.

El barandado no se ejecutará en ningún tramo hasta que la cimbra o andamio haya sido retirado, permitiendo que el tramo tenga su apoyo propio, de tal

manera que el alineamiento de la baranda se ajuste al alineamiento de la estructura.

En caso de no verificarse lo arriba mencionado, las barandas deberán ser rechazadas y el contratista deberá reemplazarlas a satisfacción del supervisor, corriendo con los gastos adicionales que esto signifique.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La medición será cuantificada por metro lineal ejecutado según se indica en planos y a satisfacción del Supervisor.

La cantidad determinada según lo antes indicado será pagada a los precios del contrato por metro lineal de medición; dicho precio de pago constituirá la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos, gastos directos e indirectos necesarios para terminar la obra indicada en la presente sección.

ÍTEM N°25: IMPERM. LAMINA ASFÁLTICA SIKA CON ALUMINIO

UNIDAD: m²

➤ **Definición**

La impermeabilización con lámina asfáltica Sika con aluminio consiste en el suministro y la instalación de una membrana prefabricada bituminosa, compuesta por asfaltos modificados con refuerzo central de poliéster y recubrimiento superficial de aluminio, aplicada sobre superficies horizontales o inclinadas expuestas, tales como cubiertas o losas de techo, con el objetivo de impedir el paso de la humedad.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

- Lámina de asfalto Sika
- Máquina de impresión de asfalto

- Masilla o sellador bituminoso para terminaciones.
- Soplete de gas propano con manguera y regulador.
- Rodillos de presión manual.
- Brochas o rodillos para imprimante.
- Cuchillas, espátulas, cinta métrica y cepillos.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

- *Preparación:* La superficie debe estar limpia, seca y libre de partículas sueltas o polvo.
- *Aplicación de imprimante:* Se aplica
- *Colocación de la lámina:* Se despliega
- *Solapes:* Deben ser de al menos 10 cm en sentido longitudinal y 15 cm en transversal.
- *Sellado final:* Se presionan las juntas con rodillo caliente y se sellan bordes con masilla asfáltica.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La medición se efectuará en metros cuadrados (m²) de superficie efectivamente impermeabilizada y aprobada por la supervisión técnica. El precio incluye: el suministro de materiales, aplicación del imprimante, instalación de la membrana, sellados, herramientas, mano de obra y limpieza final del área.

ÍTEM N°26: JUNTA DE DILATACION

UNIDAD: m

➤ **Definición**

Elemento constructivo que permite absorber movimientos de expansión o contracción térmica entre estructuras contiguas, evitando fisuras. Puede ser horizontal o vertical, y se ejecuta según detalles estructurales o arquitectónicos del proyecto.

➤ **Materiales, Herramientas y Equipo**

- Perfil metálico galvanizado, ángulos u otros elementos estructurales según planos.
- Relleno compresible (espuma de polietileno, neopreno o similar).
- Sellador elástico tipo Sikaflex o equivalente.
- Cinta impermeabilizante (en caso necesario).
- Cortadora de concreto (si aplica).
- Pistola aplicadora
- Espátulas, metro, nivel.

➤ **Procedimiento Para la Ejecución**

- *Trazado* de la ubicación de las juntas según planos estructurales.
- *Limpieza y preparación del espacio de junta*, asegurando bordes firmes y libres de polvo.
- *Columna*, insertándolo en el espacio de dilatación.
- *Instalación de los perfiles metálicos* (si especificado en planos).
- *Círculo* en la junta, garantizando un acabado estético y hermético.
- *Revisión y limpieza final* del área de trabajo.

➤ **Medición y Forma de Pago**

La medición se realizará por metro lineal (m) de junta ejecutada conforme a planos y verificada por supervisión. El precio unitario incluye: suministro y colocación de todos los materiales, limpieza, mano de obra, herramientas y sellado final.

ANEXO 7

CÓMPUTOS MÉTRICOS

LISTA DE ITEMS		
MO1	OBRAS PRELIMINARES	
1	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA	m ²
MO2	OBRA GRUESA	
2	EXCAVACIÓN 0-2 M SUELO	m ³
3	H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) e=10cm	m ³
4	ZAPATAS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
5	COLUMNAS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m ³
7	SOBRECIMENTOS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
8	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS	m
9	ESCALERA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
10	MURO LADRILLO 6H E=18 (24X18X12 cm)	m ²
11	MURO LADRILLO 6H E=12 (24X18X12 cm)	m ²
12	VIGA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFOR $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ²
14	LOSA MACIZA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ²
15	ACERO ESTRUCTURAL $f_{yk} = 500$ MPa	Kg
MO3	OBRA FINA	
16	CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO	m ²
17	CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO	m ²
18	CIELO FALSO BAJO LOSA	m ²
19	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m ²
20	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	m ²
21	PINTURA INTERIOR - LATEX	m ²
22	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m ²
23	CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA e=5cm	m ²
24	BARANDA METÁLICA DE TUBO NEGRO 2" e=2 mm	m
25	IMPERM. LAMINA ASFÁLTICA SIKA CON ALUMINIO	m ²
26	JUNTA DE DILATACION	m

PLANILLA DE CÓMPUTOS MÉTRICOS

Cómputos métricos

N°	Actividades y/o Ítems	Unid.	DIMENSIONES			número de veces	CANTIDADES	
			Largo	Ancho	Alto		Parciales	Totales
MO1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1	REPLANTEO Y TRAZADO	m ²						608.8374
MO2	TRABAJOS PRELIMINARES							
2	EXCAVACIÓN COMÚN	m ³						238.6153
	ZAPATAS AISLADAS DE H°A° Fck=250 (Kg/cm ²)							
	C1, C15, C33, C41		1.3	1.3	1.8	4	12.168	
	C2, C3, C13, C14		1.7	1.7	1.8	4	20.808	
	C4, C12, C18, C42		1.6	1.6	1.8	4	18.432	
	C5, C11, C26, C29, C31, C34		1.2	1.2	1.8	6	15.552	
	C7, C9		1.4	1.4	1.8	2	7.056	
	C8		1.6	1.6	1.8	1	4.608	
	C19		1.4	1.4	1.8	1	3.528	
	C22, C38		1.9	1.9	1.8	2	12.996	
	C23, C27, C37, C45, C63		1.3	1.3	1.8	5	15.21	
	C24, C36, C46, C62		1.5	1.5	1.8	4	16.2	
	C28, C53, C55		1	1	1.8	3	5.4	
	C30		1.85	1.85	1.8	1	6.1605	
	C32, C48, C50, C58, C60, C64, C68		0.9	0.9	1.8	7	10.206	
	C47, C49, C52, C56, C59, C61		0.8	0.8	1.8	6	6.912	
	C54, C65, C66, C67		1.1	1.1	1.8	4	8.712	
	C6-C69, C10-C74, C25-C75, C35-C70		1.35	1.35	1.8	4	13.122	

	C16-C17, C43-C44		1.95	1.95	1.8	2	13.689	
	C20-C21, C39-C40		1.85	1.85	1.8	2	12.321	
	C51-C73, C57-C78, C71-C72, C76-C77		1.15	1.15	1.8	4	9.522	
	CIMIENTOS							
	V1, V14		3.75	0.2	0.4	2	0.6	
	V2, V3, V12, V13		3.78	0.2	0.4	4	1.2096	
	V4, V11, V31, V32, V45, V40		3.8	0.2	0.4	6	1.824	
	V5, V10, V15, V20, V44, V41		2.9	0.2	0.4	6	1.392	
	V6, V9		5.18	0.2	0.4	2	0.8288	
	V7, V8		5.1	0.2	0.4	2	0.816	
	V25, V38		0.85	0.2	0.4	1	0.068	
	V26, V37		2.6	0.2	0.4	2	0.416	
	V27, V36		2.1	0.2	0.4	2	0.336	
	V28, V35		1.38	0.2	0.4	2	0.2208	
	V29, V34		0.47	0.2	0.4	2	0.0752	
	V30, V17, V21, V24, V18, V33, V46, V39		3	0.2	0.4	7	1.68	
	V16, V19, V43, V42		1.88	0.2	0.4	4	0.6016	
	V22, V23,		5.08	0.2	0.4	2	0.8128	
	V49, V48		2.2	0.2	0.4	2	0.352	
	V50, V47		5	0.2	0.4	2	0.8	
	V51, V97, V53, V95, V55, V59, V90, V93		7.32	0.2	0.4	8	4.6848	
	V52, V54, V94, V96		5.03	0.2	0.4	4	1.6096	
	V56, V91		2.53	0.2	0.4	2	0.4048	
	V57, V92, V58, V89, V60, V86, V63, V66, V80, V83		2.2	0.2	0.4	10	1.76	
	V61, V87, V64, V67, V81, V84		3.37	0.2	0.4	6	1.6176	
	V62, V88, V65, V68, V85, V82		3.65	0.2	0.4	6	1.752	

	V69, V70, V77, V78		1.79	0.2	0.4	4	0.5728	
	V71, V79, V72, V75		1.7	0.2	0.4	4	0.544	
	V73, V76		3.65	0.2	0.4	2	0.584	
	V74		5.63	0.2	0.4	1	0.4504	
3	H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) e=10cm	m ³						11.81125
	C1, C15, C33, C41		1.3	1.3	0.1	4	0.676	
	C2, C3, C13, C14		1.7	1.7	0.1	4	1.156	
	C4, C12, C18, C42		1.6	1.6	0.1	4	1.024	
	C5, C11, C26, C29, C31, C34		1.2	1.2	0.1	6	0.864	
	C7, C9		1.4	1.4	0.1	2	0.392	
	C8		1.6	1.6	0.1	1	0.256	
	C19		1.4	1.4	0.1	1	0.196	
	C22, C38		1.9	1.9	0.1	2	0.722	
	C23, C27, C37, C45, C63		1.3	1.3	0.1	5	0.845	
	C24, C36, C46, C62		1.5	1.5	0.1	4	0.9	
	C28, C53, C55		1	1	0.1	3	0.3	
	C30		1.85	1.85	0.1	1	0.34225	
	C32, C48, C50, C58, C60, C64, C68		0.9	0.9	0.1	7	0.567	
	C47, C49, C52, C56, C59, C61		0.8	0.8	0.1	6	0.384	
	C54, C65, C66, C67		1.1	1.1	0.1	4	0.484	
	C6-C69, C10-C74, C25-C75, C35-C70		1.35	1.35	0.1	4	0.729	
	C16-C17, C43-C44		1.95	1.95	0.1	2	0.7605	
	C20-C21, C39-C40		1.85	1.85	0.1	2	0.6845	
	C51-C73, C57-C78, C71-C72, C76-C77		1.15	1.15	0.1	4	0.529	
4	ZAPATAS AISLADAS DE H° fck = 250 (Kg/cm ²)	m ³						42.53675
	C1, C15, C33, C41		1.3	1.3	0.35	4	2.366	

	C2, C3, C13, C14		1.7	1.7	0.4	4	4.624	
	C4, C12, C18, C42		1.6	1.6	0.4	4	4.096	
	C5, C11, C26, C29, C31, C34		1.2	1.2	0.3	6	2.592	
	C7, C9		1.4	1.4	0.35	2	1.372	
	C8		1.6	1.6	0.35	1	0.896	
	C19		1.4	1.4	0.4	1	0.784	
	C22, C38		1.9	1.9	0.45	2	3.249	
	C23, C27, C37, C45, C63		1.3	1.3	0.3	5	2.535	
	C24, C36, C46, C62		1.5	1.5	0.35	4	3.15	
	C28, C53, C55		1	1	0.3	3	0.9	
	C30		1.85	1.85	0.4	1	1.369	
	C32, C48, C50, C58, C60, C64, C68		0.9	0.9	0.3	7	1.701	
	C47, C49, C52, C56, C59, C61		0.8	0.8	0.3	6	1.152	
	C54, C65, C66, C67		1.1	1.1	0.3	4	1.452	
	C6-C69, C10-C74, C25-C75, C35-C70		1.35	1.35	0.35	4	2.5515	
	C16-C17, C43-C44		1.95	1.95	0.45	2	3.42225	
	C20-C21, C39-C40		1.85	1.85	0.4	2	2.738	
	C51-C73, C57-C78, C71-C72, C76-C77		1.15	1.15	0.3	4	1.587	
5	COLUMNAS DE H° Fck=250 (Kg/cm²)	m³						63.24
	Planta baja					1	10.28	
	Tramo 1					1	2.45	
	Tramo 2					1	3.9	
	Tramo 3					1	3.82	
	Tramo 4					1	3.92	
	Tramo 5					1	1.61	
	Segunda Planta					1	1.97	

	Tramo 7					1	6.17	
	Tramo 8					1	3.78	
	Tramo 9					1	3.88	
	Tramo 10					1	1.48	
	Tercera Planta					1	1.99	
	Terraza					1	17.99	
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m ³						277.2305
	EXACAVACION DE ZAPATAS						212.6025	
	HORMIGON POBRE DE NIVELACION						11.81125	
	ZAPATAS DE H°A° Fck=250 (Kg/cm ²)						42.53675	
	CUELLOS DE COLUMNAS						10.28	
7	SOBRECIMENTOS DE H° Fck=250 Kg/cm ²	m ³						26.0128
	V1, V14		3.75	0.2	0.4	2	0.6	
	V2, V3, V12, V13		3.78	0.2	0.4	4	1.2096	
	V4, V11, V31, V32, V45, V40		3.8	0.2	0.4	6	1.824	
	V5, V10, V15, V20, V44, V41		2.9	0.2	0.4	6	1.392	
	V6, V9		5.18	0.2	0.4	2	0.8288	
	V7, V8		5.1	0.2	0.4	2	0.816	
	V25, V38		0.85	0.2	0.4	1	0.068	
	V26, V37		2.6	0.2	0.4	2	0.416	
	V27, V36		2.1	0.2	0.4	2	0.336	
	V28, V35		1.38	0.2	0.4	2	0.2208	
	V29, V34		0.47	0.2	0.4	2	0.0752	
	V30, V17, V21, V24, V18, V33, V46, V39		3	0.2	0.4	7	1.68	
	V16, V19, V43, V42		1.88	0.2	0.4	4	0.6016	
	V22, V23,		5.08	0.2	0.4	2	0.8128	

	V49, V48		2.2	0.2	0.4	2	0.352	
	V50, V47		5	0.2	0.4	2	0.8	
	V51, V97, V53, V95, V55, V59, V90, V93		7.32	0.2	0.4	8	4.6848	
	V52, V54, V94, V96		5.03	0.2	0.4	4	1.6096	
	V56, V91		2.53	0.2	0.4	2	0.4048	
	V57, V92, V58, V89, V60, V86, V63, V66, V80, V83		2.2	0.2	0.4	10	1.76	
	V61, V87, V64, V67, V81, V84		3.37	0.2	0.4	6	1.6176	
	V62, V88, V65, V68, V85, V82		3.65	0.2	0.4	6	1.752	
	V69, V70, V77, V78		1.79	0.2	0.4	4	0.5728	
	V71, V79, V72, V75		1.7	0.2	0.4	4	0.544	
	V73, V76		3.65	0.2	0.4	2	0.584	
	V74		5.63	0.2	0.4	1	0.4504	
8	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO	m						27.75725
	V1, V14		3.75			2	0.676	
	V2, V3, V12, V13		3.78			4	1.156	
	V4, V11, V31, V32, V45, V40		3.8			6	1.024	
	V5, V10, V15, V20, V44, V41		2.9			6	0.864	
	V6, V9		5.18			2	0.392	
	V7, V8		5.1			2	0.256	
	V25, V38		0.85			1	0.196	
	V26, V37		2.6			2	0.722	
	V27, V36		2.1			2	0.845	
	V28, V35		1.38			2	0.9	
	V29, V34		0.47			2	0.3	
	V30, V17, V21, V24, V18, V33, V46, V39		3			7	0.34225	
	V16, V19, V43, V42		1.88			4	0.567	

	V22, V23,		5.08			2	0.384	
	V49, V48		2.2			2	0.484	
	V50, V47		5			2	0.729	
	V51, V97, V53, V95, V55, V59, V90, V93		7.32			8	0.7605	
	V52, V54, V94, V96		5.03			4	0.6845	
	V56, V91		2.53			2	0.529	
	V57, V92, V58, V89, V60, V86, V63, V66, V80, V83		2.2			10	0	
	V61, V87, V64, V67, V81, V84		3.37			6	2.366	
	V62, V88, V65, V68, V85, V82		3.65			6	4.624	
	V69, V70, V77, V78		1.79			4	4.096	
	V71, V79, V72, V75		1.7			4	2.592	
	V73, V76		3.65			2	1.372	
	V74		5.63			1	0.896	
9	ESCALERA DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³						15.138
	Segunda Planta					2	5.046	
	Tercera Planta					2	5.046	
	Terraza					2	5.046	
10	MURO DE LADRILLO DE 6H E=18 cm	m²						1048.2394
	Planta baja							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	

	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Segunda Planta							

	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	

	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.91	2	45.8034	
	M2			5.53	2.91	2	32.1846	
	M3			5.53	2.91	2	32.1846	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.91	2	46.9674	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.91	2	17.46	
	M4			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.91	2	10.476	
	M6			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.91	2	5.82	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	

	M8			5.15	2.91	2	29.973	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.91	2	8.73	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.91	2	9.312	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
11	MURO DE LADRILLO DE 6H E=12 cm	m ²						999.49
	Planta baja							
	Verticales							
	MP1			7.27	2.73	4	79.3884	
	MP2			4.8	2.73	2	26.208	
	MP3			2.2	2.73	4	24.024	
	MP4			4.2	2.73	6	68.796	
	MP5			6.2	2.73	1	16.926	
	MP6			4	2.73	2	21.84	
	Horizontales							
	MP7			5.15	2.73	2	28.119	
	MP8			0.85	2.73	8	18.564	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	8	-13.384	

	MP9			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	2	-3.346	
	Segunda Planta							
	Verticales							
	MP1			7.27	2.73	4	79.3884	
	MP2			4.8	2.73	2	26.208	
	MP3			2.2	2.73	4	24.024	
	MP4			4.2	2.73	6	68.796	
	MP5			6.2	2.73	1	16.926	
	MP6			4	2.73	2	21.84	
	Horizontales							
	MP7			5.15	2.73	2	28.119	
	MP8			0.85	2.73	8	18.564	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	8	-13.384	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	MP1			7.27	2.91	4	84.6228	
	MP2			4.8	2.91	2	27.936	
	MP3			2.2	2.91	4	25.608	
	MP4			4.2	2.91	6	73.332	
	MP5			6.2	2.91	1	18.042	
	MP6			4	2.91	2	23.28	
	Horizontales							
	MP7			5.15	2.91	2	29.973	
	MP8			0.85	2.91	8	19.788	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	8	-13.384	

	Terraza							
	Verticales							
	MP1			7.87	1	2	15.74	
	MP2			5.53	1	2	11.06	
	MP3			2.7	1	2	5.4	
	MP4			4.17	1	2	8.34	
	Horizontales							
	MP5			30.9	1	2	61.8	
	MP6			1	1	2	2	
	MP7			5.55	1	2	11.1	
	MP8			2.5	1	2	5	
	MP9			13.1	1	2	26.2	
	MP10			8.65	1	2	17.3	
12	VIGA DE H° fck = 250 Kg/cm ²	m ³						158.23
	Planta Baja					1	29.75	
	Tramo 1					1	0.77	
	Tramo 2					1	1.11	
	Tramo 3					1	2.2	
	Tramo 4					1	1.11	
	Tramo 5					1	1.38	
	Segunda Planta					1	38.92	
	Tramo 7					1	1.11	
	Tramo 8					1	2.2	
	Tramo 9					1	1.11	
	Tramo 10					1	1.38	
	Tercera Planta					1	40.03	

	Terraza					1	37.16	
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFOR fck = 250 Kg/cm ²	m ²						1577.15
	Segunda Planta					1	503.01	
	Tercera Planta					1	502.57	
	Terraza					1	571.57	
14	LOSA MACIZA DE H° fck = 250 Kg/cm ²	m ²						129.52
	Rampa					1	129.52	
15	ACERO ESTRUCTURAL Fyk = 500 Mpa	Kg						33056
	Zapatas						2571	
	Losa Alivianada						1656	
	Losa Maciza						1760	
	Vigas y Sobrecimiento						12392	
	Columnas						12448	
	Escaleras						2229	
MO3	OBRA FINA							
16	CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO	m ²						581.70
	U1, U2, U11, U12			7.42	3.80	4	112.78	
	U3, U4, U9, U10			7.32	3.79	4	110.97	
	U19, U26			5.05	5.13	2	51.80	
	U20, U25			5.05	2.28	2	23.00	
	U21, U24			2.30	3.05	2	14.04	
	U22, U23			2.30	3.85	2	17.69	
	U13, U18			5.97	3.05	2	36.43	
	U0, U01			3.74	3.02	2	22.60	

	U14, U17			5.95	2.06	2	24.52	
	U15, U16			1.75	3.00	2	10.50	
	U5, U8			3.75	3.65	2	27.38	
	U6, U7			5.75	5.15	2	59.23	
	UR						70.78	
17	CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO	m ²						1535.76
	Segunda Planta							
	U1, U2, U11, U12			7.42	3.80	4	112.78	
	U3, U4, U9, U10			7.32	3.79	4	110.97	
	U19, U26			5.05	5.13	2	51.80	
	U20, U25			5.05	2.28	2	23.00	
	U21, U24			2.30	3.05	2	14.04	
	U22, U23			2.30	3.85	2	17.69	
	U13, U18			5.97	3.05	2	36.43	
	U14, U17			5.95	2.06	2	24.52	
	U15, U16			1.75	3.00	2	10.50	
	U5, U8			3.75	3.65	2	27.38	
	U6, U7			5.75	5.15	2	59.23	
	Tercera Planta							
	U1, U2, U11, U12			7.42	3.80	4	112.78	
	U3, U4, U9, U10			7.32	3.79	4	110.97	
	U19, U26			5.05	5.13	2	51.80	
	U20, U25			5.05	2.28	2	23.00	
	U21, U24			2.30	3.05	2	14.04	
	U22, U23			2.30	3.85	2	17.69	
	U13, U18			5.97	3.05	2	36.43	

	U14, U17			5.95	2.06	2	24.52	
	U15, U16			1.75	3.00	2	10.50	
	U5, U8			3.75	3.65	2	27.38	
	U6, U7			5.75	5.15	2	59.23	
	Terraza							
	UR						70.78	
	U1, U2, U11, U12			7.42	3.80	4	112.78	
	U3, U4, U9, U10			7.32	3.79	4	110.97	
	U19, U26			5.05	5.13	2	51.80	
	U20, U25			5.05	2.28	2	23.00	
	U21, U24			2.30	3.05	2	14.04	
	U22, U23			2.30	3.85	2	17.69	
	U13, U18			5.97	3.05	2	36.43	
	U14, U17			5.95	2.06	2	24.52	
	U15, U16			1.75	3.00	2	10.50	
	U5, U8			3.75	3.65	2	27.38	
	U6, U7			5.75	5.15	2	59.23	
18	CIELO FALSO BAJO LOSA	m ²						129.52
	Rampa					1	129.52	
19	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m ²						2668.85
	Planta baja							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	

	MP1			7.27	2.73	8	158.7768	
	MP2			4.8	2.73	4	52.416	
	MP3			2.2	2.73	8	48.048	
	MP4			4.2	2.73	12	137.592	
	MP5			6.2	2.73	2	33.852	
	MP6			4	2.73	4	43.68	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	

	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.73	4	56.238	
	MP8			0.85	2.73	16	37.128	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
	MP9			1.6	2.73	4	17.472	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	4	-6.692	
	Segunda Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	MP1			7.27	2.73	8	158.7768	
	MP2			4.8	2.73	4	52.416	
	MP3			2.2	2.73	8	48.048	
	MP4			4.2	2.73	12	137.592	
	MP5			6.2	2.73	2	33.852	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	

	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.73	4	56.238	
	MP8			0.85	2.73	16	37.128	

	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	MP1			7.27	2.91	8	169.2456	
	MP2			4.8	2.91	4	55.872	
	MP3			2.2	2.91	8	51.216	
	MP4			4.2	2.91	12	146.664	
	MP5			6.2	2.91	2	36.084	
	MP6			4	2.91	4	46.56	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.91	2	46.9674	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.91	2	17.46	
	M4			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.91	2	10.476	
	M6			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.91	2	5.82	

	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.91	2	29.973	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.91	2	8.73	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.91	2	9.312	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.91	4	59.946	
	MP8			0.85	2.91	16	39.576	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
20	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	m ²						1212.18
	Planta baja							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	

	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Segunda Planta							

	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales			0	0	0	0	
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	

	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.91	2	45.8034	
	M2			5.53	2.91	2	32.1846	
	M3			5.53	2.91	2	32.1846	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.91	2	46.9674	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.91	2	17.46	
	M4			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.91	2	10.476	
	M6			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.91	2	5.82	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	

	M8			5.15	2.91	2	29.973	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.91	2	8.73	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.91	2	9.312	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Terraza							
	Verticales							
	MP1			7.87	1	2	15.74	
	MP2			5.53	1	2	11.06	
	MP3			2.7	1	2	5.4	
	MP4			4.17	1	2	8.34	
	Horizontales							
	MP5			30.9	1	2	61.8	
	MP6			1	1	2	2	
	MP7			5.55	1	2	11.1	
	MP8			2.5	1	2	5	
	MP9			13.1	1	2	26.2	
	MP10			8.65	1	2	17.3	

21	PINTURA INTERIOR - LATEX	m ²						2668.85
	Planta baja							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	MP1			7.27	2.73	8	158.7768	
	MP2			4.8	2.73	4	52.416	
	MP3			2.2	2.73	8	48.048	
	MP4			4.2	2.73	12	137.592	
	MP5			6.2	2.73	2	33.852	
	MP6			4	2.73	4	43.68	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	

	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.73	4	56.238	
	MP8			0.85	2.73	16	37.128	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
	MP9			1.6	2.73	4	17.472	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	4	-6.692	
	Segunda Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	MP1			7.27	2.73	8	158.7768	

	MP2			4.8	2.73	4	52.416	
	MP3			2.2	2.73	8	48.048	
	MP4			4.2	2.73	12	137.592	
	MP5			6.2	2.73	2	33.852	
	Horizontales			0	0	0	0	
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	

	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.73	4	56.238	
	MP8			0.85	2.73	16	37.128	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	MP1			7.27	2.91	8	169.2456	
	MP2			4.8	2.91	4	55.872	
	MP3			2.2	2.91	8	51.216	
	MP4			4.2	2.91	12	146.664	
	MP5			6.2	2.91	2	36.084	
	MP6			4	2.91	4	46.56	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.91	2	46.9674	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.91	2	17.46	

	M4			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.91	2	10.476	
	M6			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.91	2	5.82	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.91	2	29.973	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.91	2	8.73	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.91	2	9.312	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	MP7			5.15	2.91	4	59.946	
	MP8			0.85	2.91	16	39.576	
	DESCUENTO PUERTA			-0.7	2.39	16	-26.768	
22	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m ²						1212.18
	Planta baja							

	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	

	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Segunda Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.73	2	42.9702	
	M2			5.53	2.73	2	30.1938	
	M3			5.53	2.73	2	30.1938	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales			0	0	0	0	
	M1			8.07	2.73	2	44.0622	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.73	2	16.38	
	M4			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.73	2	9.828	
	M6			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.73	2	5.46	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	

	M8			5.15	2.73	2	28.119	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.73	2	8.19	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.73	2	43.2978	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.73	4	19.656	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.73	2	8.736	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.73	2	28.392	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Tercera Planta							
	Verticales							
	M1			7.87	2.91	2	45.8034	
	M2			5.53	2.91	2	32.1846	
	M3			5.53	2.91	2	32.1846	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	Horizontales							
	M1			8.07	2.91	2	46.9674	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	4	-6	
	M2			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1	3	-4.5	
	M3			3	2.91	2	17.46	
	M4			1.8	2.91	4	20.952	

	DESCUENTO VENTANA			-0.85	0.85	8	-5.78	
	M5			1.8	2.91	2	10.476	
	M6			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M7			1	2.91	2	5.82	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	M8			5.15	2.91	2	29.973	
	DESCUENTO VENTANA			-1.5	1.5	4	-9	
	M9			1.5	2.91	2	8.73	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M10			7.93	2.91	2	46.1526	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	1	2	-4.78	
	M11			1.8	2.91	4	20.952	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.9	2	-4.302	
	M12			1.6	2.91	2	9.312	
	DESCUENTO PUERTA			-2.39	0.7	2	-3.346	
	M13			5.2	2.91	2	30.264	
	DESCUENTO VENTANA			-1.6	1.5	2	-4.8	
	DESCUENTO VENTANA			-1	1.5	2	-3	
	Terraza							
	Verticales							
	MP1			7.87	1	2	15.74	
	MP2			5.53	1	2	11.06	
	MP3			2.7	1	2	5.4	
	MP4			4.17	1	2	8.34	

	Horizontales							
	MP5			30.9	1	2	61.8	
	MP6			1	1	2	2	
	MP7			5.55	1	2	11.1	
	MP8			2.5	1	2	5	
	MP9			13.1	1	2	26.2	
	MP10			8.65	1	2	17.3	
23	CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA e=5cm	m ²						1583.01
	Segunda Planta					1	509.14	
	Tercera Planta					1	502.3	
	Terraza					1	571.57	
24	BARANDA METÁLICA DE TUBO NEGRO 2" e=2 mm	m						163.72
	Segunda Planta							
	B1		2.51			2	5.02	
	B2		3.02			2	6.04	
	B3		3.72			2	7.44	
	B4		3.71			2	7.42	
	B5		2.28			2	4.56	
	B6		3.09			2	6.18	
	Tercera Planta							
	B1		2.51			2	5.02	
	B2		3.02			2	6.04	
	B3		3.72			2	7.44	
	B4		3.71			2	7.42	
	B5		2.28			2	4.56	

	B6		3.09			2	6.18	
	Rampa						90.4	
25	IMPERM. LAMINA ASFALTICA SIKA CON ALUMINIO	m ²						571.57
	Terraza					1	571.57	
26	JUNTA DE DILATACION	m						85.88
	Planta baja		10.735			2	21.47	
	Segunda Planta		10.735			2	21.47	
	Tercera Planta		10.735			2	21.47	
	Terraza		10.735			2	21.47	

ANEXO 8

PRECIOS UNITARIOS

LISTA DE ITEMS		
MO1	OBRAS PRELIMINARES	
1	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA	m ²
MO2	OBRA GRUESA	
2	EXCAVACIÓN 0-2 M SUELO	m ³
3	H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) e=10cm	m ³
4	ZAPATAS AISLADAS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
5	COLUMNAS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m ³
7	SOBRECIMENTOS DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
8	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS	m
9	ESCALERA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
10	MURO LADRILLO 6H E=18 (24X18X12 cm)	m ²
11	MURO LADRILLO 6H E=12 (24X18X12 cm)	m ²
12	VIGA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ³
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFOR $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ²
14	LOSA MACIZA DE H° $f_{ck} = 250$ (Kg/cm ²)	m ²
15	ACERO ESTRUCTURAL $f_{yk} = 500$ MPa	Kg
MO3	OBRA FINA	
16	CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO	m ²
17	CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO	m ²
18	CIELO FALSO BAJO LOSA	m ²
19	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m ²
20	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	m ²
21	PINTURA INTERIOR - LATEX	m ²
22	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m ²
23	CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA e=5cm	m ²
24	BARANDA METÁLICA DE TUBO NEGRO 2" e=2 mm	m
25	IMPERM. LAMINA ASFÁLTICA SIKA CON ALUMINIO	m ²
26	JUNTA DE DILATACION	m

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 1

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO				Cantidad:	608.84
Actividad: REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA				Unidad:	m²
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg.2	0.25	9	2.25
2	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0.02	12.5	0.25
3	CLAVOS	Kg	0.01	12.5	0.13
4	ESTUCO	Kg	0.11	0.68	0.07
TOTAL MATERIALES					2.70
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.02	20.5	0.41
2	AYUDANTE	Hr	0.02	14	0.28
3	TOPOGRAFO	Hr	0.02	26	0.52
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1.21
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	0.67
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.28
TOTAL MANO DE OBRA					2.16
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	0.11
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0.11
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	0.50
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					0.50
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	0.55
TOTAL UTILIDAD					0.55
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	0.19
TOTAL IMPUESTOS					0.19
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					6.19
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					6.19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 2

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 238.62		
Actividad: EXCAVACIÓN 0-2 M SUELO			Unidad: m³		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.05	20.5	1.03
2	ESPECIALISTA CALIFICADO	Hr	0.07	23	1.61
3					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2.64
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	1.45
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.61
TOTAL MANO DE OBRA					4.69
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	RETROEXCAVADORA	Hr	0.06	230	13.8
2	VOLQUETA 12 m3	Hr	0.08	160	12.8
3					
4					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	0.28
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					28.88
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	3.16
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					3.16
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	3.47
TOTAL UTILIDAD					3.47
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	1.18
TOTAL IMPUESTOS					1.18
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					39.39
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					39.39

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 3

DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO

Cantidad: 11.81

Actividad: H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) E=10 cm

Unidad: m³

Moneda: BOLIVIANOS

1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO	Kg	120	1.18	141.60
2	ARENA COMUN	m3	0.2	120.75	24.15
3	GRAVA COMUN	m3	0.3	120.75	36.23
4	PIEDRA PARA CIMIENTO	m3	0.8	120	96.00
TOTAL MATERIALES					297.98
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	5	20.5	102.5
2	AYUDANTE	Hr	5	15	75
SUBTOTAL MANO DE OBRA					177.5
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	97.625
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	41.10
TOTAL MANO DE OBRA					316.23
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	18.97
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					18.97
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	63.32
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					63.32
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	69.65
TOTAL UTILIDAD					69.65
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	23.67
TOTAL IMPUESTOS					23.67
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					789.82
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					789.82

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 4

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 41.63		
Actividad: ZAPATAS DE H° Fck=250 Kg/cm²			Unidad: m³		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.95	120.75	114.71
3	GRAVA COMUN	m3	0.45	120.75	54.34
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	25	9	225.00
4	CLAVOS	Kg	1.2	12.5	15.00
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1	12.5	12.50
6	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					847.15
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	22	20.5	451
2	AYUDANTE	Hr	18	15	270
3	ENCOFRADOR	Hr	10	20.5	205
SUBTOTAL MANO DE OBRA					926
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	509.30
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	214.43
TOTAL MANO DE OBRA					1649.73
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	98.98
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					132.98
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	262.99
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					262.99
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	289.29
TOTAL UTILIDAD					289.29
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	98.33
TOTAL IMPUESTOS					98.33
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					3280.47
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					3280.47

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 5

DATOS GENERALES					
-----------------	--	--	--	--	--

Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO	Cantidad: 63.24
Actividad: COLUMNAS DE H° Fck=250 Kg/cm ²	Unidad: m ³
	Moneda: BOLIVIANOS

1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.45	120.75	54.34
3	GRAVA COMUN	m3	0.92	120.75	111.09
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	80	9	720.00
5	CLAVOS	Kg	2	12.5	25.00
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2	12.5	25.00
7	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					1361.03
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	16	20.5	328
2	ALBAÑIL	Hr	20	20.5	410
3	AYUDANTE	Hr	20	15	300
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1038
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	570.90
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	240.37
TOTAL MANO DE OBRA					1849.27
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	110.96
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					144.96
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	335.53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					335.53
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	369.08
TOTAL UTILIDAD					369.08
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	125.45
TOTAL IMPUESTOS					125.45
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					4185.31
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					4185.31

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 6

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 277.23		
Actividad: RELLENO Y COMPACTADO MANUAL			Unidad: m³		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
TOTAL MATERIALES					0
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.5	20.5	10.25
2	AYUDANTE	Hr	2.5	15	37.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					47.75
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	26.2625
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	11.06
TOTAL MANO DE OBRA					85.07
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5.00%	5.10
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					5.10
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	9.02
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					9.02
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	9.92
TOTAL UTILIDAD					9.92
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	3.37
TOTAL IMPUESTOS					3.37
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					112.48
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					112.48

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 7

DATOS GENERALES				
-----------------	--	--	--	--

Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO	Cantidad: 26.01
Actividad: SOBRECIMENTOS DE H° Fck=250 Kg/cm²	Unidad: m³
	Moneda: BOLIVIANOS

1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.45	120.75	54.34
3	GRAVA COMUN	m3	0.92	120.75	111.09
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	25	9	225.00
5	CLAVOS	Kg	0.6	12.5	7.50
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0.5	12.5	6.25
7	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					829.78
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	8	20.5	164
2	ALBAÑIL	Hr	20	20.5	410
3	AYUDANTE	Hr	16	15	240
SUBTOTAL MANO DE OBRA					814
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	447.70
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	188.50
TOTAL MANO DE OBRA					1450.20
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5.00%	87.01
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					121.01
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	240.10
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					240.10
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	264.11
TOTAL UTILIDAD					264.11
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	89.77
TOTAL IMPUESTOS					89.77
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					2994.97
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					2994.97

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 8

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 27.76		
Actividad: IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMENTOS			Unidad: m		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALQUITRAN	Kg	0.15	11.5	1.73
2	POLIETILENO	m2	0.5	4	2.00
3	ARENA FINA	m3	0.01	136.5	1.37
TOTAL MATERIALES					6.87
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.2	20.5	4.1
2	AYUDANTE	Hr	0.2	15	3.0
SUBTOTAL MANO DE OBRA					7.1
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	3.91
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	1.64
TOTAL MANO DE OBRA					12.65
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	0.76
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0.76
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	1.85
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1.85
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	2.03
TOTAL UTILIDAD					2.03
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	0.69
TOTAL IMPUESTOS					0.69
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					23.07
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					23.07

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 9

DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO

Cantidad: 15.14

Actividad: ESCALERA DE H° Fck=250 Kg/cm²

Unidad: m³

Moneda: BOLIVIANOS

1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.45	120.75	54.34
3	GRAVA COMUN	m3	0.92	120.75	111.09
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	60	9	540.00
5	CLAVOS	Kg	2	12.5	25.00
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2	12.5	25.00
7	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					1181.03
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	18	20.5	369
2	ALBAÑIL	Hr	20	20.5	410
3	AYUDANTE	Hr	18	15	270
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1049
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	576.95
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	242.92
TOTAL MANO DE OBRA					1868.87
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	112.13
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					146.13
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	319.60
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					319.60
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	351.56
TOTAL UTILIDAD					351.56
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	119.50
TOTAL IMPUESTOS					119.50
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					3986.69
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					3986.69

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 10

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 1,048.24		
Actividad: MURO LADRILLO 6H E=18 (24X18X12 cm)			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	15	1.18	17.70
2	ARENA FINA	m3	0.07	136.5	9.56
3	LADRILLO 6H (24X18X12 cm)	Pza	35	1.2	42
TOTAL MATERIALES					69.26
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	2.2	20.5	45.1
2	AYUDANTE	Hr	2.5	15	37.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					82.6
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	45.43
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	19.13
TOTAL MANO DE OBRA					147.16
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	8.83
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					8.83
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	22.52
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					22.52
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	24.78
TOTAL UTILIDAD					24.78
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	8.42
TOTAL IMPUESTOS					8.42
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					280.96
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					280.96

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 11

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 999.49		
Actividad: MURO LADRILLO 6H E=12 (24X18X12 cm)			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	11	1.18	12.98
2	ARENA FINA	m3	0.05	136.5	6.825
3	LADRILLO 6H (24X18X12 cm)	Pza	24	1.2	28.8
TOTAL MATERIALES					48.61
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	1.5	20.5	30.75
2	AYUDANTE	Hr	1.75	15	26.25
SUBTOTAL MANO DE OBRA					57
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	31.35
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	13.20
TOTAL MANO DE OBRA					101.55
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	6.09
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					6.09
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	15.62
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					15.62
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	17.19
TOTAL UTILIDAD					17.19
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	5.84
TOTAL IMPUESTOS					5.84
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					194.90
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					194.90

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 12

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO				Cantidad:	158.23
Actividad: VIGA DE H° Fck=250 Kg/cm²				Unidad:	m³
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.45	120.75	54.34
3	GRAVA COMUN	m3	0.92	120.75	111.09
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	85	9	765.00
5	CLAVOS	Kg	1.5	12.5	18.75
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1	12.5	12.5
7	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					1387.28
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	17	20.5	348.5
2	ALBAÑIL	Hr	18	20.5	369
3	AYUDANTE	Hr	28	15	420
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1137.50
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	625.63
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	263.41
TOTAL MANO DE OBRA					2026.54
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	121.59
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					155.59
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	356.94
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					356.94
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	392.63
TOTAL UTILIDAD					392.63
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	133.46
TOTAL IMPUESTOS					133.46
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					4452.44
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					4452.44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 13

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO				Cantidad:	1,577.15
Actividad: LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS				Unidad:	m²
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VIGUETA PRETENSADA	m	2	42	84
2	CEMENTO PORTLAND	Kg	23	1.18	27.14
3	ARENA COMUN	m3	0.03	120.75	3.62
4	GRAVA COMUN	m3	0.05	120.75	6.04
5	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	2	9	18.00
6	CLAVOS	Kg	0.04	12.5	0.50
7	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0.04	12.5	0.50
8	AGUA	L	170	0.07	11.90
9	PLASTOFORM (100x40x16) cm	Pza	2	24	48.00
TOTAL MATERIALES					199.60
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	0.8	20.5	16.4
2	ALBAÑIL	Hr	1.8	20.5	36.9
3	AYUDANTE	Hr	1.5	15	22.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					75.8
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	41.69
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	17.55
TOTAL MANO DE OBRA					135.04
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	0.04	22	0.88
2	VIBRADORA	Hr	0.04	15	0.6
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	8.10
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					9.58
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	34.43
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					34.43
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	37.88
TOTAL UTILIDAD					37.88
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	12.87
TOTAL IMPUESTOS					12.87
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					429.51
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					429.51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 14

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO				Cantidad:	129.52
Actividad: LOSA MACIZA DE H° Fck=250 Kg/cm²				Unidad:	m²
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350	1.18	413.00
2	ARENA COMUN	m3	0.60	120.75	72.45
3	GRAVA COMUN	m3	0.80	120.75	96.60
4	MADERA DE CONSTRUCCION	Pulg2	80	9	720.00
5	CLAVOS	Kg	2	12.5	25.00
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1	12.5	12.50
7	AGUA	L	180	0.07	12.60
TOTAL MATERIALES					1352.15
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	18	20.5	369
3	ALBAÑIL	Hr	8	20.5	164
4	AYUDANTE	Hr	18	15	270
SUBTOTAL MANO DE OBRA					803.00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	441.65
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	185.95
TOTAL MANO DE OBRA					1430.60
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	Hr	1	22	22
2	VIBRADORA	Hr	0.8	15	12
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	85.84
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					119.84
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	290.26
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					290.26
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	319.28
TOTAL UTILIDAD					319.28
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	108.52
TOTAL IMPUESTOS					108.52
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					3620.65
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					3620.65

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 15

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 33,056.00		
Actividad: ACERO ESTRUCTURAL Fyk = 500 MPa			Unidad: Kg		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	FIERRO CORRUGADO	Kg	1.1	11.70	12.87
2	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0.05	12.5	0.63
3					
TOTAL MATERIALES					13.50
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ARMADOR	Hr	0.06	20.5	1.23
2	HAYUDANTE	Hr	0.08	15	1.2
3					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2.43
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	1.34
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.56
TOTAL MANO DE OBRA					4.33
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	0.26
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0.26
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	1.81
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1.81
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	1.99
TOTAL UTILIDAD					1.99
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	0.68
TOTAL IMPUESTOS					0.68
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					22.56
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					22.56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 16

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO				Cantidad:	581.70
Actividad: CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO				Unidad:	m²
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	20	1.18	23.60
2	ARENA COMUN	m3	0.06	120.75	7.25
3	GRAVA COMUN	m3	0.04	120.75	4.83
4	PIEDRA MANZANA	m3	0.15	120.00	18.00
TOTAL MATERIALES					53.68
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	1.5	20.5	30.75
2	AYUDANTE	Hr	1.5	15	22.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					53.25
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	29.29
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	12.33
TOTAL MANO DE OBRA					94.87
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	5.69
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					5.69
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	15.42
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					15.42
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	16.97
TOTAL UTILIDAD					16.97
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	5.77
TOTAL IMPUESTOS					5.77
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					192.39
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					192.39

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 17

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 1,535.76		
Actividad: CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CIELO RASO DE PLACA DE YESO MONTADA PERFILES DE ACERO E = 0.5 mm GALVANIZADO E = 0.5 mm	Kg	1	130	130
TOTAL MATERIALES					130.00
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	1.25	24.5	30.63
2	AYUDANTE	Hr	0.08	15	1.20
SUBTOTAL MANO DE OBRA					31.83
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	17.50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	7.37
TOTAL MANO DE OBRA					56.70
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	3.40
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					3.40
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	19.01
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					19.01
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	20.91
TOTAL UTILIDAD					20.91
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	7.11
TOTAL IMPUESTOS					7.11
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					237.13
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					237.13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 18

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 129.52		
Actividad: CIELO FALSO BAJO LOSA			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTUCO	Kg	17	0.68	11.56
TOTAL MATERIALES					11.42
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	2	20.5	41
2	AYUDANTE	Hr	2	15	30
SUBTOTAL MANO DE OBRA					71
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	39.05
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	16.44
TOTAL MANO DE OBRA					126.49
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	7.59
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					7.59
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	14.56
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					14.56
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	16.02
TOTAL UTILIDAD					16.02
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	5.45
TOTAL IMPUESTOS					5.45
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					181.67
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					181.67

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 19

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 2,668.85		
Actividad: REVOQUE INTERIOR DE YESO			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTUCO	Kg	10.5	0.68	7.14
TOTAL MATERIALES					7.14
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	1.5	20.5	30.75
2	AYUDANTE	Hr	1.5	15	22.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					53.25
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	29.2875
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	12.33
TOTAL MANO DE OBRA					94.87
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	4.74
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4.74
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	10.68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					10.68
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	11.74
TOTAL UTILIDAD					11.74
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	3.99
TOTAL IMPUESTOS					3.99
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					133.16
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					133.16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 20

DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO	Cantidad: 1,212.18
Actividad: REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	Unidad: m ²
	Moneda: BOLIVIANOS

1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	9	1.18	10.62
2	ARENA FINA	m3	0.05	136.5	6.83
3	CAL	Kg	5	2.7	13.50
TOTAL MATERIALES					30.95
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	2.6	20.5	53.3
2	AYUDANTE	Hr	2.6	15	39
SUBTOTAL MANO DE OBRA					92.30
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	50.77
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	21.37
TOTAL MANO DE OBRA					164.44
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	9.87
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					9.87
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	20.53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					20.53
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	22.58
TOTAL UTILIDAD					22.58
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	7.67
TOTAL IMPUESTOS					7.67
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					256.03
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					256.03

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 21

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 2,668.85		
Actividad: PINTURA INTERIOR LATEX			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	LIJA/PARED	Hoja	0.5	3	1.5
2	PINTURA LATEX	L	0.2	28.5	5.7
3	SELLADOR PARA PAREDES	L	0.07	19.5	1.37
4	MASILLA	Kg	0.12	12.0	1.44
TOTAL MATERIALES					10.01
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	0.45	21	9.45
2	AYUDANTE	Hr	0.45	15	6.75
SUBTOTAL MANO DE OBRA					16.20
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	8.91
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	3.75
TOTAL MANO DE OBRA					28.86
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	1.73
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.73
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	4.06
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4.06
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	4.47
TOTAL UTILIDAD					4.47
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	1.52
TOTAL IMPUESTOS					1.52
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					50.64
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					50.64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 22

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 1,212.18		
Actividad: PINTURA EXTERIOR LATEX			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PINTURA SUPERLATEX	L	0.28	41	11.48
2	LIJA PARA PARED	Hoja	0.50	3	1.50
3	MASILLA	Kg	0.10	12	1.20
TOTAL MATERIALES					14.18
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	0.5	21	10.5
2	AYUDANTE	Hr	0.5	15	7.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA					18.00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	9.9
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	4.17
TOTAL MANO DE OBRA					32.07
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	1.92
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1.92
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	4.82
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4.82
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	5.30
TOTAL UTILIDAD					5.30
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	1.80
TOTAL IMPUESTOS					1.80
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					60.09
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					60.09

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 23

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 1,583.01		
Actividad: CARPETA DE NIVELACION SOBRE LOSA e=5cm			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	11	1.18	12.98
2	ARENA FINA	m3	0.06	136.5	8.19
TOTAL MATERIALES					21.17
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.9	20.5	18.45
2	AYUDANTE	Hr	1.2	15	18
SUBTOTAL MANO DE OBRA					36.45
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	20.05
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	8.44
TOTAL MANO DE OBRA					64.94
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	3.90
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					3.90
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	9.00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					9.00
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	9.90
TOTAL UTILIDAD					9.90
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	3.37
TOTAL IMPUESTOS					3.37
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					112.27
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					112.27

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 24

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 163.72		
Actividad: BARANDA METALICA DE 2" PROV. Y COLOCADO			Unidad: ml		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ACERO CORRUGADO	Kg	0.18	11.70	2.11
2	THINNER	Lt	0.04	24.63	0.99
3	TUBERIA FG 2"	M	3.28	64.5	211.56
4	PINTURA SINTETICA BRILLO	Lt	0.12	44.50	5.34
5	ELECTRODO 6013 2.5	Kg	0.009	22	0.20
6	COMPONENTE A (WAS PRIMER) IMPRIMANTE	Lt	0.02	66.87	1.34
7	CATALIZADOR PARA WASH PRIMER	Lt	0.005	54.44	0.27
8	TINNER PARA WASH PRIMER	Lt	0.02	37.86	0.76
TOTAL MATERIALES					222.56
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.5	20.5	10.25
2	AYUDANTE	Hr	1.5	15	22.5
3	SOLDADOR	Hr	2.45	25.5	62.48
SUBTOTAL MANO DE OBRA					95.23
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	52.37
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	22.05
TOTAL MANO DE OBRA					169.65
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ARCO SOLDADOR	Hr	0.25	17	4.25
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	10.18
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					14.43
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	40.66
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					40.66
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	44.73
TOTAL UTILIDAD					44.73
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	15.20
TOTAL IMPUESTOS					15.20
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					507.23
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					507.23

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 25

DATOS GENERALES					
Proyecto: CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO			Cantidad: 571.57		
Actividad: IMPERM. LAMINA ASFALTICA SIKA CON ALUMINIO			Unidad: m²		
			Moneda: BOLIVIANOS		
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	LAMINA SIKA CON ALUMINIO	m2	1.12	91.5	102.48
2	IGOL PRIMER	Kg	0.19	80	15.20
TOTAL MATERIALES					117.68
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESPECIALISTA CALIFICADO	Hr	0.56	23	12.88
2	AYUDANTE	Hr	0.56	15	8.40
SUBTOTAL MANO DE OBRA					21.28
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	11.704
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	4.93
TOTAL MANO DE OBRA					37.91
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	2.27
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					2.27
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	15.79
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					15.79
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	17.37
TOTAL UTILIDAD					17.37
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	5.90
TOTAL IMPUESTOS					5.90
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					196.92
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					196.92

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ÍTEM 26

DATOS GENERALES					
Proyecto:		CENTRO DE CAPACITACIÓN DEL BARRIO SANTIAGO		Cantidad:	85.88
Actividad:		JUNTA DE DILATACION		Unidad:	m
				Moneda:	BOLIVIANOS
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PLASTOFORM 100x50x2	Pza	0.2	10	2
2	ALQUITRAN	Kg	0.6	12.50	7.50
TOTAL MATERIALES					9.50
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0.08	20.5	1.64
2	AYUDANTE	Hr	0.08	15	1.2
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2.84
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				55.00%	1.562
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.66
TOTAL MANO DE OBRA					5.06
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					0
2					
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			6.00%	0.30
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					0.30
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3			10.00%	1.49
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1.49
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4			10.00%	1.63
TOTAL UTILIDAD					1.63
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5			3.09%	0.56
TOTAL IMPUESTOS					0.56
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					18.54
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					18.54

ANEXO 9

PRESUPUESTO GENERAL

N° DE ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (NUMERAL)	PRECIO TOTAL (NUMERAL)
MO1	OBRAS PRELIMINARES				
1	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA	m²	608.84	6.19	3 768.70
MO2	OBRA GRUESA				
2	EXCAVACIÓN 0-2 M SUELO	m³	238.62	38.74	9 399.06
3	H° SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) e=10 cm	m³	11.81	789.82	9 328.76
4	ZAPATAS AISLADAS DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³	42.54	4067.45	139 540.53
5	COLUMNAS DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³	63.24	5963.33	264 679.00
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	277.23	111.42	31 182.89
7	SOBRECIMENTOS DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³	26.01	3854.92	77 9907.56
8	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS	m	27.76	23.07	640.36
9	ESCALERA DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³	15.14	5501.52	60 350.51
10	MURO LADRILLO 6H e=18 (24X18X12 cm)	m²	1 048.24	280.96	294 513.34
11	MURO LADRILLO 6H e=12 (24X18X12 cm)	m²	999.49	194.9	194 800.72
12	VIGA DE H° Fck=250 Kg/cm²	m³	158.23	5750.22	704 509.58
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFOR	m²	1 577.15	438.02	677 401.70
14	LOSA MACIZA DE H° Fck=250 Kg/cm²	m²	129.52	4597.36	468 946.59
15	ACERO ESTRUCTURAL Fyk = 500 MPa	Kg	33 056.00	22.56	745 743.36
MO3	OBRA FINA				
16	CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO	m²	581.70	192.39	111 913.75
17	CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO	m²	1 535.76	210.95	364 175.27
18	CIELO FALSO BAJO LOSA	m²	129.52	181.67	23 529.90
19	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m²	2 668.85	133.16	355 383.51
20	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	ml	1 212.18	256.03	310 354.29
21	PINTURA INTERIOR - LATEX	m²	2 668.85	50.64	135 150.35
22	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m²	1 212.18	60.09	72 839.86
23	CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA e=5 cm	m²	1 583.01	112.27	177 724.53
24	BÁRANDA METÁLICA DE TUBO NEGRO 2" e=2 mm	m	163.72	507.23	83 043.70
25	IMPERM. LAMINA ASFALTICA SIKA CON ALUMINIO	m²	571.57	196.92	112 553.56
26	JUNTA DE DILATACIÓN	m	85.88	18.54	1 592.22
TOTAL PRESUPUESTO					5 430 973.59
SON: CINCO MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES 59/100 BOLIVIANOS					

ANEXO 10

CRONOGRAMA DE

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

TIEMPO EN DÍAS PARA EJECUTAR LA OBRA

N° DE ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO (Hora/Unidad)	DURACION (Hrs)	N° de OBREROS	Horas/Hombre (Hrs)	DÍAS ESTIMADOS	DÍAS LABORALES
MO1	OBRAS PRELIMINARES								
1	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRA	m²	608.84	0.02	12.176748	3	4.06	0.51	1
MO2	OBRA GRUESA								
2	EXCAVACION 0-2 M SUELO	m³	238.62	0.06	14.32	2	7.16	0.89	1
3	Hº SIMPLE P / NIVELACIÓN (1:2:4) e=10 cm	m³	11.81	5	59.06	4	14.76	1.85	2
4	ZAPATAS AISLADAS DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m³	42.54	13.33	567.01	8	70.88	8.86	9
5	COLUMNAS DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m³	63.24	13.67	864.49	8	108.06	13.51	14
6	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	m³	277.23	1.5	415.85	6	69.31	8.66	9
7	SOBRECIMENTOS DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m³	26.01	13.67	355.59	5	71.12	8.89	9
8	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS	m	27.76	0.3	8.33	3	2.78	0.35	1
9	ESCALERA DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m³	15.14	15.33	232.07	4	58.02	7.25	8
10	MURO LADRILLO 6H e=18 (24X18X12 cm)	m²	1 048.24	2.35	2463.36	10	246.34	30.79	31
11	MURO LADRILLO 6H e=12 (24X18X12 cm)	m²	999.49	1.63	1629.17	7	232.74	29.09	30
12	VIGA DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m³	158.23	16	2531.68	12	210.97	26.37	27
13	LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS + COMPLEMENTO DE PLASTOFOR	m²	1 577.15	1.1	1734.87	10	173.49	21.69	22
14	LOSA MACIZA DE Hº Fck=250 (Kg/cm²)	m²	129.52	14.67	1900.06	10	190.01	23.75	24

15	ACERO ESTRUCTURAL Fyk=500 Mpa	Kg	33 056.00	0.07	2313.92	8	289.24	36.16	37
MO3	OBRA FINA								
16	CONTRAPISO DE CEMENTO + EMPEDRADO	m²	581.70	1.5	872.55	8	109.07	13.63	14
17	CIELO FALSO CON PLACAS DE YESO	m²	1 535.76	0.67	1028.96	8	128.62	16.08	17
18	CIELO FALSO BAJO LOSA	m²	129.52	2	259.04	3	86.35	10.79	11
19	REVOQUE INTERIOR DE YESO	m²	2 668.85	1.5	4003.27	15	266.88	33.36	34
20	REVOQUE EXTERIOR CEMENTO	ml	1 212.18	2.6	3151.67	8	393.96	49.24	50
21	PINTURA INTERIOR - LATEX	m²	2 668.85	0.45	1200.98	8	150.12	18.77	19
22	PINTURA EXTERIOR - LATEX	m²	1 212.18	0.5	606.09	4	151.52	18.94	19
23	CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA e=5cm	m²	1 583.01	1.05	1662.16	8	207.77	25.97	26
24	BARANDA METALICA DE TUBO NEGRO 2" E=2 mm	m	163.72	1.48	242.31	3	80.77	10.10	11
25	IMPERM. LAMINA ASFALTICA SIKA CON ALUMINIO	m²	571.57	0.56	320.08	4	80.02	10.00	11
26	JUNTA DE DILATACIÓN	m	85.88	0.08	6.87	1	6.87	0.86	1
					DIAS TOTALES PARA EJECUTAR LA OBRA				438

EN EL DIAGRAMA DE GANTT EL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL DISEÑO ES DE 335 DÍAS CALENDARIO

