

ANEXO 1 ESTUDIO DE SUELOS

INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO:
ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL
DE BOMBEROS DE SAN LORENZO

SOLICITANTE:
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE
SAN LORENZO

DIRECCIÓN:
LOCALIDAD DE SAN LORENZO, PROV.
MÉNDEZ DEL DPTO. DE TARIJA

TARIJA - BOLIVIA
SEPTIEMBRE 2023



Tarija - B° San Jorge I
Calle 1 esq. pasaje Salomón Casal



(+591) 65804566



ingeosud@gmail.com

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
3.	TRABAJO DE CAMPO	5
4.	MÉTODO DE TRABAJO.....	6
5.	NIVEL FREÁTICO	19
6.	CLASIFICACION DE SUELOS DE CIMENTACION SEGÚN LA GUIA BOLIVIANA DE DISEÑO SISMICO.....	19
7.	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA	20
8.	CONCLUSIONES	21
9.	RECOMENDACIONES	22

ANEXOS

Anexo A: Registro de investigación del subsuelo

Anexo B: Trabajo de Laboratorio

Anexo C: Reporte fotográfico

INFORME

1 INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El presente informe contiene los resultados y conclusiones del Estudio Geotécnico solicitado a nuestra Empresa de **Laboratorio de Mecánica de Suelos “INGEOSUD”** por el Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo para el proyecto denominado **“ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO”**, el estudio fue realizado de acuerdo con los requerimientos del proyecto de referencia.

1.2. Objetivo

Determinar las características físicas y mecánicas del suelo a partir de sondeos de campo y ensayos de laboratorio en puntos y profundidad alcanzar preestablecida por el peticionario (cliente).

2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Geografía, delimitación y área del municipio de San Lorenzo

El municipio San Lorenzo es una localidad, y municipio de Bolivia, ubicado en la provincia de Eustaquio Méndez del departamento de Tarija. San Lorenzo es la capital de la Provincia de Eustaquio Méndez y está situado en la mitad oriental de esta, al noroeste del departamento de Tarija, en el margen izquierdo se encuentra el río Calama y al margen derecho el río Guadalquivir, está a 15 km al norte de la ciudad de Tarija, la capital del departamento.

Figura 1. Ubicación del municipio de San Lorenzo



2.2. Ubicación de los puntos de estudio

Los puntos de estudio se encuentran ubicados en la Localidad de San Lorenzo, municipio de San Lorenzo, provincia de Eustaquio Méndez, Departamento de Tarija. (Fig. 2).

Figura 2: Ubicación de los puntos de Estudio



De acuerdo a los requerimientos del proyecto se utilizó un GPS marca Garmin Vista para la ubicación del Sondeo. A continuación, se muestra las siguientes coordenadas del estudio (sistema WGS-84, huso 20) del lugar.

Tabla 1. Datos geográficos del punto de sondeo

SONDEO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ZONA	COTA m.s.n.m
	E	S		
P1	318749,77	7629896,16	20K	1984,33
P2	318769,40	7629903,44	20K	1984,15
P3	318752,06	7629922,26	20K	1984,20

2.3. Fundamentos geológicos

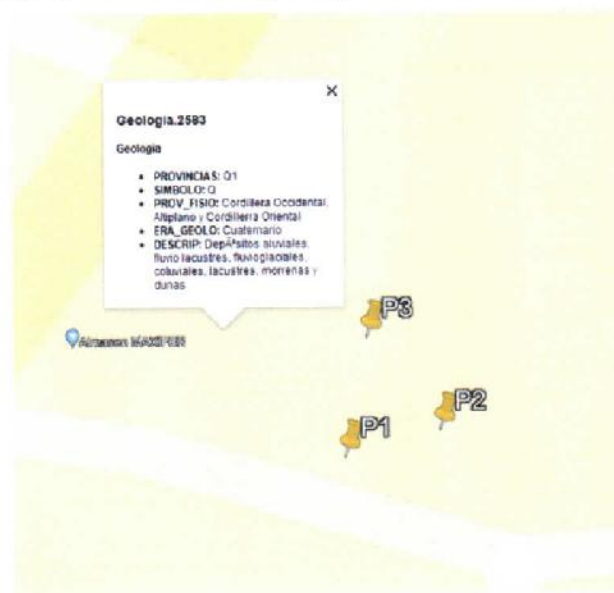
2.3.1. Geología general del área

Según mapa geológico proporcionado por SERGEOMIN la zona está compuesta por sedimentos pertenecientes al periodo cuaternario. (Fig. 3)

Las cubiertas de sedimentos cuaternarios existentes en la cuenca Tarijeña sufren grandes variaciones, se compone de materiales aluviales y coluviales procedentes del altiplano y cordillera oriental. Estos sedimentos se presentan como capas estratigráficas, compuestas en su gran mayoría por arenas finas, limos y arcillas; también se han encontrado algunos niveles con arenas gruesas, intercaladas con conglomerados.

Los mismos que han sido afectados por un intenso transporte, eólico y fluvial siendo re trabajados y seleccionados durante su deposición.

Figura 3. Ubicación geológica del área de estudio



2.3.2. Fallas geológicas

El empuje de la placa Sudamericana ha generado y puede generar sismos de magnitud. El límite entre las placas Altiplano y Sudamericana divide al país en dos partes, el empuje de la placa Sudamericana es muy fuerte y está activo, genera la concentración de grandes esfuerzos, los cuales pueden ocasionar grandes roturas y desplazamientos del suelo, liberando gran cantidad de energía sísmica.

La ciudad de Tarija está ubicada entre la cordillera oriental y la faja subandina, presenta una falla llamada falla Tarija que se halla ubicada al este de la ciudad de Tarija. Esta falla está ubicada dentro del cuadro de coordenadas -21,824 S -64,709 O y -21,477 S -64,551 O; de norte a sur la Falla Tarija es cercana a los poblados Carlaso, Cieneguillas, Tunal, y Padcaya.

(Fig. 4)

Según el reporte del USGS (2000) La Falla Tarija está dividida en tres segmentos, un segmento inferido u oculto al norte (segmento amarillo), falla continua al centro (segmento verde), y un segmento inferido u oculto al sur (segmento amarillo).

Figura 4. Falla Tarija cerca de zona de estudio



Esta falla tiene una longitud cumulativa de 56.1 km, rumbo promedio de $22.6^{\circ} \pm 22^{\circ}$, e inclinación promedio de 70° O. El sentido general de movimiento es normal (USGS, 2000). La tasa de movimiento de este sistema de fallas es desconocida, aunque se le atribuye un movimiento (USGS, 2000). La edad del último movimiento se estima sea del Cuaternario (<1.6 Ma) (USGS, 2000).

Figura 5. Falla Tarija cerca de zona de estudio



3. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se realizó el 15 de septiembre de 2023, consistió en la realización de tres sondeos dinámicos con recuperación de muestra con el ensayo SPT (Standard Penetration Test) de penetrómetro automático, en el punto N°1 el sondeo se realizó desde la cota -0,00 m hasta -5,00m, el ensayo S.P.T. se realizó en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m, -4,00m y -5,00m, en los puntos N°2 y N°3 el sondeo se realizó desde la cota -0,00 m hasta -4,00m, el ensayo S.P.T. se realizó en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m y -4,00m, también se realizaron excavaciones a cielo abierto para confirmar la estratigrafía visualmente, se considera como cota 0,00m nivel de terreno natural. En anexo C se presenta el reporte fotográfico.

3.1. EQUIPO DE ENSAYO

Se utilizó una máquina de sondeo ARCA 01 Kuarso. Las características de esta máquina de sondeo se presentan en la Figura 6.

Figura 6. Penetrómetro SPT Automático, ARCA 01 Kuarso



Sistema de golpeo automático	
Caída de masa	760 mm
Peso de masa	63,5 kg
Motor	
Marca/Modelo	Honda CX390
Cilindros	Eje horizontal
Potencia	13 HP
Rpm	3600
Sistema Hidráulico	
Bomba	16 Lt/min
Motor	80 cc
Cilindro	1300 mm de carrera
Presión de trabajo	150 Kg/cm ²
Capacidad de deposito	25 lts
Herramientas compatibles	
Barras	
Diámetro	50mm, 40mm
Largo	1000mm, 1500mm

Características del muestreador - Cuchara de Terzaghi:

- Saca muestras bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención de bola.
- Diámetro externo 2 pulg.
- Diámetro interno 1 3/8 pulg.
- Longitud de cuchara 27 pulg.

4. MÉTODO DE TRABAJO

La metodología de trabajo fue convencionalmente dividida en las siguientes tres etapas:

4.1. Trabajo de Campo

4.1.1. Reconocimiento Preliminar del Terreno

Se realizó el reconocimiento del terreno y la realización del sondeo de acuerdo a la ubicación dada por el peticionario (Cliente).

Tabla 2. Datos del sondeo

SONDEO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA INICIAL m.s.n.m	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
	E	S			
P1	318749,77	7629896,16	1984,33	5,45 m	Si
P2	318769,40	7629903,44	1984,15	4,45 m	Si
P3	318752,06	7629922,26	1984,20	4,45 m	Si

4.1.2. Toma de Muestras

En la perforación N°1 fueron extraídas 5 muestras con el empleo de muestreador cuchara Terzaghi en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m, -4,00m y -5,00m, mientras que en las perforaciones N°2 y N°3 en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m y -4,00m. Las muestras retiradas en todo caso han sido representativas.

Las muestras extraídas fueron descritas, debidamente identificadas y protegidas, remitiéndose a laboratorio para su análisis correspondiente.

4.1.3. Ensayo de Penetración Estándar

Se realizó un ensayo de penetración estándar S.P.T. (Standard Penetration Test) en las cotas indicadas en el punto 3. de acuerdo con las normas internacionales ASTM-1586 (AASHTO T-206-70). El ensayo consistió en hacer penetrar en el suelo un Muestreador (o cuchara de Terzaghi) por medio de Golpes dados por el martillo (de peso 63.5 kg) en caída libre desde 75 cm. El valor “N_{SPT}” corresponde al número de golpes necesarios para que el muestreador penetre en el suelo 30 cm.

4.2. Trabajo de Laboratorio

A partir de las muestras extraídas se realizaron los diferentes ensayos de laboratorio, cuya relación nominal es la siguiente:

- Contenido de Humedad Natural según ASTM D-2216-71
- Análisis granulométrico según ASTM D-422
- Límites de consistencia:
 - Límite líquido según ASTM D-4318
 - Límite plástico según ASTM D-4318
 - Índice de plasticidad
- Clasificación Unificada de Suelos (S.U.C.S.) ASTM D-2487-66

Tabla 3. Resumen caracterización de las muestras

PUNTO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN DE SUELOS		PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ				CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318		
			SUCS - ASTM D 2487	AASHTO M-145	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	W%	LL	LP	IP
1	P1-01	1,00	ML	A-4 (6)	99,90	99,64	98,49	65,91	9,4	0,00	0,00	0,00
	P1-02	2,00	ML	A-4 (3)	83,95	80,28	71,28	52,02	13,1	0,00	0,00	0,00
	P1-03	3,00	ML	A-4 (7)	100,00	100,00	98,64	71,28	28,2	0,00	0,00	0,00
	P1-04	4,00	SM	A-4 (1)	98,48	97,46	87,32	42,06	27,6	0,00	0,00	0,00
	P1-05	5,00	SM	A-1-a (0)	66,46	49,53	26,63	13,79	6,6	0,00	0,00	0,00
2	P2-01	1,00	ML	A-4 (7)	100,00	100,00	99,16	72,40	11,47	0,00	0,00	0,00
	P2-02	2,00	SM	A-1-b (0)	71,94	67,38	41,50	18,25	4,92	0,00	0,00	0,00
	P2-03	3,00	ML	A-4 (4)	100,00	99,62	97,01	55,50	22,51	0,00	0,00	0,00
	P2-04	4,00	ML	A-4 (7)	100,00	99,80	96,56	67,58	23,59	0,00	0,00	0,00
3	P3-01	1,00	ML	A-4 (6)	100,00	100,00	98,93	67,30	17,6	0,00	0,00	0,00
	P3-02	2,00	ML	A-4 (7)	99,48	98,62	95,05	70,32	19,1	0,00	0,00	0,00
	P3-03	3,00	ML	A-4 (8)	100,00	100,00	99,14	74,12	27,6	0,00	0,00	0,00
	P3-04	4,00	ML	A-4 (8)	99,82	99,01	94,82	87,24	28,2	0,00	0,00	0,00

4.3. Trabajo de Gabinete

En gabinete se han realizado diversos trabajos, conjugando los resultados de los trabajos de Campo y Laboratorio los que nos han permitido determinar los siguientes aspectos:

- Perfiles individuales de los sondeos, en los cuales se puede apreciar las propiedades tanto físicas como mecánicas.
- Corrección del número N_{SPT} de campo.
- Variación de esfuerzos efectivos verticales.
- Correlación ángulo de fricción interna y cohesión no drenada.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

4.3.1. Correcciones N_{SPT} campo.

N_{SPT} = valor SPT medido

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

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 ER_f , C_B , C_S , C_R y C_N (arenas) son calculados de las tablas mostradas en la siguiente tabla:

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

Factor	Equipment Variable	Term	Correction
Overburden Pressure		C_N	$(P_a / \sigma'_{vo})^{0.5}$ but $C_N \leq 2$
Energy ratio	Donut Hammer	C_E	0.5 to 1.0
	Safety Hammer		0.7 to 1.2
	Automatic Hammer		0.8 to 1.5
Borehole diameter	65 mm to 115 mm	C_B	1.0
	150 mm		1.05
	200 mm		1.15
Rod length	3 m to 4 m	C_R	0.75
	4 m to 6 m		0.85
	6 m to 10 m		0.95
	10m to 30 m		1.0
	>30 m		<1.0
Sampling method	Standard sampler	C_S	1.0
	Sampler without liners		1.1 to 1.3

Se adoptaron los siguientes valores:

ER_f = 70 Dato ya proporcionado.
 C_B = 1,00 Para orificio de 100 mm.
 C_S = 1,10 Para muestreador sin camisa interior
 C_R = 0.75 - 1.00 Varía Según profundidad:

CR =	3m a 4 m	0,75
	4m a 6m	0,85
	6m a 10m	0,95
	10m a 30m	1,00
	> 30m	< 1

Tabla 4. Corrección por energía N_{60}

Punto	Prof. (m)	USCS	Suelos de:	Comportamiento	N SPT (golpes)	N 60
1	1,00	ML	Cohesion baja	No Drenado	5	4,8
	2,00	ML			5	4,8
	3,00	ML			1	1,0
	4,00	SM		Drenado	5	5,5
	5,00	SM			20	21,8
Punto	Prof. (m)	USCS	Suelos de:	Comportamiento	N SPT (golpes)	N 60
2	1,00	ML	Cohesion baja	No Drenado	4	3,9
	2,00	SM		Drenado	12	11,6
	3,00	ML		No Drenado	3	2,9
	4,00	ML			1	1,1
Punto	Prof. (m)	USCS	Suelos de:	Comportamiento	N SPT (golpes)	N 60
3	1,00	ML	Cohesion baja	No Drenado	2	1,9
	2,00	ML			4	3,9
	3,00	ML			1	1,0
	4,00	ML			8	8,7

4.3.2. Peso Unitario del Suelo y Esfuerzo Efectivo Vertical.

Para los pesos unitarios utilizaremos las siguientes ecuaciones propuestas por Rahman (2017) y Bowles (1997):

Para suelos de cohesión baja:

$$\text{Arriba del N.F.} \quad \gamma_{moist} = 16 + 0,1 * N_{60} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Abajo del N.F.

$$\gamma_{submerged} = 8,8 + 0,01 * N_{60} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Para suelos de cohesión alta:

Arriba del N.F.

$$0 > N > 19 \quad \gamma_{moist} = (80 + 2 * N) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$20 > N > 40 \quad \gamma_{moist} = (120) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$41 > N > 51 \quad \gamma_{moist} = (120 + 2 * N) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$N > 51 \quad \gamma_{moist} = (140) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Abajo del N.F.

$$\gamma_{submerged} = (16,8 + 0,15 * N_{60}) - 9,806 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Tabla 5. Pesos Unitarios y esfuerzo efectivo vertical

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N 60	P.U. Humedo (KN/m3)	P.U. Sumergido (KN/m3)	Esf. Efectivo Vertical (KN/m2)
1	1,00	ML	5	4,81	16,48	-	16,48
	2,00	ML	5	4,81	16,48	-	32,96
	3,00	ML	1	0,96	16,10	8,81	49,44
	4,00	SM	5	5,45	-	8,85	58,25
	5,00	SM	20	21,82	-	9,02	67,11

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N 60	P.U. Humedo (KN/m3)	P.U. Sumergido (KN/m3)	Esf. Efectivo Vertical (KN/m2)
2	1,00	ML	4	3,85	16,39	-	16,39
	2,00	SM	12	11,55	17,16	-	33,54
	3,00	ML	3	2,89	16,29	8,83	50,70
	4,00	ML	1	1,09	-	8,81	66,98

Abajo del N.F.

$$\gamma_{submerged} = 8,8 + 0,01 * N_{60} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Para suelos de cohesión alta:

Arriba del N.F.

$$0 > N > 19 \quad \gamma_{moist} = (80 + 2 * N) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$20 > N > 40 \quad \gamma_{moist} = (120) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$41 > N > 51 \quad \gamma_{moist} = (120 + 2 * N) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

$$N > 51 \quad \gamma_{moist} = (140) * 0,1571 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Abajo del N.F.

$$\gamma_{submerged} = (16,8 + 0,15 * N_{60}) - 9,806 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

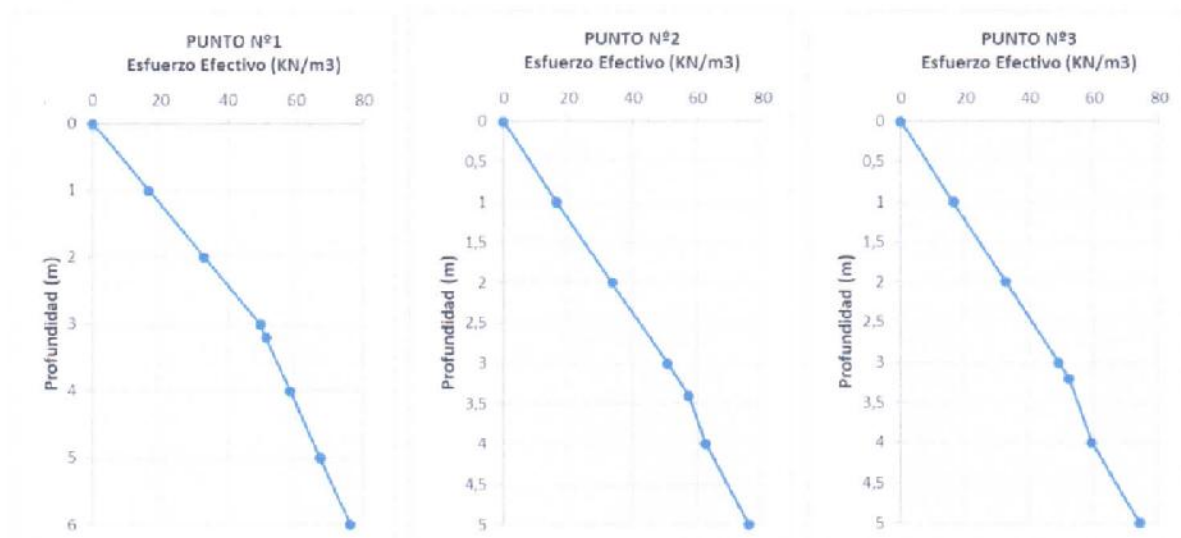
Tabla 5. Pesos Unitarios y esfuerzo efectivo vertical

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N 60	P.U. Humedo (KN/m3)	P.U. Sumergido (KN/m3)	Esf. Efectivo Vertical (KN/m2)
1	1,00	ML	5	4,81	16,48	-	16,48
	2,00	ML	5	4,81	16,48	-	32,96
	3,00	ML	1	0,96	16,10	8,81	49,44
	4,00	SM	5	5,45	-	8,85	58,25
	5,00	SM	20	21,82	-	9,02	67,11

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N 60	P.U. Humedo (KN/m3)	P.U. Sumergido (KN/m3)	Esf. Efectivo Vertical (KN/m2)
2	1,00	ML	4	3,85	16,39	-	16,39
	2,00	SM	12	11,55	17,16	-	33,54
	3,00	ML	3	2,89	16,29	8,83	50,70
	4,00	ML	1	1,09	-	8,81	66,98

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N ₆₀	P.U. Humedo (KN/m ³)	P.U. Sumergido (KN/m ³)	Esf. Efectivo Vertical (KN/m ²)
3	1,00	ML	2	1,93	16,19	-	16,19
	2,00	ML	4	3,85	16,39	-	32,58
	3,00	ML	1	0,96	16,10	8,81	48,96
	4,00	ML	8	8,73	-	8,89	65,06

Figura 7. Variación de Esfuerzos Efectivos Verticales con respecto a la profundidad



4.3.3. Cálculo de $(N_1)_{60}$ en Arenas

El número N_{60} puede ser también corregido por efectos del esfuerzo efectivo en suelos arenosos calculando de factor de corrección por sobrecarga y reemplazo en la siguiente ecuación:

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

$(N_1)_{60}$ = valor N para un valor estándar de presión atmosférica p_o de 100 kPa

$$C_N = \sqrt{\frac{98}{\sigma'_v}}$$

Liao & Whitman (1986)

Tabla 6. Corrección por sobrecarga en Arenas

Punto	Prof. (m)	USCS	N ₆₀	Esf. Efectivo Vertical (KN/m ²)	CN	(N ₁) ₆₀
1	1,00	ML	4,81	16,48	-	-
	2,00	ML	4,81	32,96	-	-
	3,00	ML	0,96	49,44	-	-
	4,00	SM	5,45	58,25	1,30	7,07
	5,00	SM	21,82	67,11	1,21	26,36
Punto	Prof. (m)	USCS	N ₆₀	Esf. Efectivo Vertical (KN/m ²)	CN	(N ₁) ₆₀
2	1,00	ML	3,85	16,39	-	-
	2,00	SM	11,55	33,54	1,20	13,86
	3,00	ML	2,89	50,70	-	-
	4,00	ML	1,09	66,98	-	-

Se observa que el factor de sobrecarga CN incrementa cuando los esfuerzos efectivos son menores a 100Kpa por lo tanto se adoptó un valor límite de CN=1,20 para la corrección por sobrecarga (F. Schnaid, 2012).

*Nota: El Punto N°3 no presentan arenas, por lo tanto, esta corrección no se aplica a este punto.

4.3.4. Corrección por Nivel Freático en arenas

Cuando los valores N_{spt} superan los 15 golpes en arena saturada, fina o limosa, densa o muy densa pueden ser anormalmente altos debido a la tendencia de dichos materiales a dilatarse durante el cizallamiento en condiciones sin drenaje.

La presión intersticial afecta la resistencia del suelo y por lo tanto el valor de N_{spt}. En esos casos, se recomienda la siguiente corrección (Terzaghi y Peck, 1948).

$$(N_1)_{60 (CORR)} = 15 + \frac{1}{2} [(N_1)_{60} - 15] \quad \text{Terzaghi and Peck (1948)}$$

Tabla 7. Corrección (N₁)₆₀ (CORR) por N.F. en Arenas

Punto	Prof. (m)	USCS	N SPT (golpes)	N 60	(N ₁) 60	(N ₁) ₆₀ corr por N.F.
1	1,00	ML	5	4,81	-	-
	2,00	ML	5	4,81	-	-
	3,00	ML	1	0,96	-	-
	4,00	SM	5	5,45	7,07	-
	5,00	SM	20	21,82	26,36	20,68

*Nota: Los Puntos N°2 y N°3 no presentan un número de golpes mayor a 15 bajo el N.F. por lo tanto no se aplica esta corrección a estos puntos.

4.3.5. Densidad relativa

Se utilizaron las siguientes ecuaciones de correlación y tabla para encontrar la Densidad Relativa en arenas:

$$Dr(\%) = \left(\sqrt{\frac{N_{1(60)}}{46}} \right) * 100 \quad \text{Idris and Boulanger (2003)}$$

Tabla 1.12. Descripción del suelo según la densidad relativa (Lambe & Whitman, 1969).

Dr (%)	Descripción
0 - 15	Muy suelto
15 - 50	Suelto
50 - 70	Medianamente denso
70 - 85	Denso
85 - 100	Muy denso

Tabla 8. Densidad relativa en arenas

Punto	Prof. (m)	USCS	N 60	(N ₁) 60	Densidad Relativa (%)	Descripción
1	1,00	ML	4,81	-	-	-
	2,00	ML	4,81	-	-	-
	3,00	ML	0,96	-	-	-
	4,00	SM	5,45	7,07	39,22	Suelto
	5,00	SM	21,82	26,36	75,71	Medianamente denso

Punto	Prof. (m)	USCS	N ₆₀	(N ₁) ₆₀	Densidad Relativa (%)	Descripción
2	1,00	ML	3,85	-	-	-
	2,00	SM	11,55	13,86	54,89	Medianamente denso
	3,00	ML	2,89	-	-	-
	4,00	ML	1,09	-	-	-

*Nota: El Punto N°3 no presentan arenas, por lo tanto, esta corrección no se aplica a este punto.

4.3.6. Angulo de fricción interna y cohesión no drenada

Se utilizaron las siguientes ecuaciones de correlación:

$$\varphi' = 27 + 0.3(N_1)_{60} \quad \text{Peck et al. (1974)}$$

Correlación previa entre S_u -N(SPT) Nassaji and Kalantari (2011).

Researchers	Explanation	S_u (kPa)
Sivrikaya & Toğrol (2002)	Highly plastic soil	$4.85N_{\text{field}}$ $6.82N_{60}$
	Low plastic soil	$3.35N_{\text{field}}$ $4.93N_{60}$
	Fine-grained soil	$4.32N_{\text{field}}$ $6.18N_{60}$

Por lo tanto, la cohesión no drenada de ensayo de compresión no confinada:

$$c_u(\text{kPa}) = \frac{q_u}{2} = 4,93 * N_{60} \quad \text{Suelos de baja plasticidad}$$

Tabla 9. Valores de Angulo de fricción interna y cohesión

Punto	Profundidad (m)	USCS	N ₆₀	(N ₁) ₆₀	(N ₁) ₆₀ corr por N.F.	Angulo de fricción interna (°)	Cohesion no drenada Cu (Kpa)
1	1,00	ML	4,81	-	-	-	23,73
	2,00	ML	4,81	-	-	-	23,73
	3,00	ML	0,96	-	-	-	4,75
	4,00	SM	5,45	7,07	-	29,20	-
	5,00	SM	21,82	26,36	20,68	33,07	-

Punto	Profundidad (m)	USCS	N 60	(N1) 60	(N1)60 corr por N.F.	Angulo de fricción interna (°)	Cohesion no drenada Cu (Kpa)
2	1,00	ML	3,85	-	-	-	18,98
	2,00	SM	11,55	13,86	-	31,15	-
	3,00	ML	2,89	-	-	-	14,24
	4,00	ML	1,09	-	-	-	5,38

Punto	Profundidad (m)	USCS	N 60	(N1) 60	(N1)60 corr por N.F.	Angulo de fricción interna (°)	Cohesion no drenada Cu (Kpa)
3	1,00	ML	1,93	-	-	-	9,49
	2,00	ML	3,85	-	-	-	18,98
	3,00	ML	0,96	-	-	-	4,75
	4,00	ML	8,73	-	-	-	43,02

4.4. Cálculo de Capacidad de Carga Admisible

Se ha determinado la capacidad de carga admisible del terreno basados en teorías o fórmulas universalmente conocidas, **pero se deja a criterio del calculista si las considera** ya que existen distintas fórmulas para el cálculo de este valor.

4.4.1. Cálculo de N_{spt} de diseño.

Se calculó el número de golpes de diseño en función al bulbo de presiones generados por la estructura con los datos de numero de golpes corregidos, mediante la siguiente fórmula propuesta por Rahman (2017):

$$N_{Design} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{N_i}{i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2}}$$

Donde:

- n = Número de capas en las que los valores N están disponibles desde la base de la zapata hasta $2B$ o a una profundidad en la cual los tipos de suelo son aproximadamente iguales.
- N = Numero de golpes corregido de cada capa desde la base de la zapata.

Tabla 10. Valores de N_{Desing}

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion Df (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Peso Unitario Humedo y Sumergido (kN/m ³)	Cohesion no drenada Desing (kPa)	Angulo de friccion interna efectivo Desing (°)
		SUCS - ASTM D 2487					
1	1,00	ML	NO DRENADO	5,00	16,48	24,65	-
	2,00	ML		4,00	16,48	19,72	-
	3,00	ML		1,00	16,10	4,93	-
	4,00	SM	DRENADO	7,00	8,85	-	29,23
	5,00	SM		20,00	9,02	-	33,32

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion Df (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Peso Unitario Humedo y Sumergido (kN/m ³)	Cohesion no drenada Desing (kPa)	Angulo de friccion interna efectivo Desing (°)
		SUCS - ASTM D 2487					
2	1,00	ML	NO DRENADO	4,00	16,39	19,72	-
	2,00	SM	DRENADO	13,00	17,16	-	31,09
	3,00	ML	NO DRENADO	3,00	16,29	14,79	-
	4,00	ML		1,00	8,81	4,93	-

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion Df (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Peso Unitario Humedo y Sumergido (kN/m ³)	Cohesion no drenada Desing (kPa)	Angulo de friccion interna efectivo Desing (°)
		SUCS - ASTM D 2487					
3	1,00	ML	NO DRENADO	2,00	16,19	9,86	-
	2,00	ML		4,00	16,39	19,72	-
	3,00	ML		1,00	8,81	4,93	-
	4,00	ML		9,00	8,89	44,37	-

4.4.2. Terzaghi (1942)

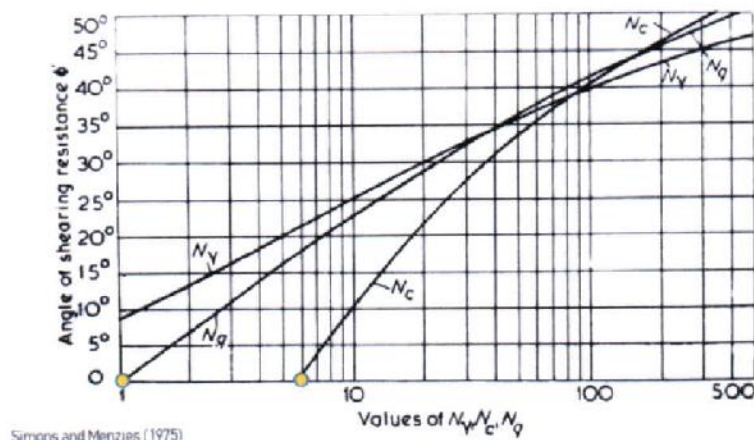
Se ha determinado la capacidad de carga admisible en suelos de comportamiento No drenado, mediante la Teoría de capacidad portante de Terzaghi (1942):

$$q_u = q_c + q_q + q_\gamma$$

$$q_u = c \times N_c + q \times N_q + \frac{1}{2} \times \gamma \times B \times N_\gamma$$

Donde:

- q_u = Capacidad de carga ultima
- C = Cohesión
- q = Sobrecarga
- N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga



En función a la estratigrafía se adoptó una condición no drenada en los puntos de estudio, donde los factores de capacidad de carga son los siguientes:

N_c	N_q	N_γ
5,7	1	0

4.4.3. Budhu (2010)

En función a la estratigrafía se adoptó una condición drenada para niveles de fundación de -2,00m, se ha determinado la capacidad de carga admisible, mediante la Teoría de capacidad portante de Budhu (2010) para suelos no cohesivos:

$$q_{ult} = 32 \times (N_1)_{60} \times B \text{ [kPa]}$$

Presentada en Budhu (2010)

- Introducir B en (m)
- $(N_1)_{60}$ es el promedio hasta una profundidad de 1.5B

Se impone un factor de corrección adicional a los valores de $(N1)_{60}$ Desing si el nivel del agua subterránea está dentro de una profundidad B debajo de la base de la zapata. El factor de corrección del agua subterránea es:

$$c_w = \frac{1}{2} + \frac{z}{2(D_f + B)}$$

Donde:

C_w = Factor de corrección del agua subterránea.

D_f = Profundidad de fundación.

Z = Profundidad del Nivel Freático.

B = Ancho de base de la fundación.

Capacidad portante ultima y admisible para cargas verticales:

Tabla 11. Resumen de valores de Q_{ult} y Q_{adm} para el Punto N°1 con ecuaciones de Terzaghi y Budhu.

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion D_f (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Q_{ult} (kg/cm ²)	FS	Q_{adm} (kg/cm ²)
		SUCS - ASTM D 2487					
1	1,00	ML	NO DRENADO	5,00	1,57	3,00	0,52
	2,00	ML		4,00	1,45		0,48
	3,00	ML		1,00	0,77		0,26
	4,00	SM	DRENADO	7,00	2,17		0,72
	5,00	SM		20,00	5,82		1,94

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion D_f (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Q_{ult} (kg/cm ²)	FS	Q_{adm} (kg/cm ²)
		SUCS - ASTM D 2487					
2	1,00	ML	NO DRENADO	4,00	1,29	3,00	0,43
	2,00	SM	DRENADO	13,00	4,44		1,48
	3,00	ML	NO DRENADO	3,00	1,35		0,45
	4,00	ML		1,00	0,86		0,29

PUNTO N°	Profundidad de Fundacion Df (m)	CLASIF. DE SUELOS	COMPORTAMIENTO	N Desing	Q ult (kg/cm ²)	FS	Qadm (kg/cm ²)
		SUCS - ASTM D 2487					
3	1,00	ML	NO DRENADO	2,00	0,72	3,00	0,24
	2,00	ML		4,00	1,45		0,48
	3,00	ML		1,00	0,77		0,26
	4,00	ML		9,00	3,08		1,03

5. NIVEL FREÁTICO

Se evidencio la presencia del Nivel Freático en los puntos del Estudio Geotécnico, en los puntos N°1 y N°3 el N.F. se ubica en la cota -3,20m, mientras que en el punto N°2 en la cota -3,40m, para el estudio se considera como nivel 0,00m el nivel de terreno natural.

Se desconoce la variabilidad del Nivel Freático en el tiempo, sólo se informa el nivel detectado a la fecha de exploración, se desconocen su variación estacional, nuevamente se aclara que este tema escapa al alcance de este informe.

6. CLASIFICACION DE SUELOS DE CIMENTACION SEGÚN LA GUIA BOLIVIANA DE DISEÑO SISMICO

Se clasifico el suelo realizando un promedio del N.º de golpes corregido y cohesión no drenada, luego entrando a la siguiente tabla presentada por la guía boliviana de diseño sísmico (Tabla 5-2, pág. 17).

Tabla 12. Parámetros del suelo

Tipo de suelo	V _{csu} (m/s)	N ₆₀ (golpes)	S _u (kPa)
S0	> 1500		
S1	760 a 1500		
S2	370 a 760	> 50	> 100
S3	180 a 370	15 a 50	50 a 100
S4	< 180	< 15	< 50
S5	Estudio geotécnico y de mecánica de suelos		

Los tipos de suelos se presentan en la tabla 5-1 de la guía boliviana de diseño sísmico (pág. 15).

Tabla 13. Tipos de suelo

Suelo	Descripción
S0	Roca dura
S1	Roca
S2	Suelo muy rígido - roca blanda
S3	Suelo rígido
S4	Suelo blando
S5	Requiere un análisis de respuesta de sitio

El punto de análisis se clasifica de la siguiente manera:

Punto	N ₆₀ prom	Cohesion no drenada Cu (Kpa)	Tipo de suelo	Descripción
1	13,88	17,40	S4	Suelo Blando
2	13,86	12,86	S4	Suelo Blando
3	-	19,06	S4	Suelo Blando

Según la tabla 12 del presente informe:

El punto de análisis presenta un Suelo Blando (S4) con velocidades de propagación de onda menores a 180 m/s. Los suelos granulares con ensayos de penetración estándar N₆₀ menores a 15 golpes y suelos cohesivos con resistencia al corte en condición no drenada Su menor a 50 kPa.

7. DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA

El punto N°1 esta constituido por un terreno regular, desde la cota -0,40m hasta -1,60m presenta limo arenoso, desde -1,60m hasta -1,90m Arenas limosas con gravas, desde -1,90m hasta -3,40m limos arenosos, desde -3,40m hasta -4,80m arenas limosas y desde -4,80m hasta el final del estudio presentan arenas limosas con gravas.

El punto N°2 esta constituido por un terreno regular, desde la cota -0,40m hasta -1,90m presenta limo arenoso, desde -1,90m hasta -3,20m Arenas limosas con gravas, desde -3,20m hasta el final del estudio presentan limos arenosos.

El punto N°3 esta constituido por un terreno regular, desde la cota -0,40m hasta el final del estudio presentan limos arenosos.

El estudio alcanzo una profundidad de -5,45m en el punto N°1, en los puntos N°2 y N°3 alcanzo una profundidad de -4,45m. Se desconoce la estratigrafia a mayores profundidades.

En el **anexo A** (Registro de investigación del subsuelo) se determinan las características de los perfiles, conjuntamente con los parámetros geotécnicos.

En el **anexo B** (Trabajo de Laboratorio) presenta la granulometría, límites de Atterberg con su clasificación respectiva.

8. CONCLUSIONES

- Se logró obtener datos de campo y la extracción de muestras representativas a distintas profundidades en los puntos, donde se realizó en ambos puntos el ensayo SPT en las cotas se realizó en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m, -4,00m y -5,00m en el punto N°1, en los puntos N°2 y N°3 el ensayo S.P.T. se realizó en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m y -4,00m, se considera como cota 0,00m nivel de terreno natural, el estudio alcanza una profundidad de -5,45m en el punto N°1, en los puntos N°2 y N°3 alcanza una profundidad de -4,45m Se desconoce la estratigrafía a mayores profundidades.
- Se encontró presencia de Nivel Freático, en los puntos N°1 y N°3 el N.F. se ubica en la cota -3,20m, mientras que en el punto N°2 en la cota -3,40m se desconoce su variabilidad en el tiempo.
- Existe presencia de existe presencia de limos y arenas limosas, los suelos presentan humedades altas y consistencia muy blanda, en especial en cotas donde se empezó a encontrar el N.F. donde las barras se hundían con su propio peso, puede tratarse de un antiguo ciénego que se fue rellenando con sedimento o antiguo curso de río por la ubicación, ver Anexo A.
- El punto de análisis presenta un Suelo Blando (S4) con velocidades de propagación de onda menores a 180 m/s. Los suelos granulares con ensayos de penetración estándar N_{60} menores a 15 golpes y suelos cohesivos con resistencia al corte en condición no drenada S_u menor a 50 kPa.
- Los suelos en general tendrán un comportamiento no drenado, con asentamientos a largo plazo.

- Se debe considerar los riesgos asociados a la ubicación de la estructura en función debido a la cercanía de la falla geológica Tarija, para considerar fenómenos sísmicos tales como: licuefacción, densificación del suelo, amplificación por condiciones geológicas, topográficas y desplazamientos por fallas.
- Los valores de módulo de balasto y Q_{adm} descritos en el presente informe son valores referenciales, con condiciones de profundidad de fundación (D_f) y ancho de base (B) impuestas, el ingeniero estructural deberá calcular este valor con las condiciones adecuadas de D_f y B tomando como referencia la carga actuante de la estructura y la disipación de esfuerzos mediante el análisis del bulbo de presiones para un óptimo diseño de interacción suelo-estructura en su cimentación, también es libre de optar por cualquier otro método que no esté descrito en el informe para el cálculo de los parámetros obtenidos en el mismo u optar por otros ensayos mucho más precisos que se mencionan en la siguientes recomendaciones, esto para tener una idea más clara de los parámetros de resistencia y deformación a adoptar.
- Se debe considerar la variabilidad estacional en el año, ya que los parámetros de resistencia de los suelos son susceptibles con los cambios de humedad.

9. RECOMENDACIONES

En el área del proyecto presenta suelos de comportamiento no drenado, según los datos de caracterización del suelo (ver Anexo B), para el caso de suelos en condiciones no drenadas, cuando la carga es aplicada sufren una pequeña parte de su asentamiento y continúan consolidándose lentamente en forma decreciente por largos periodos de tiempo, a medida que expulsan lentamente el agua de sus poros.

Lo anterior implica que estos suelos son muy susceptibles a la humedad, y que sus características mecánicas y físicas son afectadas por estos cambios. Quiere decir que si se realizó un estudio de suelo en época seca y otro en tiempo de lluvia variarían en resultado por más que se realizara en el mismo sitio, ya que su comportamiento es variable en relación a su contenido de agua, hace que físicamente en estado seco aparenta

ser mayoritariamente de consistencia firme y cuando se humedece muestra plasticidad con evidente apariencia cohesiva presentando una consistencia blanda.

El ingeniero estructural deberá considerar el bulbo de presiones que actúa en el suelo y calcular o escoger la capacidad admisible en función a los parámetros físicos y mecánicos del suelo, ancho de base y carga que baja de la estructura, para la elección de una fundación adecuada.

Se recomienda realizar un mejoramiento de suelos con materiales tipo capa base con clasificación A-1-a o A-1-b en capas de 15cm en 15cm en caso de mejorar antes del N.F. o con hormigón ciclópeo pobre para profundidades donde se encuentre el N.F., el espesor a mejorar para asumir una D_f adecuada se determinará mediante el análisis de la teoría de disipación de esfuerzos propuesta por Boussinesq (bulbo de presiones) teniendo en cuenta la carga actuante que llegara a la fundación para asumir una Q_{adm} de diseño adecuada, se debe tener en cuenta que la carga que llegue al estrato ubicado en la cota inferior del mejoramiento no supere los resultados obtenidos en el presente informe, también se deberá implementar vigas de arriostre y/o zapatas combinadas y en caso de ser necesario losa de fundación, para tener una mayor rigidez y evitar asentamientos futuros.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta que las conclusiones y consideraciones hechas únicamente serán válidas para materiales con características y propiedades similares a las descritas en el presente informe.

Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y los resultados descritos en este informe, deberá estudiarse detalladamente el caso y completar las prospecciones si ello fuese necesario con un nuevo estudio geotécnico.

Tarija, 25 de septiembre de 2023.



Ing. José Alejandro Flores Iriarte
ENCARGADO DE LAB. DE MEC. SUELOS.
“INGEOSUD”

ANEXOS

ANEXO A

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

 **INGEOSUD**
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

		REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO										REV: 01		PUNTO N° 01												
		(PERFIL GEOTÉCNICO)										FECHA: 25-sep-23														
												REPORTE: PGS-90/23														
												PAG: 01 de 03														
CLIENTE / Client: Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo		ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO										COORDENADAS: E: 318749,77		Zona: 20 K												
PROYECTO / Project: Localidad de San Lorenzo, municipio de San Lorenzo, provincia de Eustaquio Méndez, Departamento de Tarija												S: 7629896,16		Cota (mms) 1984,33												
UBICACIÓN / Location:																										
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN																										
DIAMETRO EXTERNO				2 PULG.				PESO DEL MARTINETE				140 LB														
DIAMETRO INTERNO				1 3/8 PULG.				ALTURA DE CAÍDA LIBRE				30 PULG.														
REGISTRO DE CAMPO														REGISTRO DE GABINETE												
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				LÍMITES DE CONSISTENCIA			CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.A. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESISTENCIA SUELOS	PESO UNITARIO SUMERGIDO (K/Nm³)	Relación Esfuerzo (K/Nm²)	GRAFICO DE ESFUERZO EFECTIVO Vs PROF.	Índice de Resistencia a la Penetración					GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	Q adm (kg/cm²)		
						% MAS 1000 TN/4	% MAS 1000 TN/10	% MAS 1000 TN/40	% MAS 1000 TN/200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE PLASTICIDAD						Nº SPT cada 15cm.	N ₆₀	N ₁₀	(N1) ₆₀	(N1) ₁₀ a 10 cm. de fondo				
0,00			Capa Organica														0,00									
1,00			Limos arenosos, condicion blanda.	9,4%		99,90	99,64	98,49	65,91	0,00	0,00	0,00	ML A-4 (6)	-	23,7	16,5	-	16,48	2	3	5	5	-	-	1,00	0,52
1,45			Arenas limosas con gravas																2						1,45	
2,00			Limos arenosos, condicion blanda.	13,1%		83,95	80,28	71,28	52,02	0,00	0,00	0,00	ML A-4 (3)	-	23,7	16,5	-	33,0	2	3	5	5	-	-	2,00	0,48
2,45																			2						2,45	
3,00																									3,00	
N.F.				28,2%		100,00	100,00	98,64	71,28	0,00	0,00	0,00	ML A-4 (7)	-	4,7	16,1	8,8	49,4	1	1	1	1	-	-	3,45	0,26
3,45			Arenas limosas condicion muy sueltas.																						3,45	
4,00																									4,00	
4,45			Arenas limosas condicion sueltas.	27,6%		98,48	97,46	87,32	42,06	0,00	0,00	0,00	SM A-4 (1)	29,2	-	-	8,9	58,25	2	2	5	5	7	-	4,45	0,72
5,00																									5,00	
5,45			Arenas limosas con gravas, condicion medianamente densa.	6,6%		66,46	49,53	26,63	13,79	0,00	0,00	0,00	SM A-1-a (0)	33,1	-	-	9,0	67,11	5	8	20	22	26	21	5,45	1,94
6,00																									6,00	
FIN DEL SONDEO																										
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 15/09/2023				OBSERVACIONES:																						
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 15/09/2023				Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte										Se evidencio la presencia del Nivel Freático en el Estudio Geotécnico en la cota -3,20m, se considera como nivel 0,00 la boca del sondeo realizado, donde se realizó ensayo SPT en las cotas -1,00m, -2,00m, -3,00m, -4,00m y -5,00m, existe presencia de limos arenosos hasta la cota -3,40m, desde la cota -3,40m hasta el final del estudio presentan arenas limosas, los suelos presentan humedades altas y condiciones muy blandas y sueltas hasta la cota -4,80m donde se presento arenas limosas con gravas en condiciones medianamente densas. Se desconoce la estratigrafia a mayores profundidades. El calculo de los distintos parametros estan descritos en presente informe.												
				ENCARGADO DE LABORATORIO																						

[illegible]

ANEXO B

TRABAJO DE LABORATORIO

 **INGEOSUD**
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PUNTO 1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	16/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P1-01 PROF. (m) 1,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Normas:			
		A.S.T.M. D 6913			
Tamiz (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total	
3"	75	0,00	0,00	100,00	
2"	50	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,50	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	0,00	0,00	100,00	
Nº4	4,75	0,52	0,52	99,99	
Nº10	2,00	1,30	1,82	99,64	
Nº40	0,425	5,75	1,51	98,49	
Nº200	0,075	162,90	34,09	65,91	
BASE	329,55				

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	757,48
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	699,26
Peso de cápsula (gr)	82,81
Peso de suelo seco (gr)	616,45
Peso del agua (gr)	58,22
Contenido de humedad (%)	9,44
Contenido de humedad Promedio (%)	9,4



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				
Peso de suelo seco + Cápsula				
Peso de cápsula				
Peso de suelo seco				
Peso del agua				
Contenido de humedad				

SIN LÍMITE LÍQUIDO

Nº PLÁSTICO



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
	AASHTO M-145: A-4 (6)
DESCRIPCIÓN	

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 45.028

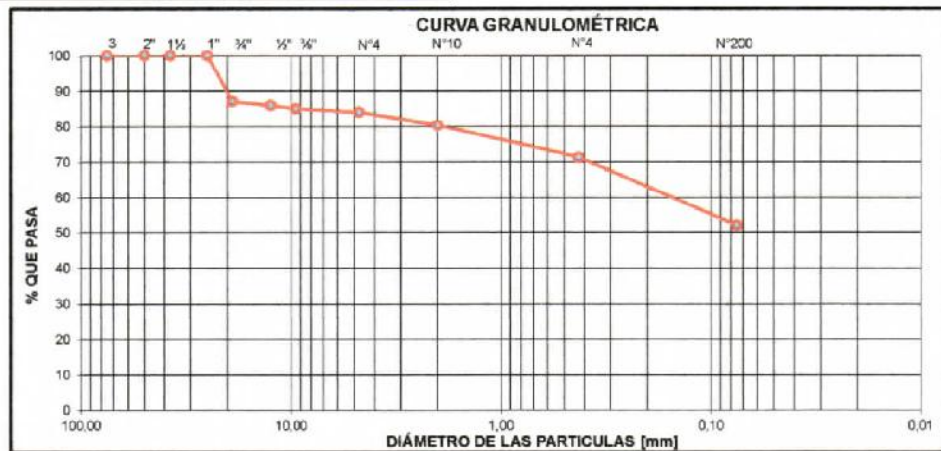
Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MENDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	16/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P1-02 PROF. (m) 2,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)		500	Norma:		
			A.S.T.M. D 6913		
Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	64,59	64,59	12,92	87,08
1/2"	12,50	6,03	70,62	14,12	85,88
3/8"	9,50	4,65	75,27	15,05	84,95
Nº4	4,75	4,97	80,24	16,05	83,95
Nº10	2,00	18,35	98,59	19,72	80,28
Nº40	0,425	45,03	143,62	28,72	71,28
Nº200	0,075	96,39	239,91	47,98	52,02
BASE		260,09			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula N°	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	638,29
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	587,58
Peso de cápsula (gr)	49,58
Peso de suelo seco (gr)	538,00
Peso del agua (gr)	70,71
Contenido de humedad (%)	13,14
Contenido de humedad Promedio (%)	13,1



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Índice de Grupo (IG)
				3



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487:	ML
	AASHTO M-145:	A-4 (3)
DESCRIPCIÓN		

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

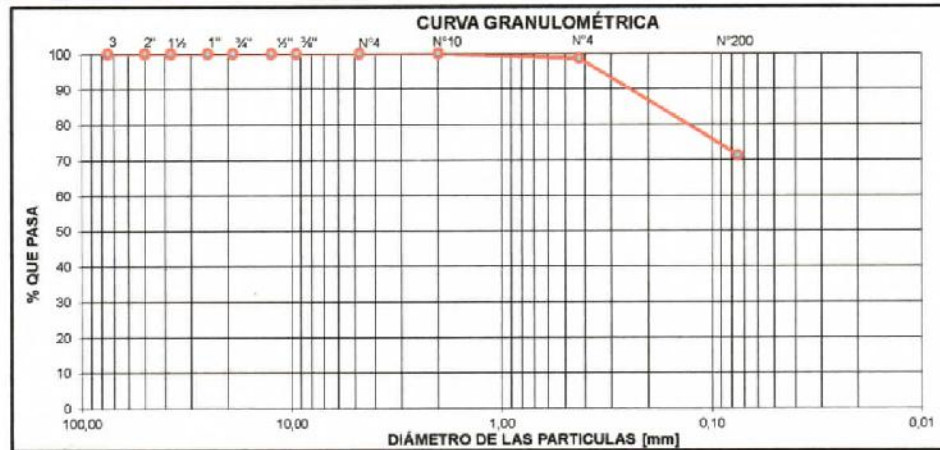
Ing. José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
R.M.I. 45.026
16-09-2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	16/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P1-03 PROF. (m) 3,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	6,81	6,81	1,36	98,64
Nº200	0,075	136,78	143,59	28,72	71,28
BASE		356,41			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	762,44
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	603,58
Peso de cápsula (gr)	41,07
Peso de suelo seco (gr)	562,51
Peso del agua (gr)	199,86
Contenido de humedad (%)	28,24
Contenido de humedad Promedio (%)	28,2



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				Límite Líquido (LL)
Cápsula	1	2	3	0,00 %
Peso de suelo húmedo + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de suelo seco + Cápsula				0,00 %
Peso de cápsula				Índice de plasticidad (IP)
Peso de suelo seco				0,00 %
Peso del agua				Índice de Grupo (IG)
Contenido de humedad				7



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-4 (7)
	LIMO CON ARENA

José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
R.N.T. 03.026
TARIJA - SOCIEDAD DE INGENIEROS DE TARIJA

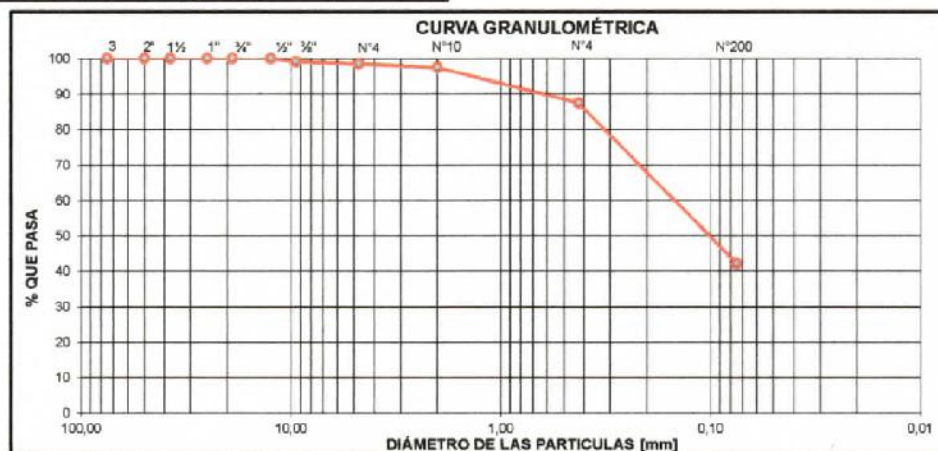
Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	16/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P1-04 PROF. (m) 4,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Norma:		A.S.T.M. D 6913	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	4,81	4,81	0,96	99,04
Nº4	4,75	2,81	7,62	1,52	98,48
Nº10	2,00	5,10	12,72	2,54	97,46
Nº40	0,425	50,68	63,40	12,68	87,32
Nº200	0,075	226,28	289,08	57,94	42,06
BASE		210,32			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	727,63
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	589,12
Peso de cápsula (gr)	86,71
Peso de suelo seco (gr)	502,41
Peso del agua (gr)	138,51
Contenido de humedad (%)	27,57
Contenido de humedad Promedio (%)	27,6



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Índice de Grupo (IG)
				1



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: SM AASHTO M-145: A-4 (I)
DESCRIPCIÓN	ARENAS LIMOSAS

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
R.M.T. 85.023
TARJETA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Nº 33

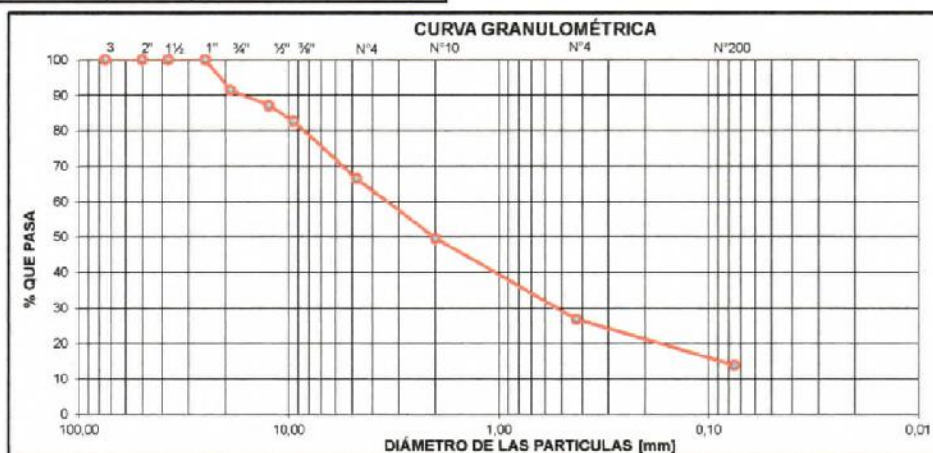
Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

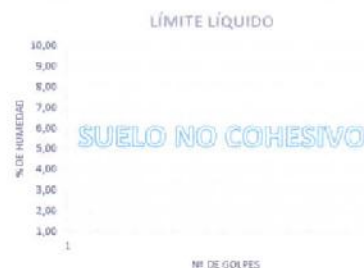
PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	16/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P1-05 PROF. (m) 5,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	43,04	43,04	8,61	91,39
1/2"	12,50	22,02	65,06	13,01	86,99
3/8"	9,50	21,79	86,85	17,37	82,63
Nº4	4,75	80,87	167,72	33,54	66,46
Nº10	2,00	84,64	252,36	50,47	49,53
Nº40	0,425	114,51	366,87	73,37	26,63
Nº200	0,075	64,18	431,05	86,21	13,79
BASE		68,95			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL. (ASTM D 2216)	
Cápsula N°	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	642,69
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	608,25
Peso de cápsula (gr)	85,01
Peso de suelo seco (gr)	523,24
Peso del agua (gr)	34,44
Contenido de humedad (%)	6,58
Contenido de humedad Promedio (%)	6,6



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula N°	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Indice de plasticidad (IP)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Indice de Grupo (IG)
				0



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: SM AASHTO M-145: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	ARENAS LIMOSAS CON GRAVAS

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
M.N. 63.023
GOBIERNO DE TRINIDAD Y TOBAGO

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

PUNTO 2

 INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P2-01 PROF. (m) 1,00

GRANULOMETRIA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	599	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	4,22	4,22	0,84	99,16
Nº200	0,075	133,79	138,01	23,04	76,84
BASE		361,99			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	697,74
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	632,14
Peso de cápsula (gr)	60,03
Peso de suelo seco (gr)	572,11
Peso del agua (gr)	65,60
Contenido de humedad (%)	11,47
Contenido de humedad Promedio (%)	11,5



LÍMITES DE ATTERBERG (L.L., L.P., I.P.) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				Límite Líquido (L.L.) 0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (L.P.) 0,00 %
Peso de cápsula				Índice de plasticidad (I.P.) 0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de Grupo (I.G.) 7
Peso del agua				
Contenido de humedad				



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML AASHTO M-145: A-4 (7)
DESCRIPCIÓN	LIMO CON ARENA

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

José A. Flores Iriarte
INGENIERO CIVIL
R.N.I.C. 84023

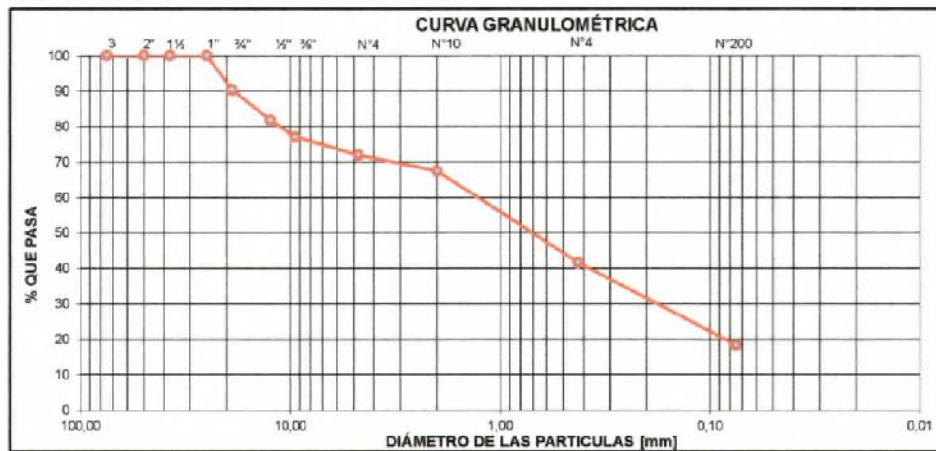
Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P2-02 PROF. (m) 2.00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	48,51	48,51	9,70	90,30
1/2"	12,50	43,14	91,65	18,33	81,67
3/8"	9,50	23,52	115,17	23,03	76,97
Nº4	4,75	25,14	140,31	28,06	71,94
Nº10	2,00	22,79	163,10	32,62	67,38
Nº40	0,425	129,42	292,52	58,50	41,50
Nº200	0,075	116,21	408,73	81,75	18,25
BASE		91,27			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	1042,98
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	998,08
Peso de cápsula (gr)	85,88
Peso de suelo seco (gr)	912,20
Peso del agua (gr)	44,90
Contenido de humedad (%)	4,92
Contenido de humedad Promedio (%)	4,9



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (L.L.)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (L.P.)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Índice de Grupo (IG)
				0



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: SM
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-1-b (0)
	ARENA LIMOSA CON GRAVA

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P2-03 PROF. (m) 3,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	300	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	1,14	1,14	0,38	99,62
Nº40	0,425	7,82	8,96	2,99	97,01
Nº200	0,075	124,54	133,50	44,50	55,50
BASE		106,50			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	1133,40
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	941,00
Peso de cápsula (gr)	86,44
Peso de suelo seco (gr)	854,56
Peso del agua (gr)	192,40
Contenido de humedad (%)	22,51
Contenido de humedad Promedio (%)	22,5



LÍMITES DE ATTERBERG (L.L., L.P., I.P.) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (L.L.)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (L.P.)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de plasticidad (I.P.)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Índice de Grupo (I.G.)
				4



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-4 (4) LIMO ARENOSO

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P2-04 PROF. (m) 4,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)		300	Norma:	A.S.T.M. D 6913	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,59	0,59	0,20	99,80
Nº40	0,425	9,74	10,33	3,44	96,56
Nº200	0,075	86,94	97,27	32,42	67,58
BASE		202,73			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	1179,60
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	970,24
Peso de cápsula (gr)	82,92
Peso de suelo seco (gr)	887,32
Peso del agua (gr)	209,36
Contenido de humedad (%)	23,59
Contenido de humedad Promedio (%)	23,6



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				Límite Líquido (LL)
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula				Índice de plasticidad (IP)
Peso de suelo seco				Índice de Grupo (IG)
Peso del agua				
Contenido de humedad				



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-4 (7) LIMO ARENOSO

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

PUNTO 3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MENDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P3-01 PROF. (m) 1,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	500	Norma:			
		A.S.T.M. D 4913			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	5,35	5,35	1,07	98,93
Nº200	0,075	158,13	163,48	32,70	67,30
BASE		336,52			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula N°	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	743,49
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	639,37
Peso de cápsula (gr)	46,35
Peso de suelo seco (gr)	593,02
Peso del agua (gr)	104,12
Contenido de humedad (%)	17,56
Contenido de humedad Promedio (%)	17,6



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco + Cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula				0,00 %
Peso de suelo seco				Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua				0,00 %
Contenido de humedad				Índice de Grupo (IG)
				6



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-4 (6)
	LIMO ARENOSO

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACION POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P3-02 PROF. (m) 2,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	Sie	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	2,61	2,61	0,52	99,48
Nº10	2,00	4,30	6,91	1,38	98,62
Nº40	0,425	17,83	24,76	4,93	95,05
Nº200	0,075	123,66	148,42	29,68	70,32
BASE		351,58			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	792,08
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	673,19
Peso de cápsula (gr)	51,47
Peso de suelo seco (gr)	621,72
Peso del agua (gr)	118,89
Contenido de humedad (%)	19,12
Contenido de humedad Promedio (%)	19,1



LÍMITES DE ATTERBERG (L.L., L.P., I.P.) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				Límite Líquido (LL)
Peso de suelo seco + Cápsula				0,00 %
Peso de cápsula				Límite Plástico (LP)
Peso de suelo seco				0,00 %
Peso del agua				Índice de plasticidad (IP)
Contenido de humedad				0,00 %
				Índice de Grupo (IG)
				7



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML
DESCRIPCIÓN	AASHTO M-145: A-4 (7)
	LIMO CON ARENA

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

José A. Flores Iriarte
Ingeniero Civil
M. A. E. N.º 33.333

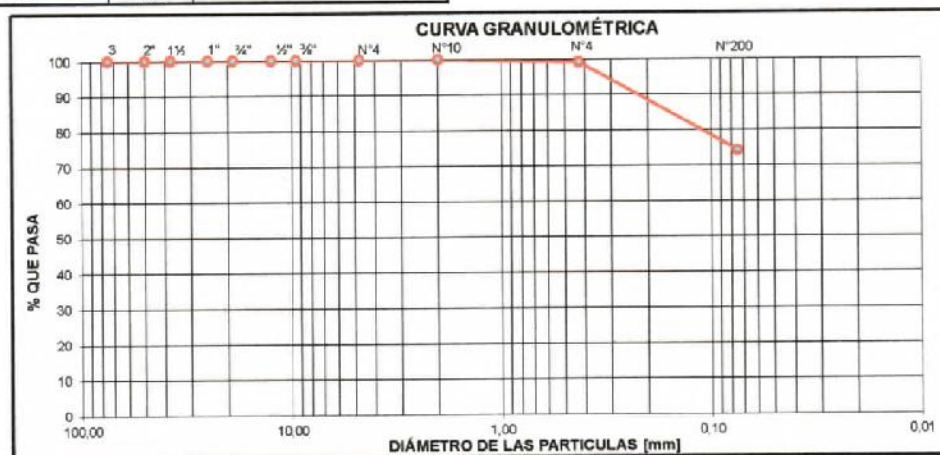
Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P3-03 PROF. (m) 3,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)		500	Norma: A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	4,31	4,31	0,86	99,14
Nº200	0,075	125,07	129,38	25,88	74,12
BASE		370,62			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	1
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	789,61
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	629,26
Peso de cápsula (gr)	48,64
Peso de suelo seco (gr)	580,62
Peso del agua (gr)	160,35
Contenido de humedad (%)	27,62
Contenido de humedad Promedio (%)	27,6



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				
Peso de suelo seco + Cápsula				
Peso de cápsula				
Peso de suelo seco				
Peso del agua				
Contenido de humedad				



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487: ML AASHTO M-145: A-4 (8)
DESCRIPCIÓN	LIMO CON ARENA

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2487 / AASHTO M-145

PROYECTO:	ESTACIÓN POLICIAL INTEGRAL Y CUARTEL DE BOMBEROS DE SAN LORENZO	UBICACIÓN:	LOCALIDAD SAN LORENZO, PROV. MÉNDEZ, DPTO. TARIJA
SOLICITANTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	FECHA:	19/09/2023
LABORATORISTA:	TEC. OLIVER MARTINEZ	IDENTIFICACIÓN:	P3-04 PROF. (m) 4,00

GRANULOMETRÍA DE SUELOS					
Peso Total Seco (gr.)	Sieve	Norma:	A.S.T.M. D 6913		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret.	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,91	0,91	0,18	99,82
Nº10	2,00	4,06	4,97	0,99	99,01
Nº40	0,425	20,94	25,91	5,18	94,82
Nº200	0,075	37,89	63,80	12,76	87,24
BASE		436,20			

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)	
Cápsula Nº	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	732,88
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	581,07
Peso de cápsula (gr)	42,80
Peso de suelo seco (gr)	538,27
Peso del agua (gr)	151,61
Contenido de humedad (%)	28,20
Contenido de humedad Promedio (%)	28,2



LÍMITES DE ATTERBERG (LL, LP, IP) ASTM D 4318				
Determinación de Límite Líquido				
Cápsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes				
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr)				
Peso del agua (gr)				
Peso de la Cápsula (gr)				
Peso de Suelo Seco (gr)				
Porcentaje de Humedad (%)				
Determinación de Límite Plástico				
Cápsula	1	2	3	
Peso de suelo húmedo + Cápsula				
Peso de suelo seco + Cápsula				
Peso de cápsula				
Peso de suelo seco				
Peso del agua				
Contenido de humedad				
				Límite Líquido (LL) 0,00 %
				Límite Plástico (LP) 0,00 %
				Índice de plasticidad (IP) 0,00 %
				Índice de Grupo (IG) 3



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS - ASTM D 2487:	ML
	AASHTO M-145:	A-4 (8)
DESCRIPCIÓN		LIMO

INGEOSUD
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Jose A. Flores Iriarte
 Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
 RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
 INGEOSUD

ANEXO C

REPORTE FOTOGRÁFICO

 **INGEOSUD**
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TRABAJO DE CAMPO

PUNTO 1



Ensayo S.P.T.



P1-01



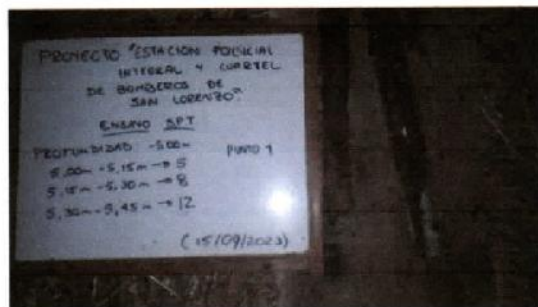
P1-02



P1-03



P1-04



P1-05

PUNTO 2



Ensayo S.P.T.



P2-01



P2-02



P2-03



P2-04

PUNTO 3



Ensayo S.P.T.



P3-01



P3-02



P3-03



P3-04



Verificación de estratigrafía en tres puntos

TRABAJO DE LABORATORIO



Toma de datos para contenido de humedad, posterior secado de muestras en horno a temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$



Pesaje de muestra para granulometría en balanza de precisión 0,01 gr.



Lavado de muestras por tamiz N°200, posterior secado de muestras en horno a temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$.



Granulometría por tamizado y pesaje de suelo retenido en balanza de precisión 0,01 gr.



Preparación de suelos para determinación de Límites Atterberg, verificación de suelos no cohesivos

ANEXO 2 INGENIERÍA DE PROYECTO

2.1. Análisis de cargas

2.1.1. Cargas consideradas sobre la estructura

Para realizar el diseño estructural del presente proyecto se dividieron las cargas en tres tipos:

- Peso propio de la estructura, cargas muertas y permanentes.
- Carga viva de uso.
- Carga de viento.

2.1.2. Peso propio de la estructura

El cálculo del peso propio de la estructura se realiza determinando el volumen de cada elemento por su peso específico, en el caso de elementos lineales, como perfiles de acero, se debe considerar el peso lineal proporcionado por el fabricante. Este cálculo de basa en la siguiente ecuación. Peso específico

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (2.1)$$

Donde:

$\gamma = \text{Peso específico}$

$W = \text{Peso}$

$V = \text{Volumen}$

El peso propio de la estructura modelada en el software CYPECAD es considerado automáticamente, por lo que no es necesario realizar su cargado. El programa efectúa este cálculo a partir de los datos de entrada definidos en la ventana de datos generales. Esta carga incluye el peso de columnas, vigas, muros de hormigón armado, entrepisos, cubierta y fundaciones.

2.1.3. Cargas muertas o permanentes

Las cargas muertas o permanentes corresponden a todas aquellas acciones que actúan de forma constante durante la vida útil de la estructura, incluyendo tanto elementos estructurales como no estructurales, tales como muros, revoques, contrapisos, pisos cerámicos, tanques de agua, entre otros. Se realizará el cálculo de cada elemento según las características del proyecto.

2.1.3.1. Carga de muro con revoque

Los muros divisorios serán de ladrillo cerámico de la empresa INCERPAZ, los cuales tienen las siguientes características.

Tabla 2.1 Dimensiones y características de los ladrillos INCERPAZ

Dimensiones		
Alto	0.1	cm
Largo	0.15	cm
Ancho	0.24	cm
Peso ladrillo	2.65	kg
Junta vertical (Jv)	1.5	cm
Junta horizontal (Jh)	1.5	cm

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del volumen de un ladrillo, mediante la ecuación (2.1).

$$V_{ladrillo} = L * H * e$$

Donde:

$L = \text{Largo}$

$H = \text{Alto}$

$e = \text{Espesor}$

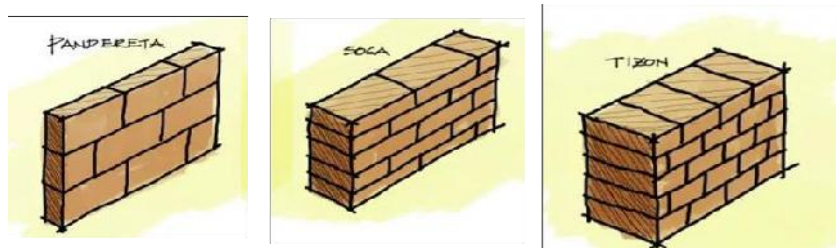
$$V_{ladrillo} = 0.0036 \text{ m}^3$$

Peso específico del mortero de cemento y arena según la norma boliviana de Acciones sobre las estructuras (NB 1225002).

$$\gamma_m = 20.6 \frac{kN}{m^3}$$

En el presente proyecto se consideran tres tipos de muros: los perimetrales serán de tipo sogá, con un espesor de 17 cm para asegurar el aislamiento térmico del edificio, los muros centrales o divisorios serán de tipo pandereta, con un espesor de 12 cm, y los muros de las celdas de detención temporal serán de tipo tizón, con un espesor de 26 cm. Estas características son proporcionadas por los planos arquitectónicos.

Figura 2.1 disposición de los muros de ladrillo



Fuente: Marcelo Pardo Ingeniería

El cálculo de la cantidad de ladrillos por metro cuadrado se realiza con la siguiente ecuación.

$$CL = \frac{1}{(L + Jh) * (H + Jv)} \quad (2.2)$$

Donde:

$CL =$ Cantidad de ladrillos

$L =$ Largo

$H =$ Ancho

$Jh =$ Junta horizontal

$Jv =$ Junta vertical

$$CL_{Pandereta} = \frac{1}{(L + Jh) * (H + Jv)} = 23.77 \text{ u}$$

$$CL_{soga} = \frac{1}{(L + Jh) * (H + Jv)} = 34.01 \text{ u}$$

$$CL_{tizon} = \frac{1}{(L + Jh) * (H + Jv)} = 52.7 \text{ u}$$

El cálculo del volumen de ladrillo por m^2 es igual a la cantidad de ladrillos por metro cuadrado por el volumen de un ladrillo.

$$VL (m^2) = CL * V_{ladrillo} \quad (2.3)$$

Donde:

$VL (m^2) =$ Volumen de los ladrillos por metro cuadrado

$CL =$ Cantidad de ladrillos por metro cuadrado

$V_{ladrillo} =$ Volumen de ladrillo

$$VL (m^2)_{Pandereta} = CL_{Pandereta} * V_{ladrillo} = 0.086 \text{ m}^3$$

$$VL (m^2)_{soga} = CL_{soga} * V_{ladrillo} = 0.122 \text{ m}^3$$

$$VL (m^2)_{tizon} = CL_{tizon} * V_{ladrillo} = 0.19 \text{ m}^3$$

El volumen de mortero será la diferencia entre el volumen de muro y el volumen de ladrillos, ambos por cada metro cuadrado.

$$V_{mortero \text{ Pandereta}} = V_{muro P} - VL_{Pandereta} = 0.0144 \text{ m}^3$$

$$V_{mortero \text{ sogas}} = V_{muro S} - VL_{soga} = 0.0272 \text{ m}^3$$

$$V_{mortero \text{ tizon}} = V_{muro T} - VL_{tizon} = 0.0503 \text{ m}^3$$

Teniendo la cantidad de ladrillos por metro cuadrado, se determina el peso de ladrillo por metro cuadrado.

$$Peso L = CL * P_{ladrillo} \quad (2.4)$$

Donde:

$Peso L =$ *Peso del ladrillo por metro cuadrado*

$CL =$ *Cantidad de ladrillo por metro cuadrado*

$P_{ladrillo} =$ *Peso del ladrillo*

$$Peso L_{pandereta} = CL_{pandereta} * P_{ladrillo} = 0.6178 \text{ kN}$$

$$Peso L_{soga} = CL_{soga} * P_{ladrillo} = 0.8865 \text{ kN}$$

$$Peso L_{tizon} = CL_{tizon} * P_{ladrillo} = 1.37 \text{ kN}$$

El cálculo del peso de mortero por cada metro cuadrado se determinará con la aplicación la ecuación (2.1).

$$Peso M_{pandereta} = V_{mortero pandereta} * \gamma_m = 0.3032 \text{ kN}$$

$$Peso M_{soga} = V_{mortero sogas} * \gamma_m = 0.572 \text{ kN}$$

$$Peso M_{tizon} = V_{mortero tizon} * \gamma_m = 1.055 \text{ kN}$$

Tabla 2.2 Pesos de los muros de ladrillo

Disposicion	Peso (kN/m2)
Pandereta	0.92
Soga	1.46
Tizon	2.43

Fuente: Elaboración propia

El peso de los muros debe contemplar el revoque correspondiente, para ello se emplearán morteros de cemento y arena en exteriores, y morteros de cemento, cal y arena en interiores.

Los pesos de estos morteros se obtuvieron de la norma NB 1225002.

El revoque se adoptará de 1 cm, para ambos lados, en todos los muros.

Tabla 2.3 Carga distribuida de los muros

Muros	Peso (kN/m2)
Interiores	1.68
Exteriores	2.26
Celdas	3.23

Fuente: Elaboración propia

2.1.3.2.Carga sobre la losa

Las cargas muertas a contemplar sobre la losa serán: el peso de la carpeta de nivelación, piso cerámico de alto tráfico, pegamento del cerámico y el cielo falso.

La carpeta de nivelación o contrapiso tendrá un espesor de 5 cm de mortero, y de calculará multiplicando el peso específico por el espesor.

$$P_{contrapiso} = \gamma * e = 1.05 \frac{kN}{m^2}$$

El cielo falso de la estructura tendrá una carga extraída de la norma NB 1225002.

$$P_{cielo\ falso} = 0.20 \frac{kN}{m^2}$$

Para la carga del piso cerámico se empleará un piso de alto tráfico con 2 cm de espesor, el peso específico del mismo es 24 kN/m³ corresponde a una baldosa cerámica de gres, además se debe contemplar el peso del mortero usado como pegamento de espesor 1 cm.:

$$P_{piso} = \gamma * e = 0.48 \frac{kN}{m^2}$$

$$P_{Pegamento} = \gamma * e = 0.21 \frac{kN}{m^2}$$

El peso de la carga muerta sobre la estructura es de 1.94 kN/m², para efecto de cálculo se optará por un valor de 2 kN/m².

2.1.4. Carga viva de uso

La única carga variable considerada en la estructura es la sobrecarga de uso cuyos valores se detallan en la siguiente tabla, las cuales son extraídas de la norma NB 1225002

Tabla 2.4 Sobrecarga de uso

Descripción	Sobrecarga de uso (kN/m ²)
Auditorio	5
Azotea inaccesible	1
Baños	3
Comedor	5
Corredores	4
Deposito	6
Dormitorios	2
Escaleras	5
Oficinas	2.5

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Carga de viento

Para la determinación de la carga de viento sobre la estructura se empleará el método analítico que brinda la normativa boliviana de Acciones sobre las estructuras - Acción del viento (NB 1225003).

2.1.5.1.Velocidad básica del viento

La velocidad máxima del viento se tomará de la estación de Canasmoro ya que es la estación más cercana, en la normativa no brinda datos de velocidades básicas de una localidad cercana.

$$V = 120.5 \frac{km}{h} = 33.47 \frac{m}{s}$$

2.1.5.2.Factor de direccionalidad

El factor de direccionalidad se adoptará para un sistema resistentes a la fuerza de viento.

Tabla 2.5 Factor de direccionalidad

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

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

$$K_d = 0.85$$

2.1.5.3.Categoría de la estructura

El proyecto al ser una estación policial integral y cuartel de bomberos, se la clasifica como categoría IV.

Tabla 2.6 Categoría de la estructura

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitados a: - Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia. - Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia. - Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias. - Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias. - Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia. - Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego. - Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia. - Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios. - Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional.	IV

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

2.1.5.4.Categoría de uso

La categoría de uso depende de la categoría de la estructura.

Tabla 2.7 Categoría de uso

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

Fuente: Normativa boliviana NB1225003

$$I = 1.15$$

2.1.5.5.Categoría de exposición

La categoría de exposición corresponde a terrenos abiertos con obstrucciones dispersas con alturas generalmente menores de 10 metros.

Coefficiente de exposición, este coeficiente depende de la altura media del techo ($H_{med} = 11.5 \text{ m}$), y se extraerá de la siguiente tabla.

Tabla 2.8 Coeficientes de exposición

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

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

Iterando un valor correspondiente a la exposición C se obtiene:

$$K_h = 1.03$$

$$K_z = 1.03$$

Factor topográfico, el proyecto al estar ubicado en un terreno totalmente llano se asume de 1.

$$K_{zt} = 1$$

Factor de ráfaga, al ser una estructura rígida se adopta un valor de 0.85.

$$G = 0.85$$

2.1.5.6. Coeficiente de presión interna

Clasificación de cerramiento, el proyecto se clasifica como parcialmente cerrado

Tabla 2.9 coeficiente de presión interna

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

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

$$GC_{pi}(+) = 0.55$$

$$GC_{pi}(-) = -0.55$$

2.1.5.7.Presión dinámica

El cálculo de la presión dinámica se realiza empleando la siguiente ecuación.

$$q_z = 0.613 * K_z * K_{zt} * K_d * V^2 * I \quad (2.5)$$

Donde:

K_z = Coeficiente de exposicion

K_{zt} = Factor topografico

K_d = Factor de direccionalidad

V = Velocidad basica del viento (m/s)

I = Categoria de uso

$$q_z = 691.486 \text{ Pa}$$

2.1.5.8.Coeficiente de presión externa

Será determinado por la relación de la altura media y el ancho del edificio.

$$\frac{L}{B} = \frac{30.54}{36.6} = 0.376$$

Tabla 2.10 Coeficiente de presión externa

Superficie	L / B	C_p	Usar con
Pared a Barlovento	Todas	0,8	q_z
Pared a Sotavento	0 - 1	-0,5	q_z
	2	-0,3	
	≥ 4	-0,2	
Paredes Laterales	Todas	-0,7	q_z

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

$$q_z = 0.8 \text{ para barlobento}$$

$$q_z = -0.5 \text{ para sotabento}$$

$$qz = -0.7 \text{ para laterales}$$

Para la cubierta se determinará el coeficiente de presión según la pendiente de la cubierta.

Tabla 2.11 Tabla de coeficientes de presión para cubiertas

Dirección del viento	Barlovento									Sotavento		
	Angulo θ en grados									Angulo θ en grados		
	h/L	10	15	20	25	30	35	45	≥ 60	10	15	≥ 20
Normal a la cumbrera para $\theta \geq 10^\circ$	$\leq 0,25$	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*			-0,3	-0,5	-0,6
			0,0*	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,01 θ			
	0,5	-0,9	-0,7	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*		-0,5	-0,5	-0,6
				0,0*	0,2	0,2	0,3	0,4	0,01 θ			
Normal a la cumbrera para $0 < 10^\circ$ y paralela a la cumbrera para todo θ	$\geq 1,0$	-1,3 **	-1	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0*		-0,7	-0,5	-0,6
					0,0*	0,2	0,2	0,3	0,01 θ			
	$\leq 0,5$	Distancia horizontal desde el borde a barlovento				C_p	* Se da el valor para fines de interpolación					
		0 a h/2				-0,9	** El valor puede reducirse linealmente con el área sobre el cual es aplicable como sigue:					
		h/2 a h				-0,9						
		h a 2h				-0,5						
		$\geq 2h$				-0,3						
	$\geq 1,0$	0 a h/2				-1,3**	Área (m ²)		Factor de reducción			
							≤ 10		1,0			
							25		0,9			
		$\geq h/2$				-0,7	≤ 100		0,8			

Fuente: Normativa boliviana NB 1225003

$$C_p = 0.62 \quad \text{Para barlobento}$$

$$C_p = -0.5 \quad \text{Para sotabento}$$

2.1.5.9. Determinación de la carga de viento para barlovento

$$P_b = q * G * C_p - q * GC_{pi} \quad (2.6)$$

Donde:

q = Presión dinámica

G = Factor de rafaga

C_p = Coeficiente de presión

GC_{pi} = Coeficiente de presión

$$P_b = 0.377 \frac{kN}{m^2}$$

2.1.5.10. Determinación de la carga de viento para sotavento

Cálculo de la carga de viento a sotavento con la ecuación (2.6).

$$P_b = q * G * C_p - q * GC_{pi} = -0.726 \frac{kN}{m^2}$$

2.1.6. Carga de granizo

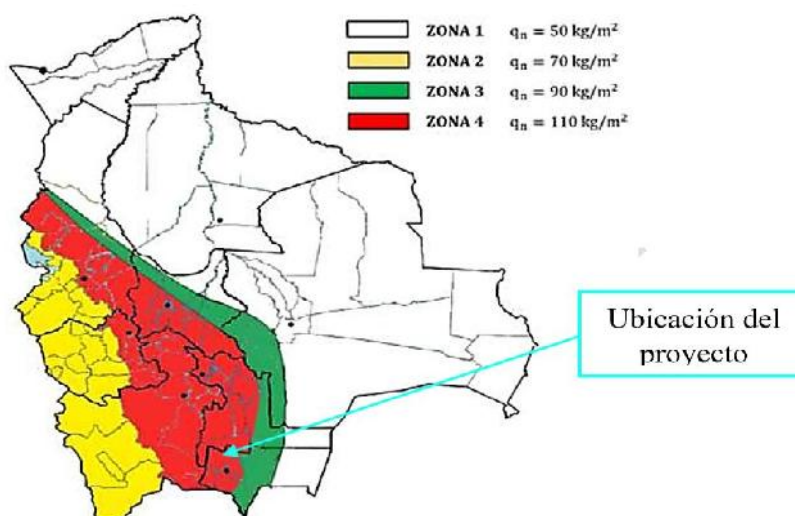
La carga de granizo se tomará para la cubierta metálica de cerchas y las losas de viguetas que hay en la cubierta.

La determinación de la carga de granizo se basará en la Norma boliviana de acción del granizo sobre las construcciones, para los diferentes tipos de cubierta que se dispone.

2.1.6.1. Determinación de la carga de granizo base

La carga de granizo base se extraerá de la zonificación basada en la Norma boliviana de acción del granizo sobre las construcciones.

Figura 2.2 Zonificación carga de granizo base para el territorio nacional



Fuente: Norma boliviana de acción del granizo sobre las construcciones

El municipio de San Lorenzo se encuentra en la Zona 4

$$q_n = 110 \frac{kg}{m^2}$$

2.1.6.2. Cálculo de la carga de granizo ajustada

El municipio de San Lorenzo tiene un grado de amenaza Alto.

$$Fa = 1$$

Entonces la carga de granizo ajustada se calcula multiplicando la carga de granizo base por el factor de amenaza.

$$q_a = q_n * Fa = 110 \frac{kg}{m^2}$$

2.1.6.3. Cálculo de la carga de granizo reducida

La pendiente de la cubierta corrige la carga de granizo, reduciéndola cuanto mayor es esta.

Tabla 2.12 Factor de corrección por pendiente

Ángulo de inclinación de la cubierta (°)	Factor de corrección por pendiente (C_s)
$0^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	1.00
$20^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\frac{60 - \alpha}{40}$
$\alpha > 60^\circ$	0.00

Fuente: Norma boliviana de acción del granizo sobre las construcciones

La pendiente de la cubierta es de 14 grados, por lo tanto, el factor de corrección es igual a 1, entonces se calcula la carga de granizo reducida

$$q_g = q_a * C_s = 110 \frac{kg}{m^2}$$

2.1.6.4. Determinación de la Carga de Granizo Nominal

La carga de granizo se granizo nominal se calcula multiplicando el coeficiente de acumulación de granizo por la carga de granizo reducida, este coeficiente depende de las características geométricas de la cubierta.

Para cubierta inclinadas $k_A = 1$

Para cubierta con desniveles $k_A = 1.25$

Cálculo de la carga nominal para le bloque A (Auditorio) el cual tiene un desnivel.

$$q = q_g * k_A = 110 * 1.25 = 1.35 \frac{kg}{m^2}$$

Cálculo de la carga nominal para le bloque B y C el cual tiene una inclinación de 14°.

$$q = q_g * k_A = 110 * 1 = 110 \frac{kg}{m^2}$$

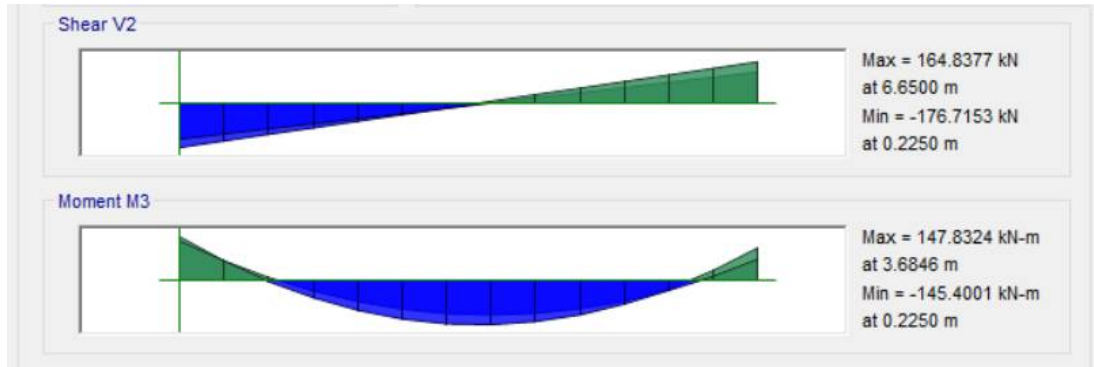
2.1.7. Análisis de cargas de uso sobre la cubierta metálica

Las cargas que actúan sobre la cubierta serán actuantes en las correas de manera que estas transmitan las cargas a los demás elementos como son las cuerdas superiores. Adicionalmente a las cubiertas de cerchas metálicas se debe de tomar en cuenta una carga de uso por razón de mantenimiento, esta según la normativa debe variar entre 0.58 kg/m² a 0.96 kg/m², donde se tomará una carga de 70 kg/m², como el peso promedio de una persona.

2.2.Verificación del diagrama de momentos y cortante

Para verificar que las solicitaciones obtenidas por el programa CYPE CAD se modelo el pórtico de diseño en dos dimensiones, en la siguiente figura se muestran los diagramas de momento y cortantes.

Figura 2.3 Diagramas de momento y corte en la viga de diseño



Fuente: Elaboración propia

Cálculo del porcentaje de variación de los diagramas de momentos máximos.

$$\%M^+ = \frac{159.59 - 147.83}{159.59} * 100 = 7.37 \%$$

$$\%M^- = \frac{152.72 - 145.8}{152.72} * 100 = 4.79 \%$$

Se puede observar que la variación es menor al 10 % en el caso de momentos.

Cálculo del porcentaje de variación de los diagramas de cortantes.

$$\%V_{derecha} = \frac{165.4 - 164.84}{165.4} * 100 = 0.34 \%$$

$$\%V_{izquierda} = \frac{179.74 - 176.71}{179.74} * 100 = 1.68 \%$$

Se puede observar que la variación es menor al 2 % en el caso del cortante.

2.3.Cálculo de deflexiones de la viga de diseño

El cálculo de deflexiones inicia determinando la inercia fisurada de la viga, para lo cual es necesario determinar el eje neutro de la sección fisurada.

La profundidad del eje neutro de la sección fisurada se determina con la siguiente ecuación.

$$x = \frac{-(A'_s n - A'_s + A_s n) \pm \sqrt{(A'_s n - A'_s + A_s n)^2 - 4 * \frac{b}{2} (A'_s d - A'_s n d' - A_s n d)}}{2 \left(\frac{b}{2} \right)} \quad (2.7)$$

Donde:

A'_s = Area de acero a compresion

A_s = Area de acero a traccion

n = Relacion modular

d = Canto útil de la viga

b = Base de la viga

$$x = 0.185 \text{ m}$$

La inercia fisurada se determina con la siguiente ecuación.

$$I_{cr} = \frac{b * x^3}{3} + A'_s(n - 1)(x - d')^2 + A_s * n(d - x)^2 \quad (2.8)$$

Donde:

A'_s = Area de acero a compresion

A_s = Area de acero a traccion

n = Relacion modular

d = Canto útil de la viga

b = Base de la viga

x = Profundidad del eje neutro

$$I_{cr} = 2.04053422 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

Al tener la inercia fisurada de la viga se debe determinar una inercia equivalente, la cual busca ponderar un valor de inercia para toda la viga, ya que el nivel de fisuración es diferente.

$$I_e = \frac{I_{cr}}{1 - \left(\frac{\left(\frac{2}{3} \right) * M_{cr}}{M_a} \right)^2 * \left(1 - \frac{I_{cr}}{I_g} \right)} \quad (2.9)$$

Donde:

I_{cr} = Inercia de la viga fisurada

I_g = Inercia bruta de la seccion (solo la parte de hormigon)

M_{cr} = Momento de fisuracion

M_a = Momento de servicio maximo

$$I_e = 2.111749 \times 10^{-3} \text{ m}^4$$

El cálculo de las deformaciones en complejo cuando se analiza una estructura de hormigón armado, ya que las deformaciones dependen del tipo de apoyo que tienen, para lo cual se

empleó un procedimiento extraído del libro “Diseño de concreto reforzado” con autor: Ing. Jack C. McCormac.

$$\delta_{dif} = \delta_L + \lambda * \delta_D - \delta_{momentos} \quad (2.10)$$

Donde:

$\delta_{momentos}$ = Deformacion debido a los momentos en los extremos de la viga

δ_D = Deformacion en centro luz debido a las cargas muertas

δ_L = Deformacion en centro luz debido a las cargas vivas

λ = Factor dependiente del tiempo

La deformación debido a los momentos en los extremos de la viga se determina mediante la siguiente ecuación.

$$\delta_{momento} = \frac{M * x}{6 * L * E * I_e} * (2 * L^2 - 3 * L * x + x^2) \quad (2.11)$$

Donde:

M = Momento de servicio

x = Distancia al punto de analisis

L = Longitud de la viga

E = Modulo de elasticidad

I_e = Inercia efectiva

$$\delta_{momento}^{Der} = 0.008981 \text{ m} = 8.981 \text{ mm}$$

$$\delta_{momento}^{Izq} = 0.006348 \text{ m} = 6.748 \text{ mm}$$

Para la determinación de la deformación por carga uniformemente distribuida se empleará la siguiente ecuación.

$$\delta_L = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I_e} \quad (2.12)$$

Donde:

q = Carga uniformemente distribuida

L = Longitud de la viga

E = Modulo de elasticidad de la viga

I_e = Inercia efectiva

La carga empleada para el cálculo será linealizada usando las cargas sin mayorar, para lo cual la carga distribuida por unidad de área se debe multiplicar por el ancho tributario de la viga igual a 3.9 metros. La ecuación siguiente linealiza una carga por unidad de área.

$$ql = q * a_t \quad (2.13)$$

Donde:

$ql = \text{Carga linealizada}$

$q = \text{Carga por unidad de area}$

$a_t = \text{Ancho tributario}$

En el caso de la carga de uso, esta tiene una magnitud de 5 kN/m².

$$q_{uso} = q_{uso} * a_t = 18.35 \frac{kN}{m}$$

En el caso de la carga permanente o muerta se tiene la suma del peso del piso y carpeta de nivelación con una carga de 2 kN/m² y la carga de peso propio de la losa igual a 1.92 kN/m².

$$q_{muerta} = q_{uso} * a_t = 14.98 \frac{kN}{m}$$

Además, se debe contemplar el peso propio de la viga aplicando la ecuación (2.1), donde la geometría de la viga es de 0.2 m. de base y 0.6 m. de altura, con un peso específico de 25 kN/m³ para el hormigón armado.

$$q_{muerta} = W * \gamma = 3 \frac{kN}{m}$$

La deformación por la carga uniformemente distribuida se calcula con la ecuación (2.12).

$$\text{Carga de uso} \rightarrow \delta_L = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I_e} = 0.01105 \text{ m} = 10.37 \text{ mm}$$

$$\text{Carga permanente} \rightarrow \delta_D = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I_e} = 0.01017 \text{ m} = 10.17 \text{ mm}$$

Para tomar en cuenta el efecto de las cargas sostenidas en la viga se debe mayorar la carga por un factor de mayoración de cargas dependientes del tiempo, para 60 meses o más.

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50 * \rho'} \quad (2.14)$$

Donde:

$\xi = \text{Factor dependiente del tiempo}$

$\rho' = \text{Cuantia del acero en compresion}$

El factor dependiente ξ dependiente del tiempo se determina con la siguiente tabla.

Tabla 2.13 Factor dependiente del tiempo

DURACIÓN DE LA CARGA PERMANENTE (meses)	Factor dependiente del tiempo, ξ
3	1,0
6	1,2
12	1,4
60 ó más	2,0

Fuente: Norma boliviana NB 1225001

$$\lambda_{\Delta} = \frac{\xi}{1 + 50 * \rho'} = 1.697$$

Cálculo de la deformación por superposición de deformaciones, aplicando la ecuación (2.10).

$$\delta_{dif} = \delta_L + \lambda * \delta_D - \delta_{momentos} = 12.4$$

2.4. Diagrama de interacción de la columna de diseño

2.4.1. Análisis alrededor del eje “x”

Para la elaboración del diagrama de interacción de una columna, se debe realizar el cálculo variando la profundidad del eje neutro. Para conseguir un resultado más detallado, estas variaciones deberán ser muy pequeñas, para lograr dicho objetivo se empleó una hoja de cálculo que se presenta a continuación.

Tabla 2.14 Tabla de valores del diagrama de interacción de la columna C13 del eje "x"

Variables		Puntos de la curva nominal		Factor de reduccion de resistencia	Puntos de la curva de diseño	
c (m)	a (m)	Mn (KN.m)	Pn (KN)	ϕ	$\phi \cdot Mn$ (KN.m)	$\phi \cdot Pn$ (KN)
0.000	0.000	0.000	-1005.000	0.90	0.000	-904.500
0.020	0.017	28.110	-849.645	0.90	25.299	-764.681
0.040	0.034	112.063	-348.570	0.90	100.856	-313.713
0.060	0.051	149.089	-120.855	0.90	134.181	-108.770
0.080	0.068	173.224	38.520	0.90	155.902	34.668
0.10	0.085	191.274	170.559	0.90	172.146	153.503
0.120	0.102	205.507	329.130	0.90	184.956	296.217
0.140	0.119	216.896	497.119	0.88	191.798	439.595
0.160	0.136	225.927	645.870	0.79	177.635	507.815
0.180	0.153	232.870	781.795	0.71	165.338	555.074
0.20	0.170	237.620	910.350	0.65	154.453	591.728
0.220	0.187	226.522	1105.174	0.65	147.240	718.363
0.240	0.204	215.830	1281.360	0.65	140.290	832.884
0.260	0.221	205.299	1444.446	0.65	133.444	938.890
0.280	0.238	194.561	1597.239	0.65	126.465	1038.205
0.30	0.255	183.350	1741.797	0.65	119.177	1132.168
0.320	0.272	171.463	1879.665	0.65	111.451	1221.782
0.340	0.289	158.747	2012.023	0.65	103.186	1307.815
0.360	0.306	145.082	2139.790	0.65	94.303	1390.864
0.380	0.323	130.374	2263.690	0.65	84.743	1471.399
0.40	0.340	114.546	2384.304	0.65	74.455	1549.798
0.420	0.357	97.539	2502.101	0.65	63.400	1626.365
0.440	0.374	79.300	2617.465	0.65	51.545	1636.440
0.460	0.391	59.790	2730.713	0.65	38.864	1636.440
0.480	0.400	47.713	2799.270	0.65	31.014	1636.440
0.50	0.400	45.271	2818.003	0.65	29.426	1636.440
0.520	0.400	43.016	2835.295	0.65	27.961	1636.440
0.540	0.400	40.929	2851.307	0.65	26.604	1636.440
0.560	0.400	38.991	2866.174	0.65	25.344	1636.440
0.580	0.400	37.186	2880.017	0.65	24.171	1636.440
0.60	0.400	35.501	2892.936	0.65	23.076	1636.440
0.620	0.400	33.926	2905.022	0.65	22.052	1636.440
0.640	0.400	32.448	2916.353	0.65	21.091	1636.440
0.660	0.400	31.061	2926.996	0.65	20.189	1636.440
0.680	0.400	29.755	2937.014	0.65	19.341	1636.440
0.70	0.400	28.523	2946.459	0.65	18.540	1636.440
0.720	0.400	27.360	2955.380	0.65	17.784	1636.440
0.740	0.400	26.260	2963.818	0.65	17.069	1636.440
0.760	0.400	25.218	2971.813	0.65	16.391	1636.440
0.780	0.400	24.229	2979.397	0.65	15.749	1636.440
0.80	0.400	23.289	2986.602	0.65	15.138	1636.440
0.820	0.400	22.396	2993.456	0.65	14.557	1636.440
0.840	0.400	21.545	2999.983	0.65	14.004	1636.440
0.860	0.400	20.733	3006.207	0.65	13.477	1636.440
0.880	0.400	19.959	3012.147	0.65	12.973	1636.440
0.90	0.400	19.219	3017.824	0.65	12.492	1636.440
0.920	0.400	18.511	3023.254	0.65	12.032	1636.440
0.940	0.400	17.833	3028.453	0.65	11.591	1636.440
0.960	0.400	17.183	3033.435	0.65	11.169	1636.440
0.980	0.400	16.560	3038.214	0.65	10.764	1636.440
1	0.400	15.962	3042.802	0.65	10.375	1636.440

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Análisis alrededor del eje "y"

Si bien la cargas a rededor el eje "x" son muy bajas, es necesario realizar la verificación mediante un diagrama de interacción. En la siguiente tabla se muestra la planilla de cálculo para la elaboración del diagrama de interacción.

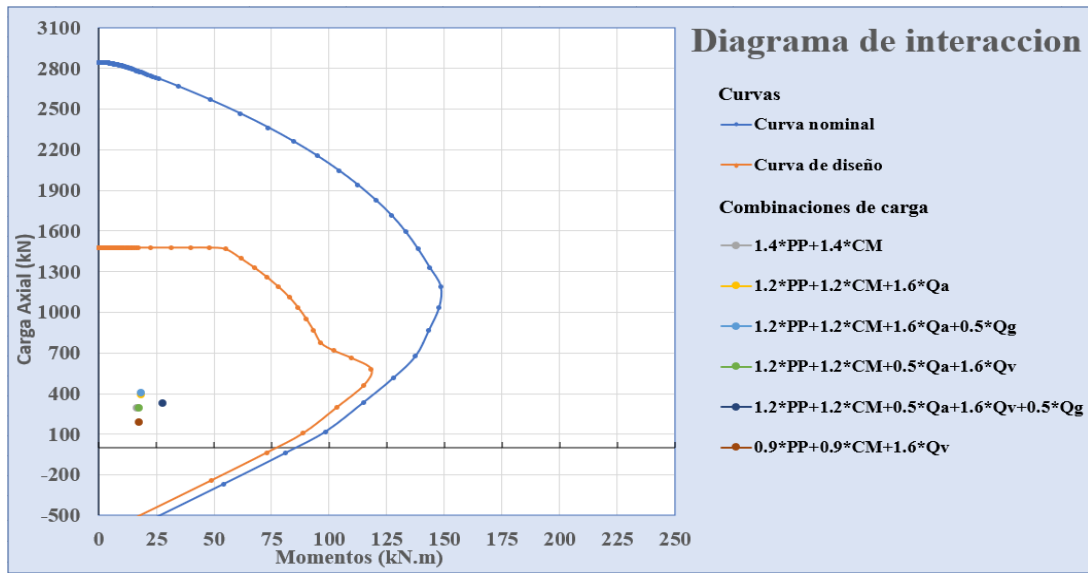
Tabla 2.15 Tabla de valores del diagrama de interacción de la columna C13 del eje "y"

Variables		Puntos de la curva nominal		Factor de reduccion de resistencia	Puntos de la curva de diseño		
c (m)	a (m)	Mn (KN.m)	Pn (KN)	O	O.Mn (KN.m)	O.Pn (KN)	O.Pn (KN)
0.000	0.000	0.000	-703.500	0.90	0.000	-633.150	-633.150
0.015	0.013	13.075	-612.465	0.90	11.767	-551.219	-551.219
0.030	0.026	54.367	-268.170	0.90	48.931	-241.353	-241.353
0.045	0.038	80.976	-40.455	0.90	72.878	-36.410	-36.410
0.060	0.051	98.496	118.920	0.90	88.646	107.028	107.028
0.075	0.064	114.938	335.111	0.90	103.445	301.600	301.600
0.090	0.077	127.688	513.157	0.90	114.919	461.841	461.841
0.105	0.089	137.372	675.148	0.86	118.140	580.627	580.627
0.120	0.102	143.162	866.970	0.77	109.519	663.232	663.232
0.135	0.115	147.604	1036.395	0.69	102.011	716.264	716.264
0.150	0.128	148.238	1190.142	0.65	96.355	773.592	773.592
0.165	0.140	143.367	1332.487	0.65	93.189	866.116	866.116
0.180	0.153	138.393	1466.280	0.65	89.955	953.082	953.082
0.195	0.166	133.070	1593.495	0.65	86.496	1035.772	1035.772
0.210	0.179	127.025	1713.819	0.65	82.567	1113.982	1113.982
0.225	0.191	120.078	1827.825	0.65	78.050	1188.086	1188.086
0.240	0.204	112.441	1938.960	0.65	73.086	1260.324	1260.324
0.255	0.217	104.031	2047.730	0.65	67.620	1331.025	1331.025
0.270	0.230	94.785	2154.530	0.65	61.610	1400.445	1400.445
0.285	0.242	84.651	2259.670	0.65	55.023	1468.786	1468.786
0.300	0.255	73.587	2363.400	0.65	47.832	1536.210	1479.660
0.315	0.268	61.562	2465.921	0.65	40.015	1602.848	1479.660
0.330	0.281	48.547	2567.397	0.65	31.556	1668.808	1479.660
0.345	0.293	34.521	2667.966	0.65	22.439	1734.178	1479.660
0.360	0.300	26.019	2724.900	0.65	16.912	1771.185	1479.660
0.375	0.300	24.698	2732.940	0.65	16.054	1776.411	1479.660
0.390	0.300	23.479	2740.362	0.65	15.262	1781.235	1479.660
0.405	0.300	22.351	2747.233	0.65	14.528	1785.702	1479.660
0.420	0.300	21.303	2753.614	0.65	13.847	1789.849	1479.660
0.435	0.300	20.327	2759.555	0.65	13.212	1793.711	1479.660
0.450	0.300	19.416	2765.100	0.65	12.621	1797.315	1479.660
0.465	0.300	18.564	2770.287	0.65	12.067	1800.687	1479.660
0.480	0.300	17.765	2775.150	0.65	11.548	1803.848	1479.660
0.495	0.300	17.015	2779.718	0.65	11.060	1806.817	1479.660
0.510	0.300	16.309	2784.018	0.65	10.601	1809.611	1479.660
0.525	0.300	15.643	2788.071	0.65	10.168	1812.246	1479.660
0.540	0.300	15.014	2791.900	0.65	9.759	1814.735	1479.660
0.555	0.300	14.420	2795.522	0.65	9.373	1817.089	1479.660
0.570	0.300	13.856	2798.953	0.65	9.006	1819.319	1479.660
0.585	0.300	13.321	2802.208	0.65	8.659	1821.435	1479.660
0.600	0.300	12.813	2805.300	0.65	8.329	1823.445	1479.660

Fuente: Elaboración propia

Los puntos se grafican en un diagrama de interacción con 2 curvas donde la que rige el diseño es la curva de diseño, todas combinaciones de carga deben caer por dentro de esta curva como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 2.4 Diagrama de interacción para columna C 13 alrededor el eje "y"

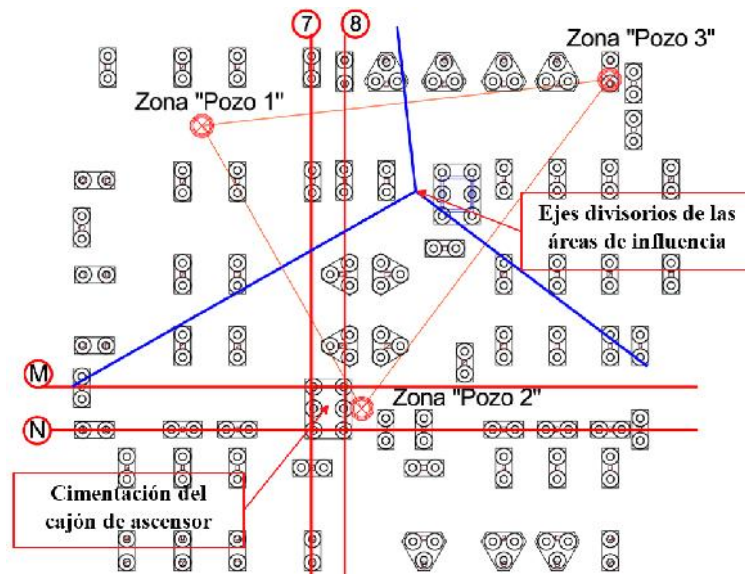


Fuente: Elaboración propia

2.5. Cálculo de la cimentación del cajón de ascensor

El cálculo del cajón de ascensor se realizará con las características geotécnicas del Pozo 2 y el Pozo 1. La aplicación del Pozo 2 se realizará con el objetivo de justificar la exclusión del mismo, ya que se imposibilita su ejecución, y al descartarlo dicha cimentación cae en la zona del Pozo 1. La cimentación se encuentra definida entre los ejes “7”, “8”, “M” y “N” como se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.5 Ubicación de la cimentación del cajón de ascensor



Fuente: Elaboración propia

2.5.1. Solicitaciones de la cimentación

Las solicitaciones que se debe contemplar corresponden a las cargas que llegan de los muros, además de la carga por peso propio del encepado y de los pilotes. En la siguiente tabla se describen las solicitaciones en la cimentación debido a la superestructura y el peso propio del encepado.

Tabla 2.16 Tabla solicitaciones del cajón de ascensor

Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
Peso propio	741.9	-34.1	-2.9
Carga muerta	223.2	-33.6	-11
Carga viva	160.9	-25.6	28.9
Viento sentido X+ exc +	-2.4	280.4	23.4
Viento sentido X+ exc -	-3.8	304.7	-55.3
Viento sentido X- exc +	2.4	-280.3	-23.7
Viento sentido X- exc -	3.8	-273.5	55
Viento sentido Y+ exc +	11.3	27.3	240.9
Viento sentido Y+ exc -	12.8	-62	276.8
Viento sentido Y- exc +	-22.6	-35.5	-174.1
Viento sentido Y- exc -	-24.1	43.8	-284.3
Granizo	22.2	0.8	3.1

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el análisis se debe mayorar las cargas por las combinaciones de carga de las ecuaciones: (2.1), (2.2), (2.3), (2.4) y (2.5) descritas en el marco teórico, se debe notar que las dos primeras combinaciones no intervienen el viento, por lo tanto, su valor será único.

Tabla 2.17 Combinaciones de carga de la cimentación

Combinacion: $U = 1,4 (D + F)$				Combinacion: $U = 1,2 (D + F + T) + 1,6 (L + H) + 0,5 (Lr \text{ ó } S \text{ ó } R)$			
Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
Permanentes y variables	1223.88	-107.38	-19.46	Permanentes y variables	1281.26	-126.36	15.11

Combinacion: $U = 1,2 D + 1,6 (Lr \text{ ó } S \text{ ó } R) + (1,0 L \text{ ó } 0,8 W)$				Combinacion: $U = 1,2 D + 1,0 W + 1,0 L + 0,5 (Lr \text{ ó } S \text{ ó } R)$			
Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
Viento sentido X+ exc +	1125.84	289.56	9.4	Viento sentido X+ exc +	1212.14	362.06	30.17
Viento sentido X+ exc -	1124.72	369.08	-55.96	Viento sentido X+ exc -	1210.74	461.46	-51.53
Viento sentido X- exc +	1129.68	-467.8	-33.88	Viento sentido X- exc +	1216.94	-584.64	-23.93
Viento sentido X- exc -	1130.8	-553.56	33.88	Viento sentido X- exc -	1218.34	-691.84	60.77
Viento sentido Y+ exc +	1136	-65.72	358.6	Viento sentido Y+ exc +	1224.84	-82.04	466.67
Viento sentido Y+ exc -	1138	-132.36	445.72	Viento sentido Y+ exc -	1227.34	-165.34	575.57
Viento sentido Y- exc +	1113.68	-123.96	-303	Viento sentido Y- exc +	1196.94	-154.84	-360.33
Viento sentido Y- exc -	1112.48	-51.72	-414.12	Viento sentido Y- exc -	1195.44	-64.54	-499.23

Combinacion: $U = 0,9 D + 1,0 W + 1,6 H$			
Naturaleza de las cargas	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
Viento sentido X+ exc +	892.38	406.37	13.89
Viento sentido X+ exc -	890.98	505.77	-67.81
Viento sentido X- exc +	897.18	-540.33	-40.21
Viento sentido X- exc -	898.58	-647.53	44.49
Viento sentido Y+ exc +	905.08	-37.73	450.39
Viento sentido Y+ exc -	907.58	-121.03	559.29
Viento sentido Y- exc +	877.18	-110.53	-376.61
Viento sentido Y- exc -	875.68	-20.23	-515.51

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Cálculo de la carga absorbida en cada pilote

Al tener momentos actuantes se deben distribuir las solicitaciones en los pilotes, la distribución se realiza con la ecuación de Navier generalizada.

La combinación que arroja una mayor carga de compresión es de la ecuación (2.4) descrita en el marco teórico, para el viento en sentido “x” positivo con excentricidad negativa.

$$NP_1 = -\frac{N_x}{n} - \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} - \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -310.02 \text{ kN}$$

$$NP_2 = -\frac{N_x}{n} - \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} + \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -202.40 \text{ kN}$$

$$NP_3 = -\frac{N_x}{n} - \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} - \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -277.63 \text{ kN}$$

$$NP_4 = -\frac{N_x}{n} + \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} + \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -170.01 \text{ kN}$$

$$NP_5 = -\frac{N_x}{n} + \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} - \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -245.24 \text{ kN}$$

$$NP_6 = -\frac{N_x}{n} + \frac{M_x * Y}{\Sigma Y_i^2} + \frac{M_y * X}{\Sigma X_i^2} = -137.62 \text{ kN}$$

2.5.3. Análisis con las propiedades del Pozo 2

2.5.3.1. Cálculo de la capacidad de carga por punta

Para determinar la resistencia base unitaria se debe determinar el factor de capacidad, para lo cual se debe calcular el módulo de elasticidad del suelo con la ecuación (4.3) descrita en el capítulo IV tomando en cuenta que es un suelo suelto.

$$E = m * Pa = 200 * 100 = 20000 \text{ kN/m}^2$$

Cálculo del factor de capacidad mediante una iteración de la Tabla 4.1 Factor de capacidad portante descrita en el capitulo IV, sabiendo dicho factor no puede ser mayor a 9.

$$\frac{E}{3 * c_u} = \frac{20000}{3 * 5.4} = 1234.57 \rightarrow \text{Iterando } N_c^* = 9$$

Cálculo de la resistencia base unitaria con la ecuación (4.2), descrita en el capítulo IV.

$$q_{BN} = N_c^* \cdot c_u = 9 * 5.4 = 48.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Cálculo de la resistencia base nominal mediante la ecuación (4.4), descrita en el capítulo IV.

$$Q_{BN} = \frac{\pi D_b}{4} * q_{BN} = \frac{\pi * 1^2}{4} * 48.6 = 38.17 \text{ kN}$$

2.5.3.2. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote

Para realizar el cálculo de la capacidad de carga por fricción se debe aplicar un método diferente para analizar un suelo cohesivo de otro no cohesivo. el suelo no cohesivo solo se encuentra en el primer tramo.

2.5.3.2.1. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote en suelo no cohesivo

Para el cálculo de la **capacidad de carga del suelo no cohesivo, que se encuentra entre las cotas -2.5 y -3.0 metros**, se aplica el método “Beta”. El cálculo inicia determinando el esfuerzo de preconsolidación mediante la ecuación (4.11) descrita en el capítulo IV, sabiendo que el número de golpes del ensayo SPT es de 14 y el suelo es limo arenoso con un ángulo de fricción interna igual a 31.2°.

$$\sigma'_p = 0.4762(N_{60})^m * Pa = 0.4762 * (14)^{0.8} * 100 = 393.27 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del coeficiente “β”, con la ecuación (4.10) descrita en el capítulo IV.

$$\beta = (1 - \sin \phi') * \left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_v} \right)^{\sin(\phi')} * \tan(\phi') = (1 - \sin 31.2) * \left(\frac{393.27}{45.3} \right)^{\sin(31.2)} * \tan(31.2)$$
$$\beta = 0.894$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal unitaria (4.9) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = \sigma'_v * \beta = 45.3 * 0.8942 = 40.51 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 0.5 = 0.707 m^2$$

La resistencia lateral nominal (Q_{SN}) en pilotes circulares se determina con la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 0.707 * 40.51 = 28.63 kN$$

2.5.3.2.2. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote en suelo cohesivo

Cálculo del estrato que comprende desde la cota -3.0 a la cota -4.0 metros, este estrato tiene un espesor de 1 metro, corresponde a un suelo cohesivo con una cohesión de 14.2 kN/m², por lo cual se emplea el método “Alfa”. El cálculo inicia con la determinación del coeficiente de resistencia lateral mediante la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV, tomando en cuenta que la presión atmosférica se adoptara igual a 100 kN/m².

$$\alpha = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{c_u}{pa}} = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{14.2}{100}} = 1.57$$

Cálculo de la resistencia lateral unitaria con la ecuación (4.6) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = c_u * \alpha = 14.2 * 1.57 = 22.26$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 1 = 1.414 \text{ m}^2$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal del estrato, con la ecuación (4.8) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 1.414 * 22.26 = 31.47 \text{ kN}$$

Cálculo del estrato que comprende desde la cota -4.0 a la cota -5.0 metros, este estrato tiene un espesor de 1 metro, corresponde a un suelo cohesivo con una cohesión de 5.4 kN/m². El cálculo inicia con la determinación del coeficiente de resistencia lateral mediante la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV.

$$\alpha = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{c_u}{pa}} = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{5.4}{100}} = 3.63$$

Cálculo de la resistencia lateral unitaria con la ecuación (4.6) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = c_u * \alpha = 5.4 * 3.63 = 19.62$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 1 = 1.414 \text{ m}^2$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal del estrato, con la ecuación (4.8) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 1.414 * 19.62 = 27.74 \text{ kN}$$

Debido a la carencia de un estudio de suelos a mayor profundidad los siguientes estratos tendrán las mismas características que este, por lo cual la resistencia lateral nominal es la misma. En la siguiente tabla se presenta los resultados de la resistencia lateral nominal para cada estrato, hasta una profundidad de 20 metros.

$$\Sigma Q_{SN} = 503.89 \text{ kN}$$

Tabla 2.18 Resistencia nominal de los estratos del pilote para el pozo 2

Capacidad por fricción											
Cota (m)		Altura estrato (m)	Tipo de suelo	Cohesión (kN/m²)	Ángulo de fricción interno (°)	Suelo cohesivo			Suelo no cohesivo		
n.o	Fin					Coef. de resistencia lateral (c)	Resistencia lateral unitaria (kN/m²)	Resistencia lateral nominal (kN)	Coef. de resistencia lateral (β)	Resistencia lateral unitaria (kN/m²)	Resistencia lateral nominal (kN)
-3.0	-3.0	0.5	Arena media	14.2	31.35	1.57	22.26	51.47	0.334	40.51	28.23
-3.0	-4.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-4.0	-5.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-5.0	-6.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-6.0	-7.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-7.0	-8.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-8.0	-9.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-9.0	-10.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-10.0	-11.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-11.0	-12.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-12.0	-13.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-13.0	-14.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-14.0	-15.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-15.0	-16.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-16.0	-17.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-17.0	-18.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-18.0	-19.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
-19.0	-20.0	1.0	Limo Arenoso	5.4		3.23	19.62	27.74			
$\sum Q_{sk} =$								475.25	$\sum Q_{sk} =$		
$\phi_s \sum Q_{sk} =$								213.87	$\phi_s \sum Q_{sk} =$		
								Capacidad total por fricción = 229.62 kN			

Capacidad por punta						
Profundidad (m)	Tipo de suelo	Cohesión (kN/m²)	$f = \frac{c}{(3+u)}$	Factor de capacidad portante (N_c)	Resistencia base unitaria (kN/m²)	Resistencia base nominal (kN)
-3.0	Limo Arenoso	5.4	1234.57	9	48.6	38.17
					$\phi_b \sum Q_{sk} =$	15.27

Capacidad total reducido por efecto de grupo = 243.76 kN						
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

2.5.3.3.Efecto de grupo en pilotes

El coeficiente de reducción por efecto de grupo será el mismo que el calculado para la cimentación del cajón de montacarga ya que la geometría del encepado es la misma.

$$\eta = 0.923$$

Para determinar la capacidad última del pilote se debe aplicar la ecuación (4.1) descrita en el capítulo IV, para lo cual se debe determinar de los factores de resistencia de la Tabla 4.1 Factores de resistencia descrita en el capítulo IV.

$$Q_u = \eta_1 * \phi_B * Q_{BN} + \phi_S * Q_{SN} = 0.923 * 0.4 * 38.17 + 0.45 * 475.26 + 0.55 * 28.63$$

$$Q_u = 243.76 \text{ kN}$$

El pilote al llegar a los 20 metros de profundidad solo alcanza una capacidad de 243.76 kN, faltando bastante resistencia para cubrir la carga que le transfiere la superestructura sin contar con el peso propio del pilote. Realizando los cálculos iterativos, para llegar a cumplir la capacidad resistente se debería llegar a una profundidad de 43 metros, lo cual no es viable económicamente ni constructivamente.

2.5.4. Análisis con las propiedades del Pozo 1

2.5.4.1. Cálculo de la capacidad de carga por punta

Para determinar la resistencia base unitaria (q_{BN}) se debe aplicar una correlación empírica entre los valores del (N_{60}), mediante la ecuación (4.5) descrita en el capítulo IV. Se debe notar que el valor (N_{60}) = 21.

$$q_{BN} = 57.5 * N_{60} = 57.5 * 21 = 1207.5 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo de la resistencia base nominal mediante la ecuación (4.4), descrita en el capítulo IV.

$$Q_{BN} = \frac{\pi D_b^2}{4} * q_{BN} = \frac{\pi * 1^2}{4} * 1207.5 = 948.37 \text{ kN}$$

2.5.4.2. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote

Para realizar el cálculo de la capacidad de carga por fricción se debe aplicar un método diferente para analizar un suelo cohesivo de otro no cohesivo. La estratigrafía indica que los dos primeros estratos tienen un suelo cohesivo y los 2 últimos estratos tienen un suelo no cohesivo.

2.5.4.2.1. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote en suelo cohesivo

Cálculo del estrato que comprende desde la cota -2.5 a la cota -3.0 metros, este estrato tiene un espesor de 0.5 metro, con una cohesión de 23.7 kN/m², por lo cual se emplea el método “Alfa”. El cálculo inicia con la determinación del coeficiente de resistencia lateral mediante la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV, tomando en cuenta que la presión atmosférica se adoptara igual a 100 kN/m².

$$\alpha = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{c_u}{pa}} = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{23.7}{100}} = 1.06$$

Cálculo de la resistencia lateral unitaria con la ecuación (4.6) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = c_u * \alpha = 23.7 * 1.06 = 25.11 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 0.5 = 0.707 \text{ m}^2$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal del estrato, con la ecuación (4.8) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 0.707 * 25.11 = 17.75 \text{ kN}$$

Cálculo del **estrato que comprende desde la cota -3.0 a la cota -4.0 metros**, este estrato tiene un espesor de 1 metro, corresponde a un suelo cohesivo con una cohesión de 4.7 kN/m². El cálculo inicia con la determinación del coeficiente de resistencia lateral mediante la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV.

$$\alpha = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{c_u}{pa}} = 0.3 + \frac{0.18}{\frac{4.7}{100}} = 4.13$$

Cálculo de la resistencia lateral unitaria con la ecuación (4.6) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = c_u * \alpha = 4.7 * 4.13 = 19.41 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 1 = 1.414 m^2$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal del estrato, con la ecuación (4.8) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 1.414 * 19.41 = 27.44 kN$$

2.5.4.2.2. Cálculo de la capacidad de carga por fricción del pilote en suelo no cohesivo

El **estrato que comprende desde la cota -4.0 a la cota -5.0 metros**, tiene un espesor de 1 metro, corresponde a un suelo de arena limosa no cohesivo con un ángulo de fricción interno de 29.2° y un valor del ($N_{60} = 7$).

Para el cálculo de la capacidad de carga en suelos no cohesivos se aplica el método “Beta”, el cálculo inicia determinando el esfuerzo de preconsolidación mediante la ecuación (4.11) descrita en el capítulo IV.

$$\sigma'_p = 0.4762(N_{60})^m * Pa = 0.4762 * (7)^{0.8} * 100 = 225.86 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del coeficiente “β”, con la ecuación (4.10) descrita en el capítulo IV.

$$\beta = (1 - \sin \phi') * \left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_v} \right)^{\sin(\phi')} * \tan(\phi') = (1 - \sin 29.2) * \left(\frac{393.27}{45.3} \right)^{\sin(29.2)} * \tan(29.2)$$

$$\beta = 0.535$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal unitaria (4.9) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = \sigma'_v * \beta = 62.68 * 0.535 = 33.53 \frac{kN}{m^2}$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 1 = 1.414 m^2$$

La resistencia lateral nominal (Q_{SN}) en pilotes circulares se determina con la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 1.414 * 33.53 = 47.40 \text{ kN}$$

El **estrato que comprende desde la cota -5.0 a la cota -6.0 metros**, tiene un espesor de 1 metro, corresponde a un suelo de arena limosa no cohesivo con un ángulo de fricción interno de 33.1° y un valor del ($N_{60} = 21$).

Para el cálculo de la capacidad de carga en suelos no cohesivos se aplica el método “Beta”, el cálculo inicia determinando el esfuerzo de preconsolidación mediante la ecuación (4.11) descrita en el capítulo IV.

$$\sigma'_p = 0.47(N_{60})^m * Pa = 0.4762 * (21)^{0.8} * 100 = 543.93 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Cálculo del coeficiente “ β ”, con la ecuación (4.10) descrita en el capítulo IV.

$$\beta = (1 - \sin \phi') * \left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_v} \right)^{\sin(\phi')} * \tan(\phi') = (1 - \sin 33.1) * \left(\frac{393.27}{45.3} \right)^{\sin(33.1)} * \tan(33.1)$$

$$\beta = 0.895$$

Cálculo de la resistencia lateral nominal unitaria (4.9) descrita en el capítulo IV.

$$q_{SN} = \sigma'_v * \beta = 71.62 * 0.895 = 64.12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Cálculo del área perimetral del fuste.

$$A_p = \pi * D_f * \Delta z = \pi * 0.45 * 1 = 1.414 \text{ m}^2$$

La resistencia lateral nominal (Q_{SN}) en pilotes circulares se determina con la ecuación (4.7) descrita en el capítulo IV.

$$Q_{SN} = A_p * q_{SN} = 1.414 * 64.12 = 90.65 \text{ kN}$$

La resistencia lateral nominal total corresponde a la **suma de todos los estratos**.

$$\Sigma Q_{SN} = 183.24 \text{ kN}$$

[illegible]

2.5.4.3.Efectos de grupo de pilotos

$$\eta = 0.923$$

Para determinar la capacidad última del pilote se debe aplicar la ecuación (4.1) descrita en el capítulo IV, para lo cual se debe determinan de los factores de resistencia de la Tabla 4.1 Factores de resistencia descrita en el capítulo IV, y la reducción por efecto de grupo.

Se puede evidenciar que el pilote tiene una capacidad resistente mayor a la solicitante de 310.02 kN. En la siguiente tabla se presenta los resultados de la resistencia lateral nominal para cada estrato

ANEXO 3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM N° 1 LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERVE

DEFINICIÓN

Esta partida se refiere a la remoción, retiro y eliminación de toda maleza, arbustos, árboles pequeños, escombros, basuras, elementos sueltos y cualquier material orgánico o inorgánico que se encuentre sobre la superficie del terreno dentro de los límites del área de construcción. Incluye el deshierbe total (eliminación de maleza y raíces) y la limpieza completa

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las herramientas a utilizar pueden ser ligeras como rastrillos, carretillas, palas, picotas, y los demás equipos que sean necesarios, como herramientas más grandes como motosierras, inclusive equipo más pesado como tractor y camiones para el transporte del material removido.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos como se explica a continuación:

- Se delimitará con exactitud el área a limpiar según los planos del proyecto.
- Iniciar con la remoción manual o mecánica de la maleza, pastos, y vegetación liviana.
- Si existen árboles o arbustos grandes, se deberá cortar al ras del suelo o extraer sus raíces según lo indique la supervisión.
- Una vez removidos los elementos superficiales, el material deberá ser acopiado en un punto provisional dentro del área de trabajo, cuidando de no interferir con otras actividades. El material acopiado debe ser cargado y transportado.

MEDICIÓN.

Para fines de medición, los precios unitarios incluyen lo que corresponda por: Equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarias para ejecutar el total de las operaciones de limpieza de todo el terreno, medido en m².

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará luego de la verificación de conclusión del ítem.

Limpieza de terreno y deshierbe m²

ITEM N° 2 INSTALACIÓN DE FAENAS

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión, construcción, montaje y posterior desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para el correcto, seguro y eficiente desarrollo de la obra durante todo el período de construcción.

Este ítem incluye, pero no se limita a la construcción de una caseta de guardianía/control de acceso, depósitos para materiales y herramientas, servicios higiénicos, instalaciones provisionales de agua potable, desagüe y electricidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para Construcciones Provisionales: Madera (tablas, listones), calaminas (chapa metálica) o paneles prefabricados y paredes de calamina o lona para cercos, clavos y alambres.

Para Almacenamiento: Lonas protectoras (para el cemento y materiales sensibles a la humedad).

Herramientas y Equipos de Montaje: Martillos, sierras, taladros, herramientas para empalmes eléctricos y sanitarios.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Construcción de depósitos y bodegas, asegurando que los materiales sensibles (ej. cemento, acero) estén elevados del suelo y protegidos contra la intemperie (humedad y sol).

Montaje de caseta para (Supervisión, contratista).

Cerco Perimetral: Se construirá un cerco provisional que garantice la seguridad de la obra, delimite claramente el área de trabajo e impida el acceso a personas no autorizadas.

MEDICIÓN.

Dado que la Instalación de Faenas es un conjunto de obras, se medirá como una unidad global.

FORMA DE PAGO.

Se presupuestará en forma global, el pago por la totalidad del ítem será aprobado por el Supervisor de Obra.

Instalación de faenas glb

ITEM N° 3 PROVISIÓN DE LETRERO DE OBRA

DEFINICIÓN

Esta partida comprende la fabricación, suministro, transporte, montaje y colocación de un letrero informativo de obra en un lugar visible.

Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que dure la obra y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para el Panel (Lámina Gráfica): Lona vinílica de alta resistencia (banner), plancha de metal o madera contrachapada resistente a la intemperie. La impresión o rótulo debe usar tintas duraderas y resistentes a la decoloración solar.

Para el Soporte (Estructura): Postes de madera o perfiles metálicos, anclajes de concreto (si se requiere) o bases empotradas para garantizar estabilidad y resistencia al viento.

Fijación: Alambre y elementos de sujeción adecuados.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Diseño y Contenido: El Contratista preparará el diseño del letrero, incluyendo el contenido, colores y logotipos requeridos, para la aprobación previa del Supervisor.

Fabricación del Panel: Se realizará la impresión de la lámina según el diseño aprobado, garantizando la calidad y durabilidad. Si es sobre una plancha rígida, se preparará el soporte.

Fabricación de la Estructura: Se armará la estructura de soporte (postes y travesaños)

MEDICIÓN.

El trabajo se medirá como una unidad completa, independientemente de las dimensiones del letrero y de la estructura de soporte.

FORMA DE PAGO.

El pago por esta partida se realizará una sola vez, una vez que el letrero haya sido fabricado, transportado, montado y colocado de manera segura en el lugar designado y el Supervisor haya verificado que el contenido cumple con todos los requisitos.

Provisión de letrero de obra.....pza

ITEM N° 4 REPLANTEO Y TRAZADO

DEFINICIÓN

Esta partida consiste en marcar con precisión en el terreno la posición de los ejes principales y secundarios, la geometría de las estructuras de cimentación de acuerdo con los planos estructurales aprobados.

Incluye, pero no limita la provisión de la instalación de caballetes, la marcación de los ejes con lienzas o alambres, y la verificación de ángulos y niveles. Este trabajo es crucial para guiar todas las excavaciones y la construcción de la cimentación.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Los materiales engloban las estacas de madera (o fierro), caballetes de madera (listones y tablas), clavos de acero, alambre o lienza de nylon de alta resistencia, tiza, cal o pintura en aerosol para marcaje temporal sobre el terreno.

Las herramientas engloban las mangueras de nivel (o nivel láser), cinta métrica calibrada.

Herramientas Menores: Martillo, serrucho, palas y picos para la fijación de estacas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Replanteo de ejes principales: Se identificarán los puntos de intersección de los ejes principales del edificio a partir de los linderos o referencias catastrales, verificando la escuadra y las medidas globales del lote.

Instalación de Caballetes: En cada eje y a una distancia prudente (generalmente 1 a 2 metros) fuera del límite de excavación, se instalarán caballetes de madera estables.

Transferencia de Ejes y Nivel: Sobre los caballetes, se marcarán con precisión las líneas de los ejes, colocando clavos o incisiones para guiar las lienzas.

Trazado de Cimentaciones: Una vez fijados los ejes en los caballetes (mediante lienzas tensadas), se procederá a marcar el ancho de las cimentaciones (encepados) sobre el terreno con cal o pintura en aerosol.

MEDICIÓN.

El replanteo y la a excavación se medirá en metros cuadrados (m²).

FORMA DE PAGO.

El pago por este trabajo será por metro cuadrado como compensación total por costos de mano de obra, utilización de equipo, materiales, herramientas y/o otros gastos que se generen.

Replanteo y trazado m²

ITEM N° 5 EXCABACIÓN 0 – 2.5 M SUELO BLANDO CON RETROEXCAVADORA

ITEM N° 6 DEFINICIÓN

Este trabajo comprende la excavación manual o mecánica de material clasificado como suelo blando, hasta una profundidad máxima de 2,5 metros, de acuerdo a los niveles y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o según instrucción del Supervisor de Obra. Se incluye el retiro y transporte del material excavado fuera del área de trabajo, así como el perfilado y limpieza de las superficies excavadas de los encepados.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para este ítem se emplearán herramientas y equipos adecuados como palas, picos, carretillas, retroexcavadoras, volquetas, estacas, cordeles, niveles y demás implementos necesarios para garantizar una correcta ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se realizará el replanteo del área a excavar según los ejes y niveles definidos en planos y aprobados por la Supervisión.

La excavación se mecánicamente, procurando mantener la estabilidad de paredes laterales.

El material excavado se colocará temporalmente en zonas designadas y posteriormente se retirará o reutilizará según lo disponga el proyecto.

Una vez alcanzada la cota de fundación, se procederá al perfilado, limpieza y nivelación final, debiendo obtener la aprobación de la Supervisión antes de continuar con la siguiente etapa constructiva.

MEDICIÓN.

La excavación se medirá en metros cúbicos (m³) de material efectivamente excavado, conforme a las dimensiones y profundidades especificadas en los planos o las instrucciones del Supervisor.

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará por metro cúbico (m³) de excavación ejecutada y aprobada por la Supervisión. El precio unitario incluirá: mano de obra, herramientas, equipos, retiro y transporte del material sobrante, perfilado, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo con estas especificaciones.

excavación 0 – 2.5 m suelo blando m³

ITEM N° 7 EXCAVACIÓN DE SUELO BLANDO (PILOTES)

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la excavación mecánica para la ejecución de los pilotes de 45 cm de diámetro y con campana de 100 cm, a profundidades variables según los planos estructurales y las instrucciones del Supervisor de Obra.

La excavación se realizará mediante el método húmedo con lodo de bentonítico y ademe metálico superficial, con el fin de garantizar la estabilidad de las paredes del pozo durante el proceso constructivo. El ítem incluye la perforación, colocación del ademe, uso de bentonita, limpieza del fondo y retiro del material excavado.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

- Bentonita sódica en polvo o granulado, para preparar un lodo con densidad y viscosidad adecuadas que permita estabilizar las paredes de la excavación. Para lo cual se empleará lo siguiente:
- Agua limpia: para la preparación del lodo bentonítico.
- Camisa de acero: de diámetro ligeramente mayor al pilote con una longitud de 1.5 a 2 metros.

Herramientas:

- Palas, picos, niveles, plomadas, cintas métricas, cucharones, bombas sumergibles y otros implementos necesarios para el control, medición y limpieza de la excavación.

Equipos:

- Perforadora rotatoria.
- Bombas para la introducción y recolección del lodo bentonítico.
- Volquetas para transporte del material excavado.
- Mezcladora de bentonita y tanque de almacenamiento de lechada.
- Equipos topográficos para control de alineación y nivel.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Inicio de excavación: se realizando la perforación inicial en la ubicación exacta del pilote, conforme al replanteo del proyecto, con ayuda de una camisa de acero de 1.5 a 2 metros de longitud. Esta camisa asegura la estabilidad de la excavación y permitirá que el lodo

bentonítico tenga una presión adecuada (1.5 m. por encima el nivel freático), la camisa de acero penetrara alrededor de 1 a 1.5 metros.

Aplicación del lodo bentonítico: Estos lodos deberán estar correctamente elaborados, verificando la hidratación y dosificación del mismo. La introducción del lodo bentonítico inicia inmediatamente después que la camisa llega a su posición final, y se mantendrá bombeando durante el proceso de excavación, asegurando que su nivel sea siempre mayor o igual a 1.5 metros del nivel freático.

Ensanchamiento de la base: Alcanzada la profundidad de cimentación, se instala el escariador, y de baja el mismo hasta la profundidad de cimentación, se abre el escariador mientras rota generando la campana.

Culminada la excavación se realiza la limpieza del fondo mediante un balde de limpieza de fondo plano o cóncavo.

Todo el proceso debe realizarse a una velocidad controlada ya que movimientos bruscos generan una pérdida de presión lo que conlleva a inestabilidad del pozo.

MEDICIÓN.

La excavación se medirá en metros cúbicos (m^3) de material efectivamente excavado, considerando el volumen del fuste y la campana del pilote, conforme a los planos estructurales y las profundidades aprobadas por la Supervisión.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cúbico (m^3) de excavación efectivamente ejecutada y aprobada por la Supervisión.

Excavación de suelo blando (pilotes) m^3

ITEM N° 8 PILOTE DE HORMIGÓN ARMADO

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la ejecución completa de los pilotes, una vez concluida la excavación y aprobada por la supervisión.

Incluye el vaciado del hormigón estructural ($f'c = 25$ MPa) mediante el uso de tubo tremie, la colocación del acero de refuerzo, el control de verticalidad y profundidad, y la extracción gradual del lodo bentonítico y la camisa de acero durante el hormigonado.

El objetivo es formar un elemento estructural cilíndrico y monolítico de 45 cm de diámetro, con una campana de 100 cm de diámetro en su base, con longitudes variables según especificaciones de los planos estructurales.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales

Hormigón estructural, conforme a la norma boliviana de Hormigones - Requisitos generales (NB 604).

El hormigón prefabricado deberá tener una resistencia característica $f'_c = 25 \text{ MPa}$ (250 kg/cm²) a los 28 días.

Componentes:

- Cemento Portland tipo IP conforme a la norma boliviana de Cemento, definiciones, clasificación y especificaciones (NB 011).
- Agregado fino y grueso: Limpio, duro, bien graduado, cumpliendo la norma de Áridos para morteros y hormigones – Requisitos (NB 596)
- Agua limpia: apta para construcción, libre de aceites y materias orgánicas según la norma boliviana de Agua para morteros y hormigones - Requisitos NB 637.
- Asentamiento: entre $15 \pm 2 \text{ cm}$, adecuado para vaciado con tubo tremie.

Acero de refuerzo.

- Acero corrugado de alta adherencia $f_y = 500 \text{ MPa}$, conforme a norma boliviana de “Codificación por barras” (NB 722).
- Alambre de amarre.

Herramientas

- Alicates, llaves, martillos, niveles, flexómetros y plomadas.
- Equipos de ensayo para control de asentamiento, muestreo y probetas cilíndricas.
- Herramientas menores para armado y amarre del refuerzo.

Equipos

- Grúa telescópica con winche para el descenso de jaulas de refuerzo.
- Tubo tremie para vaciado bajo lodo bentonítico.
- Vibradores de inmersión para consolidación del hormigón en el cabezal visible.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación previa.

- Verificar que la excavación y la limpieza del fondo hayan sido aprobadas por la Supervisión.
- Verificar que el nivel de bentonita sea suficiente para mantener estabilidad de paredes (mínimo 1.5 m por encima del nivel freático).

Armado y colocación del refuerzo.

- Armar las jaulas de acero en superficie, respetando el diámetro, separación de estribos y longitudes según planos estructurales.
- Asegurar los empalmes mediante traslape o soldadura según la norma NB 1225001.
- Colocar separadores plásticos o de mortero para mantener el recubrimiento mínimo de 5 cm a los lados y en el fondo del refuerzo.
- Izar la jaula con la grúa telescópica y el winche, introduciéndola lentamente en el hueco, evitando golpear las paredes o deformarla.
- Asegurar que la jaula quede centrada y su extremo superior coincida con el nivel de diseño.

Preparación y control del hormigón.

- Dosificación del hormigón en planta, cumpliendo la resistencia característica aprobada.
- Realizar control de asentamiento.
- Transportar el hormigón evitando segregación y pérdida de humedad.
- El tiempo máximo entre mezclado y vaciado no debe superar 45 minutos (en clima templado).

Vaciado del hormigón – Método “Tremie”.

- Introducir el tubo tremie hasta el fondo de la excavación (mínimo 50 cm dentro del hormigón fresco durante todo el proceso).
- Llenar el tubo con hormigón y permitir su flujo continuo sin interrupciones, manteniendo siempre una columna de hormigón sobre el extremo del tubo para evitar la entrada de lodo o aire.
- A medida que sube el nivel del hormigón, elevar gradualmente el tremie, siempre procurando mantener como mínimo 50 cm. dentro del hormigón fresco.
- Controlar que el hormigón desplazado reemplace completamente la bentonita, observando su salida libre de mezcla turbia.

- Continuar el vaciado hasta alcanzar la cota final, retirando el exceso superficial y nivelando el pilote.
- Registrar en bitácora los datos de cada pilote: número, profundidad, volumen de hormigón, fecha y hora de vaciado y lote de concreto.

MEDICIÓN.

La medición se realizará por metro cúbico (m³) de hormigón efectivamente colocado y aprobado por la Supervisión.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cúbico (m³) de pilote terminado, aprobado y registrado.

Pilote de hormigón armado.....m³

ITEM N° 9 ENCEPADO DE HORMIGÓN ARMADO

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción del encepado de fundación de hormigón armado, con hormigón premezclado, cuya función principal es transmitir las cargas de la superestructura hacia los pilotes, asegurando rigidez y estabilidad estructural.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales.

Hormigón estructural H-25, conforme a la norma (NB 604).

- Resistencia característica: $f'_c = 25$ MPa a 28 días.
- Asentamiento: 10 ± 2 cm.

Componentes:

- Cemento Portland tipo IP conforme a la norma NB 011.
- Agregado fino: arena lavada, limpia y bien graduada conforme a la norma NB 596.
- Agregado grueso: grava conforme a la norma NB 623.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.

Acero de refuerzo.

- Barras corrugadas de alta resistencia $f_y = 500$ MPa conforme a la norma NB 722.
- Alambre de amarre.
- Separadores plásticos o mortero para mantener recubrimiento mínimo de 5 cm.
- Empalmes y anclajes conforme a la norma NB 1225001.

Encofrado.

- Madera.
- Clavos, alambre y demás materiales.

Herramientas.

- Palas, carretillas, reglas metálicas.
- Flexómetros, niveles de manguera, escuadras y plomadas.
- Alicates, cizallas, llaves, martillos.
- Cono de Abrams para ensayo de asentamiento.

Equipos.

- Vibradores internos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución de los encepados se debe verificar que los pilotes estén aprobados y limpios, se ensambla el encofrado, a la vez que se fabrica el refuerzo de acero según los planos estructurales, se debe tomar en cuenta el uso de separadores o elementos que aseguren el recubrimiento del acero de al menos 5 cm.

Verificar alineación, verticalidad y recubrimiento antes del hormigonado.

Realizar el vaciado continuo desde el extremo más cercano al punto de descarga, realizando el correcto vibrado del elemento. concluyendo el vaciado se debe nivelar la superficie con reglas, asegurando el acabado según planos.

Pasados 2 días se retira el encofrado asegurando que el hormigón alcance una resistencia mínima, y mantener el curado por al menos 5 días mediante riego, cobertura húmeda o membrana curante.

MEDICIÓN.

La medición se realizará en metro cúbico (m³) de hormigón efectivamente colocado y aprobado.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por m³ de hormigón H-25 colocado y aprobado.

Encepado de hormigón armado.....m³

ITEM N° 10 COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO

ITEM N° 11 ESCALERAS DE HORMIGÓN ARMADO

ITEM N° 12 MUROS DE HORMIGÓN ARAMDO

ITEM N° 13 VIGAS DE HORMIGÓN ARAMDO

DEFINICIÓN

Este conjunto de ítems comprende la construcción de los principales elementos estructurales de hormigón armado H-21 que conforman la estructura del edificio: columnas, vigas, muros y escaleras.

El hormigón y el acero se seleccionarán y dispondrán de manera que cumplan con los requisitos de resistencia, ductilidad y durabilidad de cada tipo de elemento, considerando el recubrimiento y las dimensiones estructurales que están especificadas en los planos.

Columnas

Las columnas como elementos estructurales tienen las siguientes medidas: 20 x 30 cm, 30 x 30 cm y 40 x 30 cm todas rectangulares, y además se cuenta con columnas circulares de 35 cm de diámetro. Con un recubrimiento geométrico de 4 cm desde la cimentación hasta planta baja y de 2 cm desde planta baja hacia arriba.

Vigas

Las vigas transmiten las cargas de las losas a las columnas o muros portantes, y tienen las siguientes dimensiones: 20x30 cm, 20 x 40 cm, 20 x 50 cm y 20 x 60 cm. todas rectangulares, con un recubrimiento geométrico de 2 cm.

Muros

Los muros componen el cajón de ascensor y montacargas, con un espesor de 15 cm y recubrimiento geométrico de 2 cm.

Escaleras

Las escaleras cumplen la función de conectar niveles verticalmente, transmitiendo las cargas hacia las vigas. Las escaleras se dividen en 3 tipos, las cuales están especificadas en los planos. Este elemento tendrá un recubrimiento geométrico de 3 cm.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los elementos estructurales se ejecutarán con materiales que cumpliendo con las normas bolivianas vigentes.

Materiales.

Hormigón estructural con una resistencia característica: $f'_c = 21$ MPa a 28 días, conforme a la norma boliviana NB 604.

Componentes:

- Cemento Portland tipo IP conforme a la norma NB 011.
- Agregado fino: arena lavada, limpia y bien graduada conforme a la norma NB 596.
- Agregado grueso: grava conforme a la norma NB 596.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.

Acero de refuerzo

- Barras corrugadas de alta resistencia $f_y = 500$ MPa conforme a la norma NB 722.
- Alambre de amarre.
- Separadores plásticos o mortero para mantener recubrimiento mínimo de 5 cm.
- Empalmes y anclajes conforme a la norma NB 1225001.

Encofrados y cimbras

- Madera.
- Clavos, alambre y demás materiales.

Otros materiales complementarios

- Separadores para mantener recubrimientos geométricos.

Herramientas

- Palas, carretillas y cubetas para transporte manual de materiales.
- Reglas metálicas y llanas para nivelado y acabado.
- Flexómetros, niveles de manguera, escuadras y plomadas para control geométrico.
- Alicates, cizallas, llaves, martillos y alambre para armado y amarre de refuerzo.
- Cono de Abrams para control de asentamiento.

Equipos

- Mezcladora de hormigón armado.
- Vibradores internos para compactación del hormigón en columnas, vigas, muros y escaleras.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación previa

Antes del inicio de los trabajos se deberá:

- Verificar las dimensiones y niveles establecidos en los planos estructurales aprobados.
- Replantear los ejes estructurales, asegurando la correcta ubicación de cada elemento.
- Limpiar el área de trabajo y retirar materiales sueltos, escombros o restos de concreto que puedan afectar la adherencia.
- Confirmar que los encepados, columnas, vigas o elementos precedentes estén fraguados.

Armado del acero de refuerzo

- El acero será cortado, doblado y armado en taller o en obra conforme a los planos de detalle estructural y la NB 1225001.
- Las barras deberán estar limpias de óxido, grasa o suciedad y colocadas con la separación, recubrimiento y empalmes especificados.
- Los amarres se realizarán con alambre de amarre, asegurando rigidez del refuerzo.
- Se usarán separadores plásticos o de mortero para mantener el recubrimiento geométrico mínimo según elemento:
 - Columnas: 4 cm hasta planta baja, 2 cm hacia arriba.
 - Vigas: 2 cm.
 - Muros: 2 cm.
 - Escaleras: 3 cm.
- Todo armado deberá inspeccionarse y aprobarse antes de proceder con el encofrado.

Encofrado y apuntalamiento

- Los encofrados serán de madera cepillada, tablero fenólico o metálico, con rigidez suficiente para soportar el peso del hormigón fresco y vibración.
- Se deberán alisar y sellar las juntas para evitar fugas de lechada.
- Aplicar aceite desmoldante antes del vaciado de ser necesario.
- En el caso de escaleras, el encofrado debe incorporar contrahuellas y descansos con la pendiente y dimensiones proyectadas.
- El supervisor o fiscal de obra deberá aprobar el encofrado antes del vaciado.

Elaboración y vaciado del hormigón

El hormigón H-21 MPa se elaborará en obra con el uso de una mezcladora, asegurando alcanzar la resistencia característica de 21 MPa. Previo al vaciado se verificará la consistencia con el cono de Abrams, que debe estar entre 8 y 12 cm.

No se permitirá adición de agua sin autorización técnica, para evitar pérdida de resistencia, posteriormente se realiza el vibrado de manera continua, evitando tocar las armaduras o el encofrado, y asegurando que no queden vacíos ni bolsas de aire. En columnas y muros altos, el hormigón se colocará por tramos controlados, asegurando compactación uniforme.

En el caso de escaleras, el vaciado se realizará desde la parte inferior hacia arriba, asegurando continuidad en las huellas.

Curado y desencofrado

El curado iniciará tan pronto como sea posible, variando entre 2.5 a 4 horas, empleando el método húmedo o con membranas de curado durante un mínimo de 7 días continuos. El desencofrado se efectuará solo cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia mínima que permita mantener su forma, lo más recomendable en columnas y muros son 24 a 48 h. y en vigas y losas entre 7 a 14 días, según luz y carga.

MEDICIÓN.

La medición de los elementos estructurales de hormigón armado (columnas, vigas, muros y escaleras) se efectuará de acuerdo con las dimensiones efectivamente ejecutadas en obra, verificadas y aprobadas por la supervisión, conforme a los planos estructurales.

La medición se expresará en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado y aceptado.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará con base en los metros cúbicos (m³) de hormigón armado efectivamente ejecutados, medidos y aceptados

Columnas	m ³
Escaleras	m ³
Muros	m ³
Vigas	m ³

ITEM N° 14 RELLENO Y COMPACTADO CON MÁQUINA

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para el relleno, nivelación y compactado del terreno en los espacios generados por la excavación de los encepados, zanjas u otros elementos de fundación, hasta alcanzar el nivel de terreno natural o el indicado en planos.

El trabajo incluye el acopio, humedecimiento, colocación y compactado por capas sucesivas del material.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales.

Material de relleno seleccionado:

- Suelo natural producto de la excavación, libre de materia orgánica, raíces, basura, escombros o piedras mayores a 7,5 cm.
- En caso de no ser apto el material del sitio, se deberá utilizar suelo de préstamo con características semejantes al material estructural circundante y aprobado por la supervisión.
- Contenido de humedad controlado, próximo al óptimo de compactación determinado por ensayo Proctor.

Agua:

El agua deberá ser limpia y sin impurezas, utilizada para alcanzar la humedad óptima de compactación conforme a NB 637.

Herramientas

- Palas, picos, carretillas y barretones para el manejo manual del material.
- Reglas y mangueras de nivel para control de cotas y pendientes.

Equipos

- Compactadores mecánicos de plancha vibratoria.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie:

- Limpiar el área alrededor de los encepados y eliminar material suelto o saturado.
- Verificar que el hormigón esté completamente endurecido y sin fisuras antes de iniciar el relleno.

Colocación del material:

- Distribuir el suelo seleccionado en capas horizontales de espesor máximo de 20 cm sueltos.
- Cada capa debe humedecerse hasta alcanzar la humedad óptima de compactación, determinada mediante el ensayo Proctor estándar.

Compactación:

- Compactar cada capa con equipos adecuados hasta lograr una densidad mínima del 95% del Proctor estándar (NB 670 / ASTM D698).
- En áreas restringidas, como espacios entre encepados y columnas, se emplearán compactadores tipo rana o planchas vibrantes.
- No se permitirá la colocación de una nueva capa sin que la anterior haya sido debidamente compactada y aprobada.

Control de calidad:

- La compactación se verificará mediante ensayos de campo realizados por el laboratorio de obra o la supervisión.
- En caso de obtener resultados menores al 95% Proctor, la capa deberá rehumerarse y compactarse nuevamente.

Nivelación final:

- El relleno deberá quedar nivelado y al ras del terreno natural o del nivel de subrasante indicado en planos.
- Las zonas adyacentes a los encepados deberán quedar estables, sin huecos ni asentamientos diferenciales.

MEDICIÓN.

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de material de relleno compactado y aprobado por la supervisión.

El volumen se determinará en función de las dimensiones reales del área a rellenar, medidas in situ.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cúbico (m³) de relleno y compactado terminado, medido y aprobado por la supervisión, e incluirá todos los costos necesarios para su correcta ejecución.

Relleno y compactado.....m³

ITEM N° 15 IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS DE PLANTA BAJA

ITEM N° 16 IMPERMEABILIZACIÓN DE VIGAS DE PLANTA BAJA

ITEM N° 17 IMPERMEABILIZACIÓN DE COLUMNAS DE PLANTA BAJA

ITEM N° 18 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE CUBIERTA

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la impermeabilización de muros, vigas, columnas y losas, cuya función es proteger los elementos estructurales de concreto armado contra la humedad ascendente del terreno o de la lluvia, evitando así la degradación del hormigón y del acero de refuerzo por efecto de la humedad, sales o agentes químicos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales

Producto impermeabilizante:

Deberá ser una emulsión asfáltica, pintura bituminosa, membrana líquida o lámina asfáltica prefabricada.

Aditivo sellador o masilla bituminosa para sellar juntas, uniones o puntos críticos.

Herramientas y equipos

- Brochas, rodillos, escobillas o llana metálica para aplicación manual.
- Soplete a gas o pistola térmica (en caso de láminas prefabricadas).
- Recipientes metálicos para calentar material bituminoso, si se aplica en caliente.
- Palas, cepillos metálicos y espátulas para limpieza y preparación.
- Equipo de protección personal (EPP): guantes, botas de goma, mascarillas, lentes y ropa de trabajo adecuada.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie

La superficie de hormigón deberá estar seca, limpia, libre de polvo, grasa, aceites o lechada de cemento.

Aplicación del imprimante.

Se aplica una capa uniforme del imprimante sobre toda la superficie, dejando secar el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente entre 4 y 6 horas).

Aplicación del impermeabilizante:

- Se aplica el producto impermeabilizante en dos o más capas cruzadas, asegurando un espesor total mínimo de 2 mm en seco.
- Cada capa debe secar completamente antes de la siguiente aplicación.
- En caso de láminas prefabricadas, se solapan 10 cm entre láminas, aplicándose calor con soplete para asegurar la adherencia.
- Las uniones entre vigas y muros o entre diferentes elementos estructurales deberán reforzarse con una faja adicional de impermeabilizante de al menos 15 cm de ancho.

MEDICIÓN.

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) de superficie efectivamente impermeabilizada y aprobada por la supervisión.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de impermeabilización de vigas de planta baja correctamente ejecutada, medida y aprobada por la Supervisión.

Impermeabilización de muros	m ²
Impermeabilización de vigas	m ²
Impermeabilización de columnas	m ²
Impermeabilización de losas	m ²

ITEM N° 19 EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE PIEDRA Y CEMENTO H=20CM

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción del empedrado y contrapiso de piedra y cemento con espesor total de 20 cm, destinado a conformar una base firme y estable para la posterior colocación del piso o solado final.

El trabajo incluye la preparación del terreno, el extendido y nivelación de una capa de piedra bruta, el relleno con mortero de cemento-arena, la compactación mecánica o manual, el alisado superficial y el curado final de la mezcla.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales

Piedra bruta o canto rodado de tamaño entre 7 cm y 15 cm, dura, limpia y libre de materia orgánica o polvo. Se recomienda piedra de río o cantera, con buena resistencia al desgaste y sin fisuras.

- Cemento portland tipo IP conforme a la norma boliviana NB 011.
- Agregado fino: arena lavada, limpia y bien graduada conforme a la norma NB 596.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.

Herramientas y equipos

- Carretillas, palas, picos y azadones.
- Niveles, reglas metálicas y cordeles de trazado.
- Compactador manual o mecánico (pisón o plancha vibratoria).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación del terreno.

- Se limpia el área, eliminando restos de tierra vegetal, escombros o material suelto.
- Se verifica la compactación del terreno asegurando una superficie firme y nivelada.

Colocación de piedra bruta.

- Se disponen manualmente las piedras más grandes en la base, con la cara más plana hacia arriba.
- Las piedras deben colocarse con juntas trabadas, evitando alineaciones continuas.
- El espesor de la capa de piedra será de aproximadamente 15 cm.

Rellenado con mortero.

- Se vierte el mortero de cemento-arena (1:4) en los intersticios, asegurando el completo llenado de los huecos.
- El mortero debe alcanzar un espesor promedio de 5 cm, cubriendo parcialmente las piedras y nivelando la superficie.

Acabado y curado.

- Se realiza un alisado superficial con regla metálica o fratacho.
- Se mantiene húmeda la superficie durante al menos 3 días para permitir el curado del mortero y evitar fisuras.

MEDICIÓN.

La medición se efectuará en metros cuadrados (m^2) de empedrado y contrapiso de piedra y cemento efectivamente ejecutado, medido en el sitio y aprobado por la supervisión.

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará por metro cubico (m^3) de empedrado y contrapiso de piedra y cemento $H = 20$ cm, correctamente ejecutado, medido y aceptado por la supervisión

Empedrado y contrapiso de piedra y cemento $h=20$ cm..... m^2

ITEM N° 20 MURO DE LADRILLO DE 12 CM

ITEM N° 21 MURO DE LADRILLO DE 18 CM

ITEM N° 22 MURO DE LADRILLO DE 28 CM

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción de muros de ladrillo cerámico cocido, asentados con mortero de cemento y arena, en los espesores de 12 cm, 18 cm y 28 cm, según su disposición estructural.

Estos muros cumplen funciones de cerramiento y compartimentación

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Ladrillo cerámico cocido.

- De fabricación industrial o artesanal, con caras planas y aristas íntegras.
- Dimensiones y características según el fabricante INCERPAZ
- Libres de grietas, caliches o deformaciones.

Mortero.

- Cemento portland tipo IP conforme a la norma boliviana NB 011.
- Agregado fino: arena lavada, limpia y bien graduada conforme a la norma NB 596.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.

Herramientas y equipos

- Plomada, nivel, regla metálica y cordel de alineamiento.
- Badilejo y baldes.
- Recipientes o mezcladoras para preparar el mortero.
- Martillo de albañil y cortador de ladrillos.
- Andamios, escaleras y reglas de nivelación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Replanteo.

- Se marcan los ejes de los muros conforme a los planos arquitectónicos.
- Se verifican alineamientos, vanos, aberturas y encuentros con columnas o vigas.

Preparación de los ladrillos

- Los ladrillos se humedecen previamente para evitar que absorban el agua del mortero.
- No se permite el uso de ladrillos saturados o con polvo adherido.

Preparación del mortero.

- Se mezcla cemento y arena en proporción 1:4, agregando agua hasta lograr consistencia trabajable.
- El mortero se prepara en mezcladora o manualmente, según el volumen de trabajo.

Asentado de ladrillos.

- Se inicia el levantado desde las esquinas, utilizando una guía para mantener el nivel y plomo.
- El espesor de juntas horizontales será de 1.0 a 1.5 cm, y de juntas verticales igual o menor a 1.5 cm.
- Los ladrillos se asientan alternando las juntas para lograr trabazón adecuada (sistema de aparejo).

MEDICIÓN.

La medición se efectuará en metros cuadrados (m^2) de muro de ladrillo cerámico efectivamente ejecutado y aprobado por la supervisión.

El espesor del muro (12 cm, 18 cm o 28 cm) será el indicado en los planos y especificaciones.

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará por metro cuadrado (m^2) de muro de ladrillo cerámico ejecutado, medido y aceptado por la supervisión.

Muro de ladrillo de 12 cm m^2

Muro de ladrillo de 18 cm m^2

Muro de ladrillo de 28 cm m^2

ITEM N° 23 LOSA DE VIGUETAS PRETENSADAS

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión, transporte, colocación, montaje y hormigonado de las losas aligeradas con viguetas pretensadas tipo CONCRETEC, con alturas de 17 cm y 21 cm, según los planos estructurales aprobados. Incluye la capa de compresión, las bovedillas o aligerantes de tergopol, refuerzo y todos los trabajos complementarios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

- Viguetas pretensadas CONCRETEC, prefabricadas con hormigón de resistencia mínima de $f'c = 35$ MPa, con armadura de alambres de acero de resistencia $fpu \geq 1.860$ MPa.
- Bovedillas o piezas de aligeramiento de tergopol expandido de alta densidad (EPS) de dimensiones compatibles con las viguetas.
- Hormigón estructural de compresión $f'c = 21$ MPa, elaborado con cemento Portland conforme a la norma NB 011, agregado fino y grueso, limpio y bien graduado conforme a la norma NB 596.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.
- Acero de refuerzo $f_y = 500$ MPa, de barras corrugadas tipo ASTM A615 Grado 72, para refuerzos negativos, nervios rigidizantes y anclajes.
- Tergopol complementario para nivelación o relleno entre bovedillas, donde se requiera.

Herramientas y equipos:

- Palas, baldes, regletas, niveles de burbuja o láser.
- Andamios, tablonos y apuntalamientos metálicos o de madera.
- Mezcladora de hormigón o planta dosificadora (según volumen).
- Carretillas, mangueras y cubetas para el curado.
- Elementos de seguridad: cascos, guantes, botas y arnés.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Inicialmente, se realiza el replanteo verificando ejes, luces y el sentido de las viguetas. Luego se instala el apuntalamiento provisional, dispuesto generalmente entre 1.00 m y 1.50 m, el cual debe estar correctamente nivelado para garantizar la geometría final de la losa.

Posteriormente, se colocan las viguetas pretensadas sobre los apoyos, asegurando una longitud de 5 cm de empotramiento y una separación uniforme entre ejes de 50 cm. Entre estas se disponen los bloques de tergopol, cuya función es aligerar el sistema sin aportar resistencia.

A continuación, se coloca el acero de refuerzo complementario, necesario para el control de fisuración y la absorción de esfuerzos apoyos cuando las luces son mayores a 4 metros. Previo al vaciado, se realiza la limpieza y humedecimiento de la superficie para asegurar una adecuada adherencia.

El vaciado de la carpeta de compresión se ejecuta de forma continua con un espesor de 5 cm, utilizando hormigón acorde al diseño. Esta capa permite el trabajo monolítico del sistema. Durante esta etapa se debe realizar un vibrado controlado y un adecuado nivelado superficial. Finalmente, se lleva a cabo el curado del hormigón por al menos siete días, seguido del retiro progresivo del apuntalamiento una vez alcanzada la resistencia necesaria. El cumplimiento adecuado de este proceso garantiza el correcto comportamiento estructural de la losa.

MEDICIÓN.

La medición se efectuará en **metros cuadrados (m²)** de losa terminada, considerando el área proyectada según los planos estructurales. El precio unitario incluirá todos los materiales, mano de obra, transporte, equipos, herramientas, aditivos, apuntalamientos, pruebas, curado y todo otro elemento necesario para la correcta ejecución del trabajo conforme a las especificaciones.

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará de acuerdo a los metros cuadrados (m²) de losa ejecutada y aprobada por la supervisión.

Losa de viguetas pretensadas m²

ITEM N° 24 CARPETA DE NIVELACIÓN DE 5 CM

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión de materiales, preparación, colocación y acabado de la carpeta de nivelación de piso, con un espesor uniforme de 5 cm, elaborada con hormigón simple $f'c = 14$ MPa, para recibir posteriormente el piso final (cerámica, porcelanato, madera, vinílico u otro acabado).

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

- Cemento Portland tipo IP conforme a la norma NB 011.
- Agregado fino: arena lavada, limpia y bien graduada conforme a la norma NB 596.
- Agregado grueso: grava conforme a la norma NB 596.
- Agua potable limpia conforme a la norma NB 637.

Herramientas y equipos:

- Mezcladora de hormigón o trompo mecánico.
- Palas, carretillas, cubetas y baldes.
- Regletas metálicas y reglas de aluminio.
- Vibradores de superficie (si se dispone).
- Escobas, mangueras y equipos de riego para curado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie base: La superficie del contrapiso o losa debe encontrarse limpia, firme y ligeramente rugosa. Se eliminarán restos de polvo, grasa o material suelto.

Replanteo y control de niveles: Se establecerán niveles de referencia y se marcarán las pendientes indicadas en planos (cuando sea necesario). Se colocarán reglas o maestras para garantizar un espesor uniforme de 5 cm.

Elaboración del hormigón: El hormigón tendrá una resistencia característica de 14 MPa, con una dosificación o relación cemento:arena:grava = 1:2:3 aproximadamente, y una relación agua/cemento menor a 0,55.

La mezcla se realizará manual o mecánicamente hasta obtener una pasta homogénea.

Colocación y compactado: Se extenderá la mezcla sobre la superficie preparada, compactándola con regla y apisonadores. Se nivelará con regleta metálica, cuidando mantener los espesores uniformes.

Acabado superficial: Una vez nivelada, la carpeta podrá recibir:

- Acabado liso, con llana metálica, si servirá de base para revestimiento.
- Acabado rugoso o fratasado, si recibirá piso cerámico o mortero de adherencia.

Curado: Se mantendrá la superficie húmeda durante al menos 7 días, mediante riego o cobertura plástica, evitando fisuras por retracción.

MEDICIÓN.

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) de carpeta de nivelación terminada, medida sobre la superficie efectiva ejecutada, con el espesor especificado de 5 cm.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de carpeta de nivelación ejecutada, medida y aprobada por la supervisión.

Carpeta de nivelación de 5 cm.....m²

ITEM N° 25 PROVISIÓN DE TANQUE DE AGUA

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la provisión, transporte e instalación de dos tanques de agua de capacidad 10.000 litros cada uno, los cuales cumplen la función de abastecer de agua potable en casos de un corte del servicio de distribución.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

- Tanques de agua de 10.000 litros de capacidad, tipo vertical cerrado, fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD), resistente a rayos UV, de una sola pieza sin uniones ni soldaduras, conforme a ASTM D1998.
- El tanque deberá contar con tapa hermética roscada, boquillas reforzadas para conexión de entrada, salida, limpieza y rebalse, y estar certificado para agua potable.
- Accesorios de instalación:
 - Válvulas de bola PVC o bronce de Ø 1" a Ø 2".
 - Codos, uniones y niples de PVC o galvanizado, según diseño.
 - Tuberías de alimentación y descarga tipo PVC clase 10 o 16, conforme a NB 760.
 - Sellos y empaques de caucho tipo sanitario.
 - Teflón, abrazaderas, pernos y soportes metálicos galvanizados (si se requiere anclaje).
- Base de apoyo: losa o plataforma de hormigón simple $f'c = 14$ MPa, nivelada, con superficie lisa y de dimensiones mayores al diámetro del tanque.

Herramientas y equipos:

- Llaves inglesas, llaves ajustables, sierras para PVC, taladros eléctricos.
- Cinta métrica, niveles de burbuja o láser.
- Mezcladora y herramientas de albañilería (si se ejecuta base de hormigón).
- Cinta teflón.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Colocación y posicionamiento del tanque: Una vez endurecida la base, se colocará el tanque en posición vertical, cuidando de no dañarlo. La ubicación será la indicada en los planos sanitarios (cubierta o área técnica). Se verificarán los niveles y la orientación de las bocas de conexión.

Instalación de conexiones y accesorios: Se conectarán las tuberías de alimentación, descarga, rebalse y limpieza mediante uniones roscadas o cementadas, aplicando teflón o sellador sanitario.

Se colocará una válvula de cierre en la línea de ingreso y una llave de purga en la salida inferior.

En la parte superior se instalará una tubería de ventilación, de al menos Ø 1”.

MEDICIÓN.

La medición se realizará por unidad de tanque de agua completamente instalado y probado, incluyendo todos los accesorios, válvulas, conexiones y base de apoyo. Se contabilizarán dos unidades de 10.000 litros, conforme a los planos del proyecto y verificación de la supervisión.

FORMA DE PAGO.

El pago se realizará por unidad de tanque de agua de 10.000 L instalado y aprobado.

Provisión de tanque de agua pza

ITEM N° 26 CUBIERTA DE TEJA PVC ONDULADA C/EST. METÁLICA**DEFINICIÓN**

Este ítem consiste en la construcción completa del sistema de cubierta del edificio, incluyendo la provisión, fabricación y montaje de la estructura metálica de perfiles Costanera conformados en frío y la colocación de las planchas de calamina de PVC.

La estructura se conformará por perfiles costanera (o "C") o perfiles tubo (según planos), unidos mediante soldadura, que servirán de soporte principal para las correas y el revestimiento de la cubierta.

La cobertura se realizará con láminas de PVC (Policloruro de Vinilo), seleccionadas por su durabilidad, resistencia a la corrosión y aislamiento, asegurando la estanqueidad y la protección contra los agentes climáticos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales:

Perfiles de Acero (Costaneras) del distribuidor “ENABOLCO” serán utilizados estos perfiles de chapa de acero conformados en frío (perfiles C según planos) de espesor y calidad certificada conforme a la normativa ASTM A36 o equivalente, libres de óxido y deformaciones. Las dimensiones están detalladas en los planos estructurales del proyecto.

Calamina de PVC: Las planchas de cobertura deben ser de Policloruro de Vinilo (PVC), del distribuidor “PROPLASTIC”.

Elementos de Unión y Fijación: La unión de la estructura será con electrodos de soldadura (tipo E-6013 o similar, de calidad certificada). Tornillos J galvanizados con arandela de neopreno resistente a la corrosión, selladores y cintas de neopreno para aplicar en juntas, traslapes y puntos de fijación para evitar filtraciones

Herramientas y equipos:

Equipos de Soldadura y Montaje: Se emplearán máquinas de soldar eléctricas (transformadores o inversoras), equipos de corte (amoladora) y equipo de izaje como andamiaje adecuado para el montaje seguro de las piezas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación de Materiales:

- Se iniciará con la revisión y verificación de que los perfiles Costanera o tubulares (según planos) cumplen con las dimensiones y espesores.
- Todos los perfiles destinados a formar las cerchas metálicas (o las vigas de soporte principales de los Bloques A, B y C) serán habilitados, cortados y presentados en taller.

- Se realizará el punto de soldadura inicial para armar las cerchas según las inclinaciones y luces especificadas, asegurando la limpieza de los bordes y la aplicación de la primera capa de pintura anticorrosiva de protección en taller.

Montaje y Soldadura de la Estructura Principal:

- Se izarán y posicionarán las cerchas y elementos estructurales principales sobre los apoyos definitivos del edificio (vigas de hormigón o columnas), asegurando su aplome y nivelación con instrumentos topográficos.
- Las uniones definitivas entre las cerchas y los soportes, así como las uniones de continuidad de la estructura, se ejecutarán mediante soldadura eléctrica de penetración de acuerdo a los detalles y cordones especificados en los planos.
- Se realizará la limpieza inmediata de las escorias de soldadura y se procederá al retoque de la pintura anticorrosiva en las uniones soldadas y zonas dañadas.

Instalación y Fijación de las Correas:

- Una vez que las cerchas principales (o la estructura de soporte) de los Bloques A, B y C estén correctamente montadas y verificadas, se instalarán las correas (los perfiles Costanera) que servirán de apoyo directo a la calamina de PVC.
- Estas correas se fijarán a la estructura principal, generalmente mediante soldadura o atornillado de alta resistencia, respetando la separación máxima indicada en planos para garantizar el correcto soporte de la cubierta de PVC.

Colocación de la Cubierta de Calamina de PVC:

- Se iniciará la colocación de las planchas de calamina de PVC, comenzando desde el alero hacia la cumbrera y respetando el sentido del viento predominante del área para evitar que el aire se "meta" bajo los traslapes.
- Se garantizarán los traslapes mínimos longitudinales y transversales requeridos por el fabricante para asegurar la total impermeabilidad de la cubierta.
- El personal debe usar plataformas de apoyo para caminar sobre la calamina y evitar daños o roturas durante la instalación.

Fijación, Acabados y Sellado Final.

- Las láminas de PVC se fijarán a las correas utilizando tornillos autoperforantes con sellos o arandelas de neopreno de alta calidad, asegurando un apriete adecuado para evitar filtraciones sin deformar la plancha.

- Finalmente, se instalarán los elementos de remate como cumbreras, tapajuntas, canaletas de desagüe (si son parte del ítem) y cualquier otro accesorio, sellando todas las uniones críticas para lograr una impermeabilidad completa dentro del edificio

MEDICIÓN.

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) de cubierta terminada, considerando tejas, cumbreras, remates, fijaciones, selladores y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cuadrado (m²) de cubierta instalada, medida in situ y aprobada por la supervisión de obra.

Cubierta de teja PVC ondulada c/est. metálica.....m²

ITEM N° 27 LIMPIEZA GENERAL

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todas las labores necesarias para realizar la limpieza general de la obra, tanto durante el proceso constructivo como al finalizar los trabajos, garantizando que todas las áreas queden en condiciones óptimas de presentación, seguridad y uso. Incluye la recolección, retiro y disposición final de escombros, restos de materiales, desperdicios, polvo, manchas de cemento, pinturas, yeso, aceites y otros residuos generados durante la ejecución de los diferentes rubros de la construcción.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Materiales.

- Bolsas plásticas o de rafia para recolección de residuos.
- Paños, trapos, esponjas y cepillos de cerdas suaves y duras.
- Detergentes neutros, desinfectantes y limpiadores biodegradables.
- Productos especiales para limpieza de vidrios, metales, cerámicos y porcelanatos.
- Agua limpia en cantidad suficiente.

Herramientas y equipos.

- Palas, escobas, rastrillos y recogedores.
- Carretillas, baldes y tachos plásticos.
- Aspiradoras industriales, hidrolavadoras y mangueras con boquillas regulables.

- Equipos de protección personal (EPP): guantes de goma, botas, gafas, mascarillas, cascos y ropa de trabajo.
- Vehículo o medio adecuado para transporte y disposición final de residuos en lugares autorizados por la municipalidad o entidad competente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra. Los materiales que indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación. Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

MEDICIÓN.

La limpieza general será medida en metros cuadrados

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará por metro cuadrado m²

Limpieza general.....m²

ANEXO 4 COMPUTOS METRICOS

PLANILLA DE CÓMPUTOS METRICOS										
Nombre del Proyecto:			CONSTRUCCION "ESTACION POLICIAL INTEGRAL (EPI) Y CUARTEL DE BOMBEROS DEL MUNICIPIO DE SAN LORENZO"							
Departamento:			TARIJA	Localidad:		SAN LORENZO				
Municipio:			SAN LORENZO	Fecha de elaboracion:		OCTUBRE 2025				
Nº	ITEM	UNID.	Nº DE VECES	FACTOR DE FORMA	DIMENSIONES (m)			VOLUMENES		BLOQUE
>	M01 - OBRA PRELIMINARES									
1	Limpieza de terreno y deshierve	m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1593.00
	Limpieza de terreno y deshierve		1	1				1593.00	1593.00	
2	Instalación de faenas	glb	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1.00
	Instalación de faenas		1	1				0.00	1.00	
3	Provisión de letrero de obra	pza	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1.00
	Letrero		1	1				0.00	1.00	
4	Replanteo y trazado	m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	890.00
	Replanteo y trazado		1	1	890.00	1.00	1.00	890.00	890.00	
>	M02 - OBRA GRUESA (INFRAESTRUCTURA)									
5	Excavación suelo blando c/ret roexcavadora	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1713.42
	Nivel de fundacion		1	1	809.29	1.00	2.10	1699.50	1699.50	
	Encepado 235x100x70		11	1	2.35	1.00	0.10	0.24	2.59	
	Encepado 240x100x80		11	1	2.40	1.00	0.20	0.48	5.28	
	Encepado 340x260x100		2	1	3.60	2.80	0.30	3.02	6.05	
6	Excabacion de suelo blando para pilotes	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	200.12
	Pilotes de 4 m		88	1	0.84	1.00	1.00	0.84	74.23	
	Pilotes de 6 m		31	1	1.16	1.00	1.00	1.16	36.01	
	Pilotes de 7 m		14	1	1.32	1.00	1.00	1.32	18.49	
	Pilotes de 9 m		14	1	1.64	1.00	1.00	1.64	22.94	
	Pilotes de 11 m		8	1	1.96	1.00	1.00	1.96	15.65	
	Pilotes de 13 m		8	1	2.27	1.00	1.00	2.27	18.20	
	Pilotes de 14 m		6	1	2.43	1.00	1.00	2.43	14.60	
7	Pilotes de H°A°	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	200.12
	Pilotes de 4 m		88	1	0.84	1.00	1.00	0.84	74.23	
	Pilotes de 6 m		31	1	1.16	1.00	1.00	1.16	36.01	
	Pilotes de 7 m		14	1	1.32	1.00	1.00	1.32	18.49	
	Pilotes de 9 m		14	1	1.64	1.00	1.00	1.64	22.94	
	Pilotes de 11 m		8	1	1.96	1.00	1.00	1.96	15.65	
	Pilotes de 13 m		8	1	2.27	1.00	1.00	2.27	18.20	
	Pilotes de 14 m		6	1	2.43	1.00	1.00	2.43	14.60	
8	Encepado de H°A°	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	141.61
CIMENTACION										
	Encepado 235x100x60		36	1	2.35	1.00	0.60	1.41	50.76	
	Encepado 235x100x70		11	1	2.35	1.00	0.70	1.65	18.10	
	Encepado 240x100x80		11	1	2.40	1.00	0.80	1.92	21.12	
	Encepado 340x260x120		2	1	3.60	2.80	1.00	10.08	20.16	
	Encepado triangular con vuelo de 60 cm		4	1	3.68	1.00	0.70	2.58	10.30	
	Encepado triangular con vuelo de 60 cm		7	1	4.32	1.00	0.70	3.02	21.17	
9	Columna de H°A°	m3	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	83.34
COLUMNAS CIMENTACION A PLANTA BAJA										
	Eje A columnas circulares d=35cm		6	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.52	
	Eje B columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	0.16	0.62	
	Eje C columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.47	
	Eje C columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	1.30	0.08	0.16	
	Eje C columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	
	Eje D columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	
	Eje E columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.47	
	Eje F columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.23	
	Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	0.16	0.62	
	Eje F columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	
	Eje H columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	
	Eje I columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.12	
	Eje J columnas 30X30 cm		5	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.59	
	Eje J columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	0.16	0.62	
	Eje J columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	
	Eje K columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	1.30	0.08	0.23	
	Eje K columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.23	
	Eje K columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	0.16	0.62	
	Eje K columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09	

Eje L columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.12
Eje M columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09
Eje N columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	1.30	0.08	0.23
Eje N columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.70
Eje N columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.09
Eje O columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	1.30	0.08	0.16
Eje O columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.70
Eje P columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	1.30	0.08	0.47
Eje P columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	0.12	0.23
Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	1	0.10	1.00	0.90	0.09	0.69
COLUMNAS PLANTA BAJA A PRIMER PISO								
Eje A columnas circulares d=35cm		6	1	0.10	1.00	3.50	0.34	2.02
Eje B columnas 30X40 cm		1	1	0.30	0.40	3.10	0.37	0.37
Eje C columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.12
Eje C columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.37
Eje C columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje D columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje E columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.12
Eje F columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.10	0.37	1.49
Eje F columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje H columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje I columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.28
Eje J columnas 30X30 cm		5	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.40
Eje J columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.10	0.37	1.49
Eje J columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje K columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.56
Eje K columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje K columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.10	0.37	1.49
Eje K columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje L columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.28
Eje M columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje N columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.56
Eje N columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.67
Eje N columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.50	0.34	0.34
Eje O columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.37
Eje O columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.67
Eje P columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	3.10	0.19	1.12
Eje P columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	1	0.10	1.00	3.50	0.34	2.69
COLUMNAS PLANTA BAJA AL AUDITORIO								
Eje B columnas 30X40 cm		3	1	0.30	0.40	4.20	0.50	1.51
Eje B columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.40	0.70	0.08	0.08
Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	0.70	0.08	0.34
COLUMNAS PRIMER PISO A SEGUNDO PISO								
Eje A columnas circulares d=35cm		6	1	0.10	1.00	3.10	0.30	1.79
Eje B columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	2.40	0.29	1.15
Eje C columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.12
Eje C columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.37
Eje C columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje D columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje E columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.12
Eje E columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.12
Eje F columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	2.40	0.29	1.15
Eje F columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje H columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje I columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.28
Eje J columnas 30X30 cm		5	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.40
Eje I columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.10	0.37	1.49
Eje J columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje K columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.56
Eje K columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje K columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.10	0.37	1.49
Eje K columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje L columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.28
Eje M columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje N columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.56
Eje N columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.67
Eje N columnas circulares d=35 cm		1	1	0.10	1.00	3.10	0.30	0.30
Eje O columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	3.10	0.19	0.37
Eje O columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	3.10	0.28	1.67
Eje P columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	3.10	0.19	1.12
Eje P columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	3.10	0.28	0.56
Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	1	0.10	1.00	3.10	0.30	2.39
COLUMNAS AUDITORIO A LA CUBIERTA DEL AUDITORIO								
Eje B columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	3.00	0.36	1.44
Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	0.20	0.02	0.10
COLUMNAS SEGUNDO PISO A CUBIERTA								
Eje A columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.94
Eje C columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.94
Eje C columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.47
Eje D columnas 20X30 cm		1	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.16
Eje E columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.47
Eje F columnas 20X30 cm		1	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.16
Eje F columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.47
Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	2.40	0.29	1.15
Eje I columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	2.50	0.23	0.23
Eje J columnas 20X30 cm		1	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.16
Eje J columnas 30X30 cm		5	1	0.30	0.30	2.60	0.23	1.17
Eje J columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	2.60	0.31	1.25
Eje K columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.47
Eje K columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.47
Eje K columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	2.60	0.31	1.25
Eje K columnas circulares d=35 cm		1	1	0.20	1.00	2.60	0.52	0.52
Eje L columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.23
Eje M columnas circulares d=35 cm		1	1	0.20	1.00	2.60	0.52	0.52
Eje N columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.47
Eje N columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	2.60	0.23	1.40
Eje N columnas circulares d=35 cm		1	1	0.20	1.00	2.60	0.52	0.52

	Eje O columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.31	
	Eje O columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	2.60	0.23	1.40	
	Eje P columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	2.60	0.16	0.94	
	Eje P columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	2.60	0.23	0.47	
	Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	1	0.20	1.00	2.60	0.52	4.16	
10	Escaleras de H°A°	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	10.44
ESCALERAS DE PLANTA BAJA A PRIMER PISO										
	Escalera N°1		1	1	2.60	1.80	0.15	0.70	0.70	
			1	1	1.77	1.80	0.15	0.48	0.48	
			1	1	1.32	1.80	0.15	0.36	0.36	
			1	1	1.77	1.80	0.15	0.48	0.48	
			1	1	2.60	1.80	0.15	0.70	0.70	
	Escalera N°2		1	1	2.97	1.50	0.15	0.67	0.67	
			1	1	1.44	1.50	0.15	0.32	0.32	
			1	1	0.66	1.50	0.15	0.15	0.15	
			1	1	2.97	1.50	0.15	0.67	0.67	
			1	1	1.44	1.50	0.15	0.32	0.32	
ESCALERAS DE PRIMER PISO A SEGUNDO PISO										
	Escalera N°1		1	1	2.60	1.80	0.15	0.70	0.70	
			1	1	1.77	1.80	0.15	0.48	0.48	
			1	1	1.32	1.80	0.15	0.36	0.36	
			1	1	1.77	1.80	0.15	0.48	0.48	
			1	1	2.60	1.80	0.15	0.70	0.70	
	Escalera N°2		1	1	2.97	1.50	0.15	0.67	0.67	
			1	1	1.44	1.50	0.15	0.32	0.32	
			1	1	0.66	1.50	0.15	0.15	0.15	
			1	1	2.97	1.50	0.15	0.67	0.67	
			1	1	1.44	1.50	0.15	0.32	0.32	
	Escalera N°3		1	1	2.06	2.40	0.15	0.74	0.74	
11	Muros de H°A°	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	29.22
CIMENTACION A PLANTA BAJA										
	Eje E muro M1		1	1	1.70	0.15	1.70	0.43	0.43	
	Eje 13 muro M2		1	1	2.10	0.15	1.70	0.54	0.54	
	Eje G muro M3		1	1	1.70	0.15	1.70	0.43	0.43	
	Eje 11 muro M4		1	1	2.11	0.15	1.70	0.54	0.54	
	Eje 7 muro M1		1	1	2.80	0.15	1.70	0.71	0.71	
	Eje M muro M2		1	1	1.85	0.15	1.70	0.47	0.47	
	Eje 8 muro M3		1	1	2.80	0.15	1.70	0.71	0.71	
PLANTA BAJA A PRIMER PISO										
	Eje E muro M1		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje E muro M1		1	-1	1.20	0.15	2.20	0.40	-0.40	
	Eje 13 muro M2		1	1	2.10	0.15	3.50	1.10	1.10	
	Eje G muro M3		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje 11 muro M4		1	1	2.11	0.15	3.50	1.11	1.11	
	Eje 7 muro M1		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
	Eje M muro M2		1	1	1.85	0.15	3.50	0.97	0.97	
	Eje 8 muro M3		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
PRIMER PISO A SEGUNDO PISO										
	Eje E muro M1		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje 13 muro M2		1	1	2.10	0.15	3.50	1.10	1.10	
	Eje G muro M3		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje 11 muro M4		1	1	2.11	0.15	3.50	1.11	1.11	
	Eje 7 muro M1		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
	Eje M muro M2		1	1	1.85	0.15	3.50	0.97	0.97	
	Eje 8 muro M3		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
SEGUNDO PISO A CUBIERTA										
	Eje E muro M1		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje 13 muro M2		1	1	2.10	0.15	3.50	1.10	1.10	
	Eje 13 muro M2		1	-1	1.20	0.15	2.20	0.40	-0.40	
	Eje G muro M3		1	1	1.70	0.15	3.50	0.89	0.89	
	Eje 11 muro M4		1	1	2.11	0.15	3.50	1.11	1.11	
	Eje 7 muro M1		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
	Eje M muro M2		1	1	1.85	0.15	3.50	0.97	0.97	
	Eje 8 muro M3		1	1	2.80	0.15	3.50	1.47	1.47	
CUBIERTA A LOSA DE ASCENSOR										
	Eje E muro M1		1	1	1.70	0.15	1.10	0.28	0.28	
	Eje 13 muro M2		1	1	2.10	0.15	1.10	0.35	0.35	
	Eje G muro M3		1	1	1.70	0.15	1.10	0.28	0.28	
	Eje 11 muro M4		1	1	2.11	0.15	1.10	0.35	0.35	
	Eje 7 muro M1		1	1	2.80	0.15	1.10	0.46	0.46	
	Eje M muro M2		1	1	1.85	0.15	1.10	0.31	0.31	
	Eje 8 muro M3		1	1	2.80	0.15	1.10	0.46	0.46	
12	Vigas de H°A°	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	156.75
VIGAS DE PLANTA BAJA										
	Eje A (Portico 39) 20x30		1	1	16.15	0.20	0.30	0.97	0.97	
	Eje B (Portico 1) 20X30		1	1	14.50	0.20	0.30	0.87	0.87	
	Eje C (Portico 2) 20X30		1	1	17.55	0.20	0.30	1.05	1.05	
	Eje E (Portico 3) 20X30		1	1	11.85	0.20	0.30	0.71	0.71	
	Eje F (Portico 4) 20X30		1	1	21.80	0.20	0.30	1.31	1.31	
	Eje I (Portico 5) 20X40		1	1	3.80	0.20	0.40	0.30	0.30	
	Eje J (Portico 6) 20X30		1	1	35.65	0.20	0.30	2.14	2.14	
	Eje K (Portico 7) 20X30		1	1	33.75	0.20	0.30	2.03	2.03	
	Eje L (Portico 8) 20X40		1	1	5.00	0.20	0.40	0.40	0.40	
	Eje N (Portico 9) 20X30		1	1	33.75	0.20	0.30	2.03	2.03	

	Eje O (Portico 10) 20X30			1	1	29.25	0.20	0.30	1.76	1.76
	Eje P (Portico 11) 20X30			1	1	29.25	0.20	0.30	1.76	1.76
	Eje Q (Portico 12) 20X30			1	1	11.35	0.20	0.30	0.68	0.68
	Eje Q (Portico 13) 20X30			1	1	11.40	0.20	0.30	0.68	0.68
	Eje 1 (Portico 14) 20X30			1	1	5.30	0.20	0.30	0.32	0.32
	Eje 1 (Portico 14) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 1 (Portico 15) 20X30			1	1	5.90	0.20	0.30	0.35	0.35
	Eje 1 (Portico 14) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 2 (Portico 16) 20X30			1	1	5.30	0.20	0.30	0.32	0.32
	Eje 2 (Portico 16) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 2 (Portico 17) 20X30			1	1	12.75	0.20	0.30	0.77	0.77
	Eje 2 (Portico 17) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 3 (Portico 18) 20X30			1	1	8.00	0.20	0.30	0.48	0.48
	Eje 3 (Portico 18) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 4 (Portico 19) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30	0.80	0.80
	Eje 4 (Portico 19) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 4 (Portico 20) 20X30			1	1	12.75	0.20	0.30	0.77	0.77
	Eje 4 (Portico 20) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 5 (Portico 21) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30	0.80	0.80
	Eje 5 (Portico 21) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 5 (Portico 22) 20X30			1	1	12.75	0.20	0.30	0.77	0.77
	Eje 5 (Portico 22) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 6 (Portico 23) 20X30			1	1	4.00	0.20	0.30	0.24	0.24
	Eje 7 (Portico 24) 20X30			1	1	8.00	0.20	0.30	0.48	0.48
	Eje 7 (Portico 24) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04
	Eje 7 (Portico 25) 20X30			1	1	7.05	0.20	0.30	0.42	0.42
	Eje 7 (Portico 25) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 8 (Portico 30) 20X30			1	1	19.60	0.20	0.30	1.18	1.18
	Eje 8 (Portico 30) 20X30			1	-1	1.20	0.20	0.30	0.07	-0.07
	Eje 9 (Portico 26) 20X40			1	1	14.60	0.20	0.40	1.17	1.17
	Eje 9 (Portico 26) 20X40			1	-1	0.60	0.20	0.40	0.05	-0.05
	Eje 9 (Portico 26) 20X30			1	1	7.00	0.20	0.30	0.42	0.42
	Eje 9 (Portico 26) 20X30			1	-1	0.30	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 10 (Portico 27) 20X30			1	1	8.30	0.20	0.30	0.50	0.50
	Eje 10 (Portico 27) 20X30			1	-1	0.80	0.20	0.30	0.05	-0.05
	Eje 11 (Portico 28) 20X30			1	1	2.35	0.20	0.30	0.14	0.14
	Eje 11 (Portico 27) 20X30			1	-1	0.20	0.20	0.30	0.01	-0.01
	Eje 11 (Portico 29) 20X30			1	1	7.10	0.20	0.30	0.43	0.43
	Eje 11 (Portico 29) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 12 (Portico 30) 20X30			1	1	3.90	0.20	0.30	0.23	0.23
	Eje 14 (Portico 31) 20X30			1	1	30.40	0.20	0.30	1.82	1.82
	Eje 14 (Portico 31) 20X30			1	-1	1.80	0.20	0.30	0.11	-0.11
	Eje 15 (Portico 32) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30	0.80	0.80
	Eje 15 (Portico 32) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30	0.06	-0.06
	Eje 15 (Portico 33) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30	0.79	0.79
	Eje 15 (Portico 33) 20X30			1	-1	0.80	0.20	0.30	0.05	-0.05
	Eje 16 (Portico 34) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30	0.80	0.80
	Eje 16 (Portico 34) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30	0.06	-0.06
	Eje 16 (Portico 35) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30	0.79	0.79
	Eje 16 (Portico 35) 20X30			1	-1	0.80	0.20	0.30	0.05	-0.05
	Eje 17 (Portico 36) 20X30			1	1	2.93	0.20	0.30	0.18	0.18
	Eje 17 (Portico 41) 20X30			1	1	2.56	0.20	0.30	0.15	0.15
	Eje 18 (Portico 37) 20X30			1	1	5.30	0.20	0.30	0.32	0.32
	Eje 18 (Portico 37) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
	Eje 19 (Portico 38) 20X30			1	1	6.00	0.20	0.30	0.36	0.36
	Eje 19 (Portico 38) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02
VIGAS DE PRIMER PISO										
	Eje B (Portico 1) 20X40			1	1	1.75	0.20	0.40	0.14	0.14
	Eje C (Portico 2) 20X40			1	1	16.15	0.20	0.40	1.29	1.29
	Eje E (Portico 3) 20X40			1	1	11.85	0.20	0.40	0.95	0.95
	Eje F (Portico 4) 20X40			1	1	20.30	0.20	0.40	1.62	1.62
	Eje I (Portico 5) 20X40			1	1	3.80	0.20	0.40	0.30	0.30
	Eje J (Portico 6) 20X60			1	1	15.10	0.20	0.60	1.81	1.81
	Eje J (Portico 6) 20X40			1	1	19.05	0.20	0.40	1.52	1.52
	Eje K (Portico 7) 20X60			1	1	15.10	0.20	0.60	1.81	1.81
	Eje K (Portico 7) 20X40			1	1	17.50	0.20	0.40	1.40	1.40
	Eje L (Portico 8) 20X40			1	1	5.00	0.20	0.40	0.40	0.40
	Eje N (Portico 9) 20X40			1	1	32.25	0.20	0.40	2.58	2.58
	Eje O (Portico 10) 20X40			1	1	22.85	0.20	0.40	1.83	1.83
	Eje O (Portico 10) 20X60			1	1	6.40	0.20	0.60	0.77	0.77
	Eje P (Portico 11) 20X40			1	1	22.85	0.20	0.40	1.83	1.83
	Eje P (Portico 11) 20X60			1	1	6.40	0.20	0.60	0.77	0.77
	Eje 2 (Portico 12) 20X50			1	1	5.30	0.20	0.50	0.53	0.53
	Eje 2 (Portico 12) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 2 (Portico 13) 20X40			1	1	12.75	0.20	0.40	1.02	1.02
	Eje 2 (Portico 13) 20X40			1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 3 (Portico 14) 20X40			1	1	6.50	0.20	0.40	0.52	0.52
	Eje 3 (Portico 14) 20X40			1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 4 (Portico 15) 20X40			1	1	11.80	0.20	0.40	0.94	0.94
	Eje 4 (Portico 15) 20X40			1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 4 (Portico 16) 20X50			1	1	5.90	0.20	0.50	0.59	0.59
	Eje 4 (Portico 16) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 5 (Portico 17) 20X40			1	1	11.80	0.20	0.40	0.94	0.94
	Eje 5 (Portico 17) 20X40			1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 5 (Portico 18) 20X50			1	1	15.90	0.20	0.50	1.59	1.59
	Eje 5 (Portico 18) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 6 (Portico 19) 20X40			1	1	4.00	0.20	0.40	0.32	0.32
	Eje 7 (Portico 20) 20X40			1	1	6.50	0.20	0.40	0.52	0.52
	Eje 7 (Portico 20) 20X40			1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 7 (Portico 35) 20X40			1	1	2.30	0.20	0.40	0.18	0.18
	Eje 7 (Portico 21) 20X50			1	1	12.75	0.20	0.50	1.28	1.28
	Eje 7 (Portico 21) 20X50			1	-1	0.46	0.20	0.50	0.05	-0.05
	Eje 8 (Portico 22) 20X40			1	1	6.80	0.20	0.40	0.54	0.54
	Eje 8 (Portico 22) 20X40			1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 8 (Portico 22) 20X50			1	1	12.85	0.20	0.50	1.29	1.29
	Eje 8 (Portico 22) 20X50			1	-1	0.60	0.20	0.50	0.06	-0.06
	Eje 9 (Portico 23) 20X50			1	1	21.00	0.20	0.50	2.10	2.10

	Eje 9 (Portico 23) 20X50		1	-1	1.20	0.20	0.50	0.12	-0.12
	Eje 10 (Portico 24) 20X40		1	1	6.80	0.20	0.40	0.54	0.54
	Eje 10 (Portico 24) 20X40		1	-1	0.60	0.20	0.40	0.05	-0.05
	Eje 11 (Portico 25) 20X40		1	1	3.70	0.20	0.40	0.30	0.30
	Eje 11 (Portico 25) 20X40		1	-1	0.20	0.20	0.40	0.02	-0.02
	Eje 11 (Portico 26) 20X50		1	1	5.70	0.20	0.50	0.57	0.57
	Eje 11 (Portico 26) 20X40		1	-1	0.20	0.20	0.50	0.02	-0.02
	Eje 12 (Portico 27) 20X40		1	1	4.90	0.20	0.40	0.39	0.39
	Eje 12 (Portico 27) 20X40		1	-1	0.20	0.20	0.40	0.02	-0.02
	Eje 14 (Portico 28) 20X40		1	1	15.80	0.20	0.40	1.26	1.26
	Eje 14 (Portico 28) 20X40		1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 14 (Portico 28) 20X50		1	1	11.70	0.20	0.50	1.17	1.17
	Eje 14 (Portico 28) 20X50		1	-1	0.60	0.20	0.50	0.06	-0.06
	Eje 15 (Portico 29) 20X40		1	1	11.80	0.20	0.40	0.94	0.94
	Eje 15 (Portico 29) 20X40		1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 15 (Portico 30) 20X50		1	1	11.70	0.20	0.50	1.17	1.17
	Eje 15 (Portico 30) 20X50		1	-1	0.60	0.20	0.50	0.06	-0.06
	Eje 16 (Portico 31) 20X40		1	1	11.80	0.20	0.40	0.94	0.94
	Eje 16 (Portico 31) 20X40		1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 16 (Portico 32) 20X60		1	1	5.70	0.20	0.60	0.68	0.68
	Eje 16 (Portico 32) 20X60		1	-1	0.20	0.20	0.60	0.02	-0.02
	Eje 16 (Portico 32) 20X50		1	1	6.00	0.20	0.50	0.60	0.60
	Eje 16 (Portico 32) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 18 (Portico 33) 20X40		1	1	5.30	0.20	0.40	0.42	0.42
	Eje 18 (Portico 33) 20X40		1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 19 (Portico 34) 20X50		1	1	6.00	0.20	0.50	0.60	0.60
	Eje 19 (Portico 34) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
VIGAS DE AUDITORIO									
	Eje B (Portico 1) 20X40		1	1	12.55	0.20	0.40	1.00	1.00
	Eje F (Portico 2) 20X40		1	1	12.55	0.20	0.40	1.00	1.00
	Eje 2 (Portico 3) 20X60		1	1	7.25	0.20	0.60	0.87	0.87
	Eje 2 (Portico 3) 20X60		1	-1	0.40	0.20	0.60	0.05	-0.05
	Eje 2 (Portico 4) 20X60		1	1	7.25	0.20	0.60	0.87	0.87
	Eje 2 (Portico 4) 20X60		1	-1	0.40	0.20	0.60	0.05	-0.05
	Eje 2 (Portico 5) 20X60		1	1	7.25	0.20	0.60	0.87	0.87
	Eje 2 (Portico 5) 20X60		1	-1	0.40	0.20	0.60	0.05	-0.05
	Eje 2 (Portico 6) 20X60		1	1	7.25	0.20	0.60	0.87	0.87
	Eje 2 (Portico 6) 20X60		1	-1	0.40	0.20	0.60	0.05	-0.05
VIGAS DE SEGUNDO PISO									
	Eje A (Portico 1) 20X40		1	1	17.60	0.20	0.40	1.41	1.41
	Eje C (Portico 2) 20X40		1	1	17.60	0.20	0.40	1.41	1.41
	Eje E (Portico 3) 20X40		1	1	11.85	0.20	0.40	0.95	0.95
	Eje F (Portico 4) 20X40		1	1	1.80	0.20	0.40	0.14	0.14
	Eje F (Portico 5) 20X40		1	1	6.10	0.20	0.40	0.49	0.49
	Eje I (Portico 6) 20X40		1	1	3.80	0.20	0.40	0.30	0.30
	Eje J (Portico 7) 20X60		1	1	15.10	0.20	0.60	1.81	1.81
	Eje J (Portico 7) 20X40		1	1	20.55	0.20	0.40	1.64	1.64
	Eje K (Portico 8) 20X60		1	1	15.10	0.20	0.60	1.81	1.81
	Eje K (Portico 8) 20X40		1	1	19.90	0.20	0.40	1.59	1.59
	Eje L (Portico 9) 20X40		1	1	5.00	0.20	0.40	0.40	0.40
	Eje N (Portico 10) 20X40		1	1	35.00	0.20	0.40	2.80	2.80
	Eje O (Portico 11) 20X40		1	1	22.85	0.20	0.40	1.83	1.83
	Eje O (Portico 11) 20X60		1	1	6.40	0.20	0.60	0.77	0.77
	Eje P (Portico 12) 20X40		1	1	22.85	0.20	0.40	1.83	1.83
	Eje P (Portico 12) 20X60		1	1	6.40	0.20	0.60	0.77	0.77
	Eje Q (Portico 13) 20X40		1	1	11.35	0.20	0.40	0.91	0.91
	Eje Q (Portico 14) 20X40		1	1	11.40	0.20	0.40	0.91	0.91
	Eje 1 (Portico 15) 20X40		1	1	5.30	0.20	0.40	0.42	0.42
	Eje 1 (Portico 15) 20X40		1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 1 (Portico 16) 20X40		1	1	5.90	0.20	0.40	0.47	0.47
	Eje 1 (Portico 16) 20X40		1	-1	5.90	0.20	0.40	0.47	-0.47
	Eje 2 (Portico 17) 20X50		1	1	5.30	0.20	0.50	0.53	0.53
	Eje 2 (Portico 17) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 2 (Portico 18) 20X50		1	1	5.90	0.20	0.50	0.59	0.59
	Eje 2 (Portico 18) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 3 (Portico 19) 20X40		1	1	8.00	0.20	0.40	0.64	0.64
	Eje 3 (Portico 19) 20X40		1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 4 (Portico 20) 20X40		1	1	13.10	0.20	0.40	1.05	1.05
	Eje 4 (Portico 20) 20X40		1	-1	1.00	0.20	0.40	0.08	-0.08
	Eje 4 (Portico 21) 20X50		1	1	5.90	0.20	0.50	0.59	0.59
	Eje 4 (Portico 21) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 5 (Portico 22) 20X40		1	1	13.10	0.20	0.40	1.05	1.05
	Eje 5 (Portico 22) 20X40		1	-1	1.00	0.20	0.40	0.08	-0.08
	Eje 5 (Portico 23) 20X50		1	1	5.90	0.20	0.50	0.59	0.59
	Eje 5 (Portico 23) 20X50		1	1	0.40	0.20	0.50	0.04	0.04
	Eje 6 (Portico 24) 20X40		1	1	4.00	0.20	0.40	0.32	0.32
	Eje 7 (Portico 25) 20X40		1	1	8.00	0.20	0.40	0.64	0.64
	Eje 7 (Portico 25) 20X40		1	-1	0.60	0.20	0.40	0.05	-0.05
	Eje 7 (Portico 41) 20X40		1	1	2.30	0.20	0.40	0.18	0.18
	Eje 7 (Portico 26) 20X50		1	1	5.90	0.20	0.50	0.59	0.59
	Eje 7 (Portico 26) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 8 (Portico 27) 20X40		1	1	6.80	0.20	0.40	0.54	0.54
	Eje 8 (Portico 27) 20X40		1	-1	0.40	0.20	0.40	0.03	-0.03
	Eje 8 (Portico 27) 20X50		1	1	12.80	0.20	0.50	1.28	1.28
	Eje 8 (Portico 27) 20X50		1	-1	0.60	0.20	0.50	0.06	-0.06
	Eje 9 (Portico 28) 20X40		1	1	15.20	0.20	0.40	1.22	1.22
	Eje 9 (Portico 28) 20X40		1	-1	1.20	0.20	0.40	0.10	-0.10
	Eje 9 (Portico 28) 20X50		1	1	7.20	0.20	0.50	0.72	0.72
	Eje 9 (Portico 28) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.50	0.04	-0.04
	Eje 10 (Portico 29) 20X40		1	1	8.30	0.20	0.40	0.66	0.66
	Eje 10 (Portico 29) 20X40		1	-1	0.80	0.20	0.40	0.06	-0.06
	Eje 11 (Portico 30) 20X40		1	1	3.70	0.20	0.40	0.30	0.30
	Eje 11 (Portico 30) 20X40		1	-1	0.20	0.20	0.40	0.02	-0.02

	Eje 11 (Portico 31) 20X50			1	1	7.10	0.20	0.50		0.71	0.71
	Eje 11 (Portico 31) 20X40			1	-1	0.20	0.20	0.50		0.02	-0.02
	Eje 12 (Portico 32) 20X40			1	1	4.90	0.20	0.40		0.39	0.39
	Eje 12 (Portico 32) 20X40			1	-1	0.20	0.20	0.40		0.02	-0.02
	Eje 14 (Portico 33) 20X40			1	1	17.60	0.20	0.40		1.41	1.41
	Eje 14 (Portico 33) 20X40			1	-1	1.00	0.20	0.40		0.08	-0.08
	Eje 14 (Portico 33) 20X50			1	1	12.80	0.20	0.50		1.28	1.28
	Eje 14 (Portico 33) 20X50			1	-1	0.60	0.20	0.50		0.06	-0.06
	Eje 15 (Portico 34) 20X40			1	1	13.30	0.20	0.40		1.06	1.06
	Eje 15 (Portico 34) 20X40			1	-1	1.00	0.20	0.40		0.08	-0.08
	Eje 15 (Portico 35) 20X50			1	1	13.10	0.20	0.50		1.31	1.31
	Eje 15 (Portico 35) 20X50			1	-1	0.80	0.20	0.50		0.08	-0.08
	Eje 16 (Portico 36) 20X40			1	1	13.30	0.20	0.40		1.06	1.06
	Eje 16 (Portico 36) 20X40			1	-1	1.00	0.20	0.40		0.08	-0.08
	Eje 16 (Portico 37) 20X60			1	1	5.70	0.20	0.60		0.68	0.68
	Eje 16 (Portico 37) 20X60			1	-1	0.20	0.20	0.60		0.02	-0.02
	Eje 16 (Portico 37) 20X50			1	1	7.40	0.20	0.50		0.74	0.74
	Eje 16 (Portico 37) 20X50			1	-1	0.60	0.20	0.50		0.06	-0.06
	Eje 18 (Portico 38) 20X40			1	1	7.10	0.20	0.40		0.57	0.57
	Eje 18 (Portico 38) 20X40			1	-1	0.60	0.20	0.40		0.05	-0.05
	Eje 19 (Portico 34) 20X50			1	1	6.00	0.20	0.50		0.60	0.60
	Eje 19 (Portico 34) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.50		0.04	-0.04
VIGAS DE CUBIERTA AUDITORIO											
	Eje B (Portico 1) 20X40			1	1	14.50	0.20	0.40		1.16	1.16
	Eje F (Portico 2) 20X40			1	1	14.50	0.20	0.40		1.16	1.16
	Eje 2 (Portico 3) 20X40			1	1	7.25	0.20	0.40		0.58	0.58
	Eje 2 (Portico 3) 20X40			1	-1	0.40	0.20	0.40		0.03	-0.03
VIGAS DE CUBIERTA											
	Eje A (Portico 1) 20X30			1	1	17.60	0.20	0.30		1.06	1.06
	Eje C (Portico 2) 20X30			1	1	17.60	0.20	0.30		1.06	1.06
	Eje E (Portico 3) 20X30			1	1	11.85	0.20	0.30		0.71	0.71
	Eje F (Portico 4) 20X30			1	1	21.60	0.20	0.30		1.30	1.30
	Eje I (Portico 5) 20X50			1	1	13.65	0.20	0.50		1.37	1.37
	Eje J (Portico 6) 20X60			1	1	15.10	0.20	0.60		1.81	1.81
	Eje J (Portico 6) 20X30			1	1	20.55	0.20	0.30		1.23	1.23
	Eje K (Portico 7) 20X60			1	1	15.10	0.20	0.60		1.81	1.81
	Eje K (Portico 7) 20X30			1	1	19.90	0.20	0.30		1.19	1.19
	Eje L (Portico 8) 20X50			1	1	13.65	0.20	0.50		1.37	1.37
	Eje N (Portico 9) 20X30			1	1	35.00	0.20	0.30		2.10	2.10
	Eje O (Portico 10) 20X30			1	1	29.25	0.20	0.00		0.00	0.00
	Eje P (Portico 11) 20X30			1	1	29.25	0.20	0.30		1.76	1.76
	Eje Q (Portico 12) 20X30			1	1	11.35	0.20	0.30		0.68	0.68
	Eje Q (Portico 13) 20X30			1	1	11.40	0.20	0.30		0.68	0.68
	Eje 1 (Portico 38) 20X30			1	1	5.30	0.20	0.30		0.32	0.32
	Eje 1 (Portico 38) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 1 (Portico 37) 20X30			1	1	5.90	0.20	0.30		0.35	0.35
	Eje 1 (Portico 37) 20X30			1	-1	5.90	0.20	0.30		0.35	-0.35
	Eje 2 (Portico 14) 20X30			1	1	5.30	0.20	0.30		0.32	0.32
	Eje 2 (Portico 14) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 2 (Portico 15) 20X30			1	1	5.90	0.20	0.30		0.35	0.35
	Eje 2 (Portico 15) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 3 (Portico 16) 20X30			1	1	8.00	0.20	0.30		0.48	0.48
	Eje 3 (Portico 16) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 4 (Portico 17) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30		0.79	0.79
	Eje 4 (Portico 17) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30		0.06	-0.06
	Eje 4 (Portico 18) 20X50			1	1	5.90	0.20	0.50		0.59	0.59
	Eje 4 (Portico 18) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.50		0.04	-0.04
	Eje 5 (Portico 19) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30		0.79	0.79
	Eje 5 (Portico 19) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30		0.06	-0.06
	Eje 5 (Portico 20) 20X30			1	1	5.90	0.20	0.50		0.59	0.59
	Eje 5 (Portico 20) 20X30			1	1	0.40	0.20	0.50		0.04	0.04
	Eje 6 (Portico 21) 20X50			1	1	6.58	0.20	0.30		0.39	0.39
	Eje 6 (Portico 21) 20X50			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 7 (Portico 22) 20X30			1	1	8.00	0.20	0.30		0.48	0.48
	Eje 7 (Portico 22) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30		0.04	-0.04
	Eje 8 (Portico 23) 20X50			1	1	12.10	0.20	0.50		1.21	1.21
	Eje 8 (Portico 23) 20X50			1	-1	0.80	0.20	0.50		0.08	-0.08
	Eje 8 (Portico 23) 20X30			1	1	7.50	0.20	0.30		0.45	0.45
	Eje 8 (Portico 23) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30		0.04	-0.04
	Eje 9 (Portico 24) 20X50			1	1	15.20	0.20	0.50		1.52	1.52
	Eje 9 (Portico 24) 20X50			1	-1	1.20	0.20	0.50		0.12	-0.12
	Eje 9 (Portico 24) 20X30			1	1	7.20	0.20	0.50		0.72	0.72
	Eje 9 (Portico 24) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.50		0.04	-0.04
	Eje 10 (Portico 25) 20X30			1	1	8.30	0.20	0.30		0.50	0.50
	Eje 10 (Portico 25) 20X30			1	-1	0.80	0.20	0.30		0.05	-0.05
	Eje 11 (Portico 26) 20X30			1	1	2.35	0.20	0.30		0.14	0.14
	Eje 11 (Portico 26) 20X30			1	-1	0.20	0.20	0.30		0.01	-0.01
	Eje 11 (Portico 27) 20X30			1	1	7.10	0.20	0.30		0.43	0.43
	Eje 11 (Portico 27) 20X30			1	-1	0.20	0.20	0.30		0.01	-0.01
	Eje 12 (Portico 28) 20X30			1	1	2.10	0.20	0.30		0.13	0.13
	Eje 14 (Portico 29) 20X30			1	1	8.00	0.20	0.30		0.48	0.48
	Eje 14 (Portico 29) 20X30			1	-1	0.60	0.20	0.30		0.04	-0.04
	Eje 14 (Portico 29) 20X50			1	1	15.30	0.20	0.50		1.53	1.53
	Eje 14 (Portico 29) 20X50			1	-1	1.00	0.20	0.50		0.10	-0.10
	Eje 14 (Portico 29) 20X30			1	1	7.10	0.20	0.30		0.43	0.43
	Eje 14 (Portico 29) 20X30			1	-1	0.40	0.20	0.30		0.02	-0.02
	Eje 15 (Portico 30) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30		0.80	0.80
	Eje 15 (Portico 30) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30		0.06	-0.06
	Eje 15 (Portico 31) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30		0.79	0.79
	Eje 15 (Portico 31) 20X30			1	-1	0.80	0.20	0.30		0.05	-0.05
	Eje 16 (Portico 32) 20X30			1	1	13.30	0.20	0.30		0.80	0.80
	Eje 16 (Portico 32) 20X30			1	-1	1.00	0.20	0.30		0.06	-0.06
	Eje 16 (Portico 33) 20X30			1	1	13.10	0.20	0.30		0.79	0.79

	Eje 16 (Portico 33) 20X30		1	-1	0.80	0.20	0.30	0.05	-0.05	
	Eje 17 (Portico 34) 20X30		1	1	7.30	0.20	0.30	0.44	0.44	
	Eje 17 (Portico 34) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04	
	Eje 18 (Portico 35) 20X30		1	1	7.10	0.20	0.30	0.43	0.43	
	Eje 18 (Portico 35) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.04	-0.04	
	Eje 19 (Portico 36) 20X50		1	1	6.00	0.20	0.30	0.36	0.36	
	Eje 19 (Portico 36) 20X50		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.02	-0.02	
13	Relleno y compactado con máquina	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1805.50
	Nivel de empedrado y contrapiso		1	1	809.29	1.00	0.20	161.86	161.86	
	Nivel de fundacion		1	1	809.29	1.00	2.50	2023.21	2023.21	
	Encepado 210x90x70		47	-1	2.10	0.90	2.00	3.78	-177.66	
	Encepado 220x90x70		6	-1	2.20	0.90	2.00	3.96	-23.76	
	Encepado 230x90x80		12	-1	2.30	0.90	2.10	4.35	-52.16	
	Encepado 340x260x120		2	-1	3.40	2.60	2.50	22.10	-44.20	
	Encepado triangular		4	-1	2.95	1.10	2.00	6.48	-25.92	
COLUMNAS CIMENTACION A PLANTA BAJA										
	Eje A columnas circulares d=35cm		6	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.52	
	Eje B columnas 30X40 cm		4	-1	0.30	0.40	1.30	0.16	-0.62	
	Eje C columnas 30X30 cm		4	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.47	
	Eje C columnas 20X30 cm		2	-1	0.20	0.30	1.30	0.08	-0.16	
	Eje C columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje D columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje E columnas 30X30 cm		4	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.47	
	Eje F columnas 30X30 cm		2	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.23	
	Eje F columnas 30X40 cm		4	-1	0.30	0.40	1.30	0.16	-0.62	
	Eje F columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje H columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje I columnas 30X30 cm		1	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.12	
	Eje J columnas 30X30 cm		5	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.59	
	Eje J columnas 30X40 cm		4	-1	0.30	0.40	1.30	0.16	-0.62	
	Eje J columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje K columnas 20X30 cm		3	-1	0.20	0.30	1.30	0.08	-0.23	
	Eje K columnas 30X30 cm		2	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.23	
	Eje K columnas 30X40 cm		4	-1	0.30	0.40	1.30	0.16	-0.62	
	Eje K columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje L columnas 30X30 cm		1	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.12	
	Eje M columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje N columnas 20X30 cm		3	-1	0.20	0.30	1.30	0.08	-0.23	
	Eje N columnas 30X30 cm		6	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.70	
	Eje N columnas circulares d=35 cm		1	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.09	
	Eje O columnas 20X30 cm		2	-1	0.20	0.30	1.30	0.08	-0.16	
	Eje O columnas 30X30 cm		6	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.70	
	Eje P columnas 20X30 cm		6	-1	0.20	0.30	1.30	0.08	-0.47	
	Eje P columnas 30X30 cm		2	-1	0.30	0.30	1.30	0.12	-0.23	
	Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	-1	0.10	1.00	0.90	0.09	-0.69	
VIGAS DE PLANTA BAJA										
	Eje A (Portico 39) 20x40		1	-1	16.15	0.20	0.40	1.29	-1.29	
	Eje B (Portico 1) 20X40		1	-1	14.50	0.20	0.40	1.16	-1.16	
	Eje C (Portico 2) 20X40		1	-1	17.55	0.20	0.40	1.40	-1.40	
	Eje E (Portico 3) 20X40		1	-1	11.85	0.20	0.40	0.95	-0.95	
	Eje F (Portico 4) 20X40		1	-1	21.80	0.20	0.40	1.74	-1.74	
	Eje F (Portico 5) 20X4		1	-1	3.80	0.20	0.40	0.30	-0.30	
	Eje J (Portico 6) 20X40		1	-1	35.65	0.20	0.40	2.85	-2.85	
	Eje K (Portico 7) 20X40		1	-1	33.75	0.20	0.40	2.70	-2.70	
	Eje L (Portico 8) 20X40		1	-1	5.00	0.20	0.40	0.40	-0.40	
	Eje N (Portico 9) 20X40		1	-1	33.75	0.20	0.40	2.70	-2.70	
	Eje O (Portico 10) 20X40		1	-1	29.25	0.20	0.40	2.34	-2.34	
	Eje P (Portico 11) 20X40		1	-1	29.25	0.20	0.40	2.34	-2.34	
	Eje Q (Portico 12) 20X40		1	-1	11.35	0.20	0.40	0.91	-0.91	
	Eje Q (Portico 13) 20X40		1	-1	11.40	0.20	0.40	0.91	-0.91	
	Eje 1 (Portico 14) 20X40		1	-1	5.30	0.20	0.40	0.42	-0.42	
	Eje 1 (Portico 14) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 1 (Portico 15) 20X40		1	-1	5.90	0.20	0.40	0.47	-0.47	
	Eje 1 (Portico 14) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 2 (Portico 16) 20X40		1	-1	5.30	0.20	0.40	0.42	-0.42	
	Eje 2 (Portico 16) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
	Eje 2 (Portico 17) 20X40		1	-1	12.75	0.20	0.40	1.02	-1.02	
	Eje 2 (Portico 17) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
	Eje 3 (Portico 18) 20X40		1	-1	8.00	0.20	0.40	0.64	-0.64	
	Eje 3 (Portico 18) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 4 (Portico 19) 20X40		1	-1	13.30	0.20	0.40	1.06	-1.06	
	Eje 4 (Portico 19) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 4 (Portico 20) 20X40		1	-1	12.75	0.20	0.40	1.02	-1.02	
	Eje 4 (Portico 20) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 5 (Portico 21) 20X40		1	-1	13.30	0.20	0.40	1.06	-1.06	
	Eje 5 (Portico 21) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 5 (Portico 22) 20X40		1	-1	12.75	0.20	0.40	1.02	-1.02	
	Eje 5 (Portico 22) 20X40		1	-1	0.60	0.20	0.40	0.05	-0.05	
	Eje 6 (Portico 23) 20X40		1	-1	4.00	0.20	0.40	0.32	-0.32	
	Eje 7 (Portico 24) 20X40		1	-1	8.00	0.20	0.40	0.64	-0.64	
	Eje 7 (Portico 24) 20X40		1	1	0.60	0.20	0.40	0.05	0.05	
	Eje 7 (Portico 25) 20X40		1	-1	7.05	0.20	0.40	0.56	-0.56	
	Eje 7 (Portico 25) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
	Eje 8 (Portico 40) 20X40		1	-1	19.60	0.20	0.40	1.57	-1.57	
	Eje 8 (Portico 40) 20X40		1	1	1.20	0.20	0.40	0.10	0.10	
	Eje 9 (Portico 26) 20X40		1	-1	22.40	0.20	0.40	1.79	-1.79	
	Eje 9 (Portico 26) 20X40		1	1	1.40	0.20	0.40	0.11	0.11	
	Eje 10 (Portico 27) 20X40		1	-1	8.30	0.20	0.40	0.66	-0.66	
	Eje 10 (Portico 27) 20X40		1	1	0.80	0.20	0.40	0.06	0.06	
	Eje 11 (Portico 28) 20X40		1	-1	2.35	0.20	0.40	0.19	-0.19	
	Eje 10 (Portico 27) 20X40		1	1	0.20	0.20	0.40	0.02	0.02	

	Eje 11 (Portico 29) 20X40		1	-1	7.10	0.20	0.40	0.57	-0.57	
	Eje 11 (Portico 29) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
	Eje 12 (Portico 30) 20X40		1	-1	3.90	0.20	0.40	0.31	-0.31	
	Eje 14 (Portico 31) 20X40		1	-1	30.40	0.20	0.40	2.43	-2.43	
	Eje 14 (Portico 31) 20X40		1	1	1.80	0.20	0.40	0.14	0.14	
	Eje 15 (Portico 32) 20X40		1	-1	13.30	0.20	0.40	1.06	-1.06	
	Eje 15 (Portico 32) 20X40		1	1	1.00	0.20	0.40	0.08	0.08	
	Eje 15 (Portico 33) 20X40		1	-1	13.10	0.20	0.40	1.05	-1.05	
	Eje 15 (Portico 33) 20X40		1	1	0.80	0.20	0.40	0.06	0.06	
	Eje 16 (Portico 34) 20X40		1	-1	13.30	0.20	0.40	1.06	-1.06	
	Eje 16 (Portico 34) 20X40		1	1	1.00	0.20	0.40	0.08	0.08	
	Eje 16 (Portico 35) 20X40		1	-1	13.10	0.20	0.40	1.05	-1.05	
	Eje 16 (Portico 35) 20X40		1	1	0.80	0.20	0.40	0.06	0.06	
	Eje 17 (Portico 36) 20X40		1	-1	2.93	0.20	0.40	0.23	-0.23	
	Eje 17 (Portico 41) 20X40		1	-1	2.56	0.20	0.40	0.20	-0.20	
	Eje 18 (Portico 37) 20X40		1	-1	5.30	0.20	0.40	0.42	-0.42	
	Eje 18 (Portico 37) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
	Eje 19 (Portico 38) 20X40		1	-1	6.00	0.20	0.40	0.48	-0.48	
	Eje 19 (Portico 38) 20X40		1	1	0.40	0.20	0.40	0.03	0.03	
MUROS DE CIMENTACION A PLANTA BAJA										
	Eje E muro M1		1	-1	1.70	0.15	1.70	0.43	-0.43	
	Eje 13 muro M2		1	-1	2.10	0.15	1.70	0.54	-0.54	
	Eje G muro M3		1	-1	1.70	0.15	1.70	0.43	-0.43	
	Eje 11 muro M4		1	-1	2.11	0.15	1.70	0.54	-0.54	
	Eje 7 muro M1		1	-1	2.80	0.15	1.70	0.71	-0.71	
	Eje M muro M2		1	-1	1.85	0.15	1.70	0.47	-0.47	
	Eje 8 muro M3		1	-1	2.80	0.15	1.70	0.71	-0.71	
14	Impermeabilización de muros de H°A°	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	31.52
CIMENTACIÓN A PLANTA BAJA										
	Eje E muro M1		2	1	1.70	1.00	0.70	1.19	2.38	
	Eje 13 muro M2		2	1	2.10	1.00	0.70	1.47	2.94	
	Eje G muro M3		2	1	1.70	1.00	0.70	1.19	2.38	
	Eje 11 muro M4		2	1	2.11	1.00	0.70	1.48	2.96	
	Eje 7 muro M1		2	1	2.80	1.00	0.70	3.92	7.84	
	Eje M muro M2		2	1	1.85	1.00	0.70	2.59	5.18	
	Eje 8 muro M3		2	1	2.80	1.00	0.70	3.92	7.84	
15	Impermeabilización de vigas de H°A°	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	420.95
VIGAS DE PLANTA BAJA										
	Eje A (Portico 39) 20x30		1	1	16.15	0.20	0.30	12.92	12.92	
	Eje B (Portico 1) 20X30		1	1	14.50	0.20	0.30	11.60	11.60	
	Eje C (Portico 2) 20X30		1	1	17.55	0.20	0.30	14.04	14.04	
	Eje E (Portico 3) 20X30		1	1	11.85	0.20	0.30	9.48	9.48	
	Eje F (Portico 4) 20X30		1	1	21.80	0.20	0.30	17.44	17.44	
	Eje I (Portico 5) 20X40		1	1	3.80	0.20	0.30	3.04	3.04	
	Eje J (Portico 6) 20X30		1	1	35.65	0.20	0.30	28.52	28.52	
	Eje K (Portico 7) 20X30		1	1	33.75	0.20	0.30	27.00	27.00	
	Eje L (Portico 8) 20X40		1	1	5.00	0.20	0.30	4.00	4.00	
	Eje N (Portico 9) 20X30		1	1	33.75	0.20	0.30	27.00	27.00	
	Eje O (Portico 10) 20X30		1	1	29.25	0.20	0.30	23.40	23.40	
	Eje P (Portico 11) 20X30		1	1	29.25	0.20	0.30	23.40	23.40	
	Eje Q (Portico 12) 20X30		1	1	11.35	0.20	0.30	9.08	9.08	
	Eje Q (Portico 13) 20X30		1	1	11.40	0.20	0.30	9.12	9.12	
	Eje 1 (Portico 14) 20X30		1	1	5.30	0.20	0.30	4.24	4.24	
	Eje 1 (Portico 14) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 1 (Portico 15) 20X30		1	1	5.90	0.20	0.30	4.72	4.72	
	Eje 1 (Portico 14) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 2 (Portico 16) 20X30		1	1	5.30	0.20	0.30	4.24	4.24	
	Eje 2 (Portico 16) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
	Eje 2 (Portico 17) 20X30		1	1	12.75	0.20	0.30	10.20	10.20	
	Eje 2 (Portico 17) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
	Eje 3 (Portico 18) 20X30		1	1	8.00	0.20	0.30	6.40	6.40	
	Eje 3 (Portico 18) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 4 (Portico 19) 20X30		1	1	13.30	0.20	0.30	10.64	10.64	
	Eje 4 (Portico 19) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 4 (Portico 20) 20X30		1	1	12.75	0.20	0.30	10.20	10.20	
	Eje 4 (Portico 20) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 5 (Portico 21) 20X30		1	1	13.30	0.20	0.30	10.64	10.64	
	Eje 5 (Portico 21) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 5 (Portico 22) 20X30		1	1	12.75	0.20	0.30	10.20	10.20	
	Eje 5 (Portico 22) 20X30		1	1	0.60	0.20	0.30	0.48	0.48	
	Eje 6 (Portico 23) 20X30		1	1	4.00	0.20	0.30	3.20	3.20	
	Eje 7 (Portico 24) 20X30		1	1	8.00	0.20	0.30	6.40	6.40	
	Eje 7 (Portico 24) 20X30		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 7 (Portico 25) 20X30		1	1	7.05	0.20	0.30	5.64	5.64	
	Eje 7 (Portico 25) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
	Eje 8 (Portico 30) 20X30		1	1	19.60	0.20	0.30	15.68	15.68	
	Eje 8 (Portico 30) 20X30		1	-1	1.20	0.20	0.30	0.96	-0.96	
	Eje 9 (Portico 26) 20X40		1	1	14.60	0.20	0.30	11.68	11.68	
	Eje 9 (Portico 26) 20X40		1	-1	0.60	0.20	0.30	0.48	-0.48	
	Eje 9 (Portico 26) 20X30		1	1	7.00	0.20	0.30	5.60	5.60	
	Eje 9 (Portico 26) 20X30		1	-1	0.30	0.20	0.30	0.24	-0.24	
	Eje 10 (Portico 27) 20X30		1	1	8.30	0.20	0.30	6.64	6.64	
	Eje 10 (Portico 27) 20X30		1	-1	0.80	0.20	0.30	0.64	-0.64	
	Eje 11 (Portico 28) 20X30		1	1	2.35	0.20	0.30	1.88	1.88	
	Eje 11 (Portico 27) 20X30		1	-1	0.20	0.20	0.30	0.16	-0.16	
	Eje 11 (Portico 29) 20X30		1	1	7.10	0.20	0.30	5.68	5.68	
	Eje 11 (Portico 29) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
	Eje 12 (Portico 30) 20X30		1	1	3.90	0.20	0.30	3.12	3.12	
	Eje 14 (Portico 31) 20X30		1	1	30.40	0.20	0.30	24.32	24.32	
	Eje 14 (Portico 31) 20X30		1	-1	1.80	0.20	0.30	1.44	-1.44	

	Eje 15 (Portico 32) 20X30		1	1	13.30	0.20	0.30	10.64	10.64	
	Eje 15 (Portico 32) 20X30		1	-1	1.00	0.20	0.30	0.80	-0.80	
	Eje 15 (Portico 33) 20X30		1	1	13.10	0.20	0.30	10.48	10.48	
	Eje 15 (Portico 33) 20X30		1	-1	0.80	0.20	0.30	0.64	-0.64	
	Eje 16 (Portico 34) 20X30		1	1	13.30	0.20	0.30	10.64	10.64	
	Eje 16 (Portico 34) 20X30		1	-1	1.00	0.20	0.30	0.80	-0.80	
	Eje 16 (Portico 35) 20X30		1	1	13.10	0.20	0.30	10.48	10.48	
	Eje 16 (Portico 35) 20X30		1	-1	0.80	0.20	0.30	0.64	-0.64	
	Eje 17 (Portico 36) 20X30		1	1	2.93	0.20	0.30	2.34	2.34	
	Eje 17 (Portico 41) 20X30		1	1	2.56	0.20	0.30	2.05	2.05	
	Eje 18 (Portico 37) 20X30		1	1	5.30	0.20	0.30	4.24	4.24	
	Eje 18 (Portico 37) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
	Eje 19 (Portico 38) 20X30		1	1	6.00	0.20	0.30	4.80	4.80	
	Eje 19 (Portico 38) 20X30		1	-1	0.40	0.20	0.30	0.32	-0.32	
16	Impermeabilización de columnas de H°A°	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	123.18
COLUMNAS CIMENTACION A PLANTA BAJA										
	Eje A columnas circulares d=35cm		6	1	1.10	1.00	0.90	0.99	5.94	
	Eje B columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	1.82	7.28	
	Eje C columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	1.30	1.56	6.24	
	Eje C columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	1.30	1.30	2.60	
	Eje C columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje D columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje E columnas 30X30 cm		4	1	0.30	0.30	1.30	1.56	6.24	
	Eje F columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	1.56	3.12	
	Eje F columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	1.82	7.28	
	Eje F columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje H columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje I columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	1.30	1.56	1.56	
	Eje J columnas 30X30 cm		5	1	0.30	0.30	1.30	1.56	7.80	
	Eje J columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	1.82	7.28	
	Eje J columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje K columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	1.30	1.30	3.90	
	Eje K columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	1.56	3.12	
	Eje K columnas 30X40 cm		4	1	0.30	0.40	1.30	1.82	7.28	
	Eje K columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje L columnas 30X30 cm		1	1	0.30	0.30	1.30	1.56	1.56	
	Eje M columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje N columnas 20X30 cm		3	1	0.20	0.30	1.30	1.30	3.90	
	Eje N columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	1.30	1.56	9.36	
	Eje N columnas circulares d=35 cm		1	1	1.10	1.00	0.90	0.99	0.99	
	Eje O columnas 20X30 cm		2	1	0.20	0.30	1.30	1.30	2.60	
	Eje O columnas 30X30 cm		6	1	0.30	0.30	1.30	1.56	9.36	
	Eje P columnas 20X30 cm		6	1	0.20	0.30	1.30	1.30	7.80	
	Eje P columnas 30X30 cm		2	1	0.30	0.30	1.30	1.56	3.12	
	Eje Q columnas circulares d=35 cm		8	1	1.10	1.00	0.90	0.99	7.92	
17	Impermeabilización de losa de H°A°	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	79.05
CUBIERTA										
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	5.67	1	1	5.67	5.67	
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	3.04	1	1	3.04	3.04	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	8.66	1	1	8.66	8.66	
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	16.8	1	1	16.80	16.80	
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	9	1	1	9.00	9.00	
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	25.6	1	1	25.60	25.60	
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	3.35	1	1	1.00	3.35	
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	1.8	1	1	1.80	1.80	
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	5.13	1	1	5.13	5.13	
18	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	762.86
PLANTA BAJA										
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U1		1	1	28.93	1	1	28.93	28.93	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U2		1	1	20.62	1	1	20.62	20.62	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U3		1	1	28.61	1	1	28.61	28.61	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U4		1	1	2.7	1	1	2.70	2.70	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U5		1	1	4.02	1	1	4.02	4.02	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U6		1	1	3.42	1	1	3.42	3.42	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U7		1	1	4.2	1	1	4.20	4.20	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U8		1	1	3.6	1	1	3.60	3.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U9		1	1	1.44	1	1	1.44	1.44	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U10		1	1	12.6	1	1	1.00	12.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U11		1	1	18.77	1	1	18.77	18.77	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U12		1	1	15.68	1	1	15.68	15.68	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U13		1	1	18.98	1	1	18.98	18.98	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U14		1	1	16.51	1	1	16.51	16.51	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U15		1	1	6.6	1	1	6.60	6.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U16		1	1	12.54	1	1	12.54	12.54	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U17		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U18		1	1	16.82	1	1	16.82	16.82	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U19		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U20		1	1	7.15	1	1	7.15	7.15	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U21		1	1	23.91	1	1	23.91	23.91	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U22		1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U23		1	1	23.63	1	1	23.63	23.63	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U24		1	1	9.63	1	1	9.63	9.63	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U25		1	1	12.38	1	1	12.38	12.38	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U26		1	1	4.86	1	1	4.86	4.86	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U27		1	1	16.8	1	1	16.80	16.80	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U28		1	1	9	1	1	9.00	9.00	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U29		1	1	26.4	1	1	26.40	26.40	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U30		1	1	6.36	1	1	6.36	6.36	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U31		1	1	21.3	1	1	21.30	21.30	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U32		1	1	15.24	1	1	15.24	15.24	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U33		1	1	21.03	1	1	21.03	21.03	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U34		1	1	4.02	1	1	4.02	4.02	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento U35		1	1	11.03	1	1	11.03	11.03	

	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U36			1	1	3.08	1	1	3.08	3.08	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U37			1	1	8.09	1	1	8.09	8.09	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U38			1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U39			1	1	14.7	1	1	14.70	14.70	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U40			1	1	7.84	1	1	7.84	7.84	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U41			1	1	6.3	1	1	6.30	6.30	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U42			1	1	6.2	1	1	6.20	6.20	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U43			1	1	8.6	1	1	8.60	8.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U44			1	1	13	1	1	13.00	13.00	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U45			1	1	8.2	1	1	8.20	8.20	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U46			1	1	7	1	1	7.00	7.00	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U47			1	1	6	1	1	6.00	6.00	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U48			1	1	12.93	1	1	12.93	12.93	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U49			1	1	12.72	1	1	12.72	12.72	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U50			1	1	17.63	1	1	17.63	17.63	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U51			1	1	26.64	1	1	26.64	26.64	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U52			1	1	16.81	1	1	16.81	16.81	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U53			1	1	14.37	1	1	14.37	14.37	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U54			1	1	12.3	1	1	12.30	12.30	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U55			1	1	4.1	1	1	4.10	4.10	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U56			1	1	4.03	1	1	4.03	4.03	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U57			1	1	5.6	1	1	5.60	5.60	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U58			1	1	5.35	1	1	5.35	5.35	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U59			1	1	4.55	1	1	4.55	4.55	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U60			1	1	3.91	1	1	3.91	3.91	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U61			1	1	17.75	1	1	17.75	17.75	
	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	U62			1	1	12.9	1	1	12.90	12.90	
19	Muros de ladrillo de 12 cm		m2	Nº DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO		PARCIAL	TOTAL	1637.26
MUROS DE PLANTA BAJA												
	Eje E (Portico 3)			1	1	3.40	1.00	3.10		10.54	10.54	
	Eje F (Portico 4)			1	1	21.80	1.00	3.10		67.58	67.58	
	Eje F (Portico 4) 1.5x2			1	-1	1.50	1.00	2.00		3.00	-3.00	
	Eje I (Portico 5)			1	1	3.30	1.00	3.10		10.23	10.23	
	Eje J (Portico 6)			1	1	11.60	1.00	3.10		35.96	35.96	
	Eje J (Portico 6) 2.25x3.1			1	-1	2.50	1.00	3.10		7.75	-7.75	
	Eje K (Portico 7)			1	1	4.00	1.00	3.10		12.40	12.40	
	Eje L (Portico 8)			1	1	4.50	1.00	3.10		13.95	13.95	
	Eje N (Portico 9)			1	1	28.90	1.00	3.10		89.59	89.59	
	Eje N (Portico 9) 1.1x3.1			1	-1	1.10	1.00	3.10		3.41	-3.41	
	Eje N (Portico 9) 2.7x2.4			3	-1	2.70	1.00	2.40		6.48	-19.44	
	Eje N (Portico 9) 6.7x3.1			1	-1	6.70	1.00	3.10		20.77	-20.77	
	Eje N (Portico 9) 0.9x2.4			2	-1	0.90	1.00	2.40		2.16	-4.32	
	Eje N (Portico 9) 0.3x3.1			5	-1	0.30	1.00	3.10		0.93	-4.65	
	Eje O (Portico 10)			1	1	28.90	1.00	3.10		89.59	89.59	
	Eje O (Portico 10) 2.7x2.4			4	-1	2.70	1.00	2.40		6.48	-25.92	
	Eje O (Portico 10) 5.4x3.1			1	-1	5.40	1.00	3.10		16.74	-16.74	
	Eje O (Portico 10) 3.44x3.1			1	-1	3.44	1.00	3.10		10.66	-10.66	
	Eje O (Portico 10) 0.3x3.1			1	-1	0.30	1.00	3.10		0.93	-0.93	
	Eje 4 (Portico 19)			1	1	8.60	1.00	3.10		26.66	26.66	
	Eje 4 (Portico 20)			1	1	4.70	1.00	3.10		14.57	14.57	
	Eje 5 (Portico 21)			1	1	8.60	1.00	3.10		26.66	26.66	
	Eje 5 (Portico 22)			1	1	4.70	1.00	3.10		14.57	14.57	
	Eje 8 (Portico 40)			1	1	19.10	1.00	3.10		59.21	59.21	
	Eje 8 (Portico 40) 0.9x2.4			1	-1	0.90	1.00	2.40		2.16	-2.16	
	Eje 8 (Portico 40) 1.4x3.1			1	-1	1.40	1.00	3.10		4.34	-4.34	
	Eje 8 (Portico 40) x1.5x2.4			2	-1	1.50	1.00	2.40		3.60	-7.20	
	Eje 8 (Portico 40) 0.7x2.8			1	-1	0.70	1.00	2.80		1.96	-1.96	
	Eje 8 (Portico 40) 0.3x3.1			4	-1	0.30	1.00	3.10		0.93	-3.72	
	Eje 9 (Portico 26)			1	1	6.40	1.00	3.10		19.84	19.84	
	Eje 10 (Portico 27)			1	1	4.04	1.00	3.10		12.52	12.52	
	Eje 10 (Portico 27) 0.9x3.1			1	-1	0.90	1.00	3.10		2.79	-2.79	
	Eje 12 (Portico 30)			1	1	5.00	1.00	3.10		15.50	15.50	
	Eje 12 (Portico 30) 0.3x3.1			1	-1	0.30	1.00	3.10		0.93	-0.93	
	Eje 14 (Portico 31) 20X40			1	1	3.38	1.00	3.10		10.48	10.48	
	Eje 15 (Portico 32) 20X40			1	1	7.59	1.00	3.10		23.53	23.53	
	Hueco U3			1	1	10.40	1.00	3.30		34.32	34.32	
	Hueco U4			1	1	1.70	1.00	3.30		5.61	5.61	
	Hueco U6			1	1	3.70	1.00	3.30		12.21	12.21	
	Hueco U7			1	1	2.60	1.00	3.30		8.58	8.58	
	Hueco U7 2.1x2.4			1	-1	2.10	1.00	2.40		5.04	-5.04	
	Hueco U8			1	1	3.50	1.00	3.30		11.55	11.55	
	Hueco U8 1.5x2.4			1	-1	1.50	1.00	2.40		3.60	-3.60	
	Hueco U12			1	1	10.10	1.00	3.30		33.33	33.33	
	Hueco U12 2.7x2.4			1	-1	2.70	1.00	2.40		6.48	-6.48	
	Hueco U14			1	1	4.00	1.00	3.30		13.20	13.20	
	Hueco U15			1	1	2.50	1.00	3.30		8.25	8.25	
	Hueco U16			1	1	7.10	1.00	3.30		23.43	23.43	
	Hueco U16 0.9x3.3			1	-1	0.90	1.00	3.30		2.97	-2.97	
	Hueco U20			1	1	2.30	1.00	3.30		7.59	7.59	
	Hueco U20 1.5x2.4			1	-1	1.50	1.00	2.40		3.60	-3.60	
	Hueco U21			1	1	8.60	1.00	3.30		28.38	28.38	
	Hueco U21 2.5x3.3			1	-1	2.50	1.00	3.30		8.25	-8.25	
	Hueco U21 0.9x2.1			1	-1	0.90	1.00	2.10		1.89	-1.89	
	Hueco U28			1	1	5.30	1.00	3.30		17.49	17.49	
	Hueco U30			1	1	1.10	1.00	3.30		3.63	3.63	
	Hueco U30 1c2.4			1	-1	1.00	1.00	2.40		2.40	-2.40	
	Hueco U31			1	1	2.00	1.00	3.30		6.60	6.60	
	Hueco U40			1	1	4.00	1.00	3.30		13.20	13.20	
	Hueco U40 2.1x2.4			1	-1	2.10	1.00	2.40		5.04	-5.04	
	Hueco U41			1	1	3.39	1.00	3.30		11.19	11.19	
	Hueco U42			1	1	7.30	1.00	3.30		24.09	24.09	
	Hueco U42 1.5x2.4			1	1	1.50	1.00	2.40		3.60	3.60	
	MUROS PRIMER PISO											

	Eje E (Portico 3)		1	1	2.50	1.00	3.30	8.25	8.25
	Eje F (Portico 4)		1	1	14.00	1.00	3.30	46.20	46.20
	Eje F (Portico 4) 0.3X3.3		1	-1	0.30	1.00	3.30	0.99	-0.99
	Eje J (Portico 6)		1	1	5.80	1.00	2.90	16.82	16.82
	Eje L (Portico 8)		1	1	4.50	1.00	3.30	14.85	14.85
	Eje N (Portico 9)		1	1	16.50	1.00	3.30	54.45	54.45
	Eje N (Portico 9) 2.1X2.4		3	-1	2.10	1.00	2.40	5.04	-15.12
	Eje N (Portico 9) 2.4x2.4		1	-1	2.40	1.00	2.40	5.76	-5.76
	Eje N (Portico 9) 0.3X3.3		3	-1	0.30	1.00	3.30	0.99	-2.97
	Eje O (Portico 10)		1	1	18.20	1.00	3.30	60.06	60.06
	Eje O (Portico 10) 0.9X2.1		1	-1	6.40	1.00	3.30	21.12	-21.12
	Eje O (Portico 10) 2.7x2.4		3	-1	6.40	1.00	3.30	21.12	-63.36
	Eje O (Portico 10) 0.3x3.3		4	-1	6.40	1.00	3.30	21.12	-84.48
	Eje 2 (Portico 12)		1	1	5.30	1.00	3.30	17.49	17.49
	Eje 2 (Portico 12) 20X50		1	-1	0.40	1.00	3.30	1.32	-1.32
	Eje 2 (Portico 13)		1	1	5.30	1.00	3.30	17.49	17.49
	Eje 2 (Portico 13) 20X50		1	-1	0.40	1.00	3.30	1.32	-1.32
	Eje 2 (Portico 3 auditorio)		1	1	6.70	1.00	2.60	17.42	17.42
	Eje 4 (Portico 15)		1	1	8.90	1.00	3.30	29.37	29.37
5	Eje 5 (Portico 17)		1	1	5.00	1.00	3.30	16.50	16.50
	Eje 5 (Portico 18)		1	1	4.00	1.00	3.30	13.20	13.20
	Eje 7 (Portico 20)		1	1	3.90	1.00	3.30	12.87	12.87
	Eje 7 (Portico 20) 2.1x2.4		1	-1	0.40	1.00	0.40	0.16	-0.16
	Eje 7 (Portico 6 auditorio)		1	1	6.70	1.00	2.60	17.42	17.42
	Eje 8 (Portico 22)		1	1	18.20	1.00	3.30	60.06	60.06
	Eje 8 (Portico 22) 20X40		1	-1	4.90	1.00	3.30	16.17	-16.17
	Eje 9 (Portico 23) 20X50		1	1	16.60	1.00	3.30	54.78	54.78
	Eje 9 (Portico 23) 20X50		1	-1	5.80	1.00	3.30	19.14	-19.14
	Eje 11 (Portico 25)		1	1	4.00	1.00	3.30	13.20	13.20
	Eje 11 (Portico 25) 0.3x3.3		1	-1	0.30	1.00	3.30	0.99	-0.99
	Eje 15 (Portico 29)		1	1	6.52	1.00	3.30	21.52	21.52
	Eje 15 (Portico 29) 2.1x2.4		1	-1	2.10	1.00	2.40	5.04	-5.04
	Eje 15 (Portico 30)		1	1	6.20	1.00	3.30	20.46	20.46
	Eje 15 (Portico 30) 1.5x2.4		1	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-3.60
	Eje 16 (Portico 31)		1	1	5.50	1.00	3.30	18.15	18.15
	Eje 16 (Portico 31) 2.08x3.3		1	-1	2.08	1.00	3.30	6.86	-6.86
	Losa U10		1	1	1.70	1.00	3.30	5.61	5.61
	Losa U10 0.7x2.1		1	-1	0.70	1.00	2.10	1.47	-1.47
	Losa U12		1	1	1.10	1.00	3.30	3.63	3.63
	Losa U13		1	1	2.95	1.00	3.30	9.74	9.74
	Losa U14		1	1	1.40	1.00	3.30	4.62	4.62
	Losa U16		1	1	2.30	1.00	3.30	7.59	7.59
	Losa U16 1.4x2.4		1	-1	1.40	1.00	2.40	3.36	-3.36
	Losa U17		1	1	3.77	1.00	3.30	12.44	12.44
	Losa U17 1.4x2.4		1	-1	1.40	1.00	2.40	3.36	-3.36
	Losa U18		1	1	8.70	1.00	3.30	28.71	28.71
	Losa U18 1x2.4		1	-1	1.00	1.00	2.40	2.40	-2.40
	Losa U20		1	1	3.10	1.00	3.30	10.23	10.23
	Losa U22		1	1	2.39	1.00	3.30	7.89	7.89
	Losa U25		1	1	4.21	1.00	3.30	13.89	13.89
	Losa U26		1	1	2.30	1.00	3.30	7.59	7.59
	Losa U26 1.5x2.4		1	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-3.60
	Losa U28		1	1	1.85	1.00	3.30	6.11	6.11
	Losa U29		1	1	4.80	1.00	3.30	15.84	15.84
	Losa U30		1	1	2.50	1.00	3.30	8.25	8.25
	Losa U41		1	1	3.85	1.00	3.30	12.71	12.71
	Losa U42		1	1	4.70	1.00	3.30	15.51	15.51
	Losa U43		1	1	6.70	1.00	3.30	22.11	22.11
	Losa U43 0.7x2.1		1	-1	0.70	1.00	2.10	1.47	-1.47
	Losa U43 2.1x2.4		1	-1	2.10	1.00	2.40	5.04	-5.04
MUROS DE SEGUNDO PISO									
	Eje E (Portico 3)		1	1	1.10	1.00	2.60	2.86	2.86
	Eje F (Portico 4)		1	1	13.90	1.00	2.20	30.58	30.58
	Eje I (Portico 5)		1	1	3.50	1.00	2.60	9.10	9.10
	Eje J (Portico 6)		1	1	4.20	1.00	2.40	10.08	10.08
	Eje J (Portico 6) 0.9x2.1		1	-1	0.90	1.00	2.10	1.89	-1.89
	Eje K (Portico 7)		1	1	2.50	1.00	2.40	6.00	6.00
	Eje L (Portico 8)		1	1	4.60	1.00	2.40	11.04	11.04
	Eje N (Portico 9)		1	1	19.80	1.00	2.60	51.48	51.48
	Eje N (Portico 9) 0.9x2.1		5	-1	0.90	1.00	2.10	1.89	-9.45
	Eje O (Portico 10)		1	1	28.90	1.00	2.60	75.14	75.14
	Eje O (Portico 10) 0.9x2.1		7	-1	0.90	1.00	2.10	1.89	-13.23
	Eje 4 (Portico 17)		1	1	5.60	1.00	2.60	14.56	14.56
	Eje 4 (Portico 17) 0.3x2.6		1	-1	0.30	1.00	2.60	0.78	-0.78
	Eje 4 (Portico 18)		1	1	1.92	1.00	2.60	4.99	4.99
	Eje 5 (Portico 19)		1	1	4.70	1.00	2.60	12.22	12.22
	Eje 5 (Portico 20)		1	1	4.15	1.00	2.60	10.79	10.79
	Eje 7 (Portico 22)		1	1	6.20	1.00	2.60	16.12	16.12
	Eje 7 (Portico 22) 0.9x2.1		1	-1	0.90	1.00	2.10	1.89	-1.89
	Eje 8 (Portico 23)		1	1	19.40	1.00	2.60	50.44	50.44
	Eje 8 (Portico 23) 0.9x2.1		1	-1	0.90	1.00	2.10	1.89	-1.89
	Eje 9 (Portico 24)		1	1	9.90	1.00	2.60	25.74	25.74
	Eje 9 (Portico 24) 1.5x2.4		1	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-3.60
	Eje 10 (Portico 25)		1	1	3.90	1.00	2.60	10.14	10.14
	Eje 11 (Portico 26)		1	1	2.20	1.00	2.60	5.72	5.72
	Eje 12 (Portico 28)		1	1	4.90	1.00	2.60	12.74	12.74
	Eje 12 (Portico 28) 0.3x2.6		1	-1	0.30	1.00	2.60	0.78	-0.78
	Eje 14 (Portico 29)		1	1	5.50	1.00	2.60	14.30	14.30
	Eje 14 (Portico 29) 0.3x2.6		1	-1	0.30	1.00	2.60	0.78	-0.78
	Eje 14 (Portico 29)		1	1	3.50	1.00	2.60	9.10	9.10
	Eje 15 (Portico 30)		1	1	5.50	1.00	2.60	14.30	14.30
	Eje 15 (Portico 30) 0.3x2.6		1	-1	0.30	1.00	2.60	0.78	-0.78
	Losa U 13		1	1	2.80	1.00	2.80	7.84	7.84

	Losa U 14		1	1	3.50	1.00	2.80	9.80	9.80	
	Losa U 14 1.5x2.4		1	1	1.50	1.00	2.40	3.60	3.60	
	Losa U 15		1	1	6.05	1.00	2.80	16.94	16.94	
	Losa U 18		1	1	3.30	1.00	2.80	9.24	9.24	
	Losa U 20		1	1	1.08	1.00	2.80	3.02	3.02	
	Losa U 21		1	1	0.54	1.00	2.80	1.51	1.51	
	Losa U 22		1	1	2.30	1.00	2.80	6.44	6.44	
	Losa U 22 1.5x2.4		1	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-3.60	
	Losa U 28		1	1	5.80	1.00	2.80	16.24	16.24	
	Losa U 30		1	1	1.80	1.00	2.80	5.04	5.04	
	Losa U 34		1	1	1.60	1.00	2.80	4.48	4.48	
	Losa U 35		1	1	4.90	1.00	2.80	13.72	13.72	
	Losa U 36		1	1	6.80	1.00	2.80	19.04	19.04	
	Losa U 36 0.8x2.1		1	-1	0.80	1.00	2.10	1.68	-1.68	
	Losa U 37		1	1	1.70	1.00	2.80	4.76	4.76	
	Losa U 47		1	1	6.30	1.00	2.80	17.64	17.64	
	Losa U 48		1	1	4.30	1.00	2.80	12.04	12.04	
	Losa U 48 0.8x2.1		1	-1	0.80	1.00	2.10	1.68	-1.68	
	Losa U 49		1	-1	1.35	1.00	2.80	3.78	-3.78	
	Losa U 51		1	-1	1.35	1.00	2.80	3.78	-3.78	
MUROS DE CUBIERTA										
	Eje G (Portico 5)		1	1	13.65	1.00	1.10	15.02	15.02	
	Eje L (Portico 8)		1	1	13.65	1.00	1.10	15.02	15.02	
	Eje 6 (Portico 21)		1	1	6.55	1.00	1.10	7.21	7.21	
	Eje 14 (Portico 29)		1	1	6.55	1.00	1.10	7.21	7.21	
20	Muros de ladrillo de 18 cm	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	933.56
MUROS DE PLANTA BAJA										
	Eje B (Portico 1)		1	1	14.20	1.00	3.10	44.02	44.02	
	Eje B (Portico 1) 2.5x3.1		2	-1	2.50	1.00	3.10	7.75	-15.50	
	Eje B (Portico 1) 0.3x3.1		3	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-2.79	
	Eje C (Portico 2)		1	1	13.70	1.00	3.10	42.47	42.47	
	Eje C (Portico 2) 1.5x1		4	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-6.00	
	Eje C (Portico 2) 0.3x3.1		5	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-4.65	
	Eje J (Portico 6)		1	1	9.60	1.00	3.10	29.76	29.76	
	Eje J (Portico 6) 1.5x1		3	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-4.50	
	Eje J (Portico 6) 0.3x3.1		2	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-1.86	
	Eje K (Portico 7)		1	1	18.20	1.00	3.10	56.42	56.42	
	Eje K (Portico 7) 1.5x1		6	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-9.00	
	Eje K (Portico 7) 0.3x3.1		4	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-3.72	
	Eje P (Portico 11)		1	1	28.90	1.00	3.10	89.59	89.59	
	Eje P (Portico 11) 1.5x1		6	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-9.00	
	Eje P (Portico 11) 3x3.1		1	-1	3.00	1.00	3.10	9.30	-9.30	
	Eje P (Portico 11) 0.3x3.1		6	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-5.58	
	Eje 2 (Portico 16)		1	1	4.70	1.00	3.10	14.57	14.57	
	Eje 2 (Portico 17)		1	1	5.20	1.00	3.10	16.12	16.12	
	Eje 2 (Portico 17) 2.7x3.1		1	-1	2.70	1.00	3.10	8.37	-8.37	
	Eje 3 (Portico 18)		1	1	6.20	1.00	3.10	19.22	19.22	
	Eje 3 (Portico 18) 1.5x1.5		1	-1	1.50	1.00	1.50	2.25	-2.25	
	Eje 3 (Portico 18) 0.3x3.1		1	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-0.93	
	Eje 6 (Portico 23)		1	1	4.00	1.00	3.10	12.40	12.40	
	Eje 14 (Portico 31)		1	1	4.00	1.00	3.10	12.40	12.40	
	Eje 16 (Portico 34)		1	1	13.30	1.00	3.10	41.23	41.23	
	Eje 16 (Portico 34) 1.5x1.5		1	-1	1.50	1.00	1.50	2.25	-2.25	
	Eje 16 (Portico 34) 0.3x3.1		1	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-0.93	
	Eje 16 (Portico 35)		1	1	5.40	1.00	3.10	16.74	16.74	
	Eje 16 (Portico 35) 1.5x1		2	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-3.00	
	Eje 18 (Portico 37)		1	1	5.40	1.00	3.10	16.74	16.74	
MUROS DE PRIMER PISO										
	Eje B (Portico 1)		1	1	1.70	1.00	3.10	5.27	5.27	
	Eje C (Portico 2)		1	1	15.80	1.00	3.10	48.98	48.98	
	Eje C (Portico 2) 0.3x3.1		4	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-3.72	
	Eje E (Portico 3)		1	1	2.70	1.00	3.10	8.37	8.37	
	Eje J (Portico 6)		1	1	20.00	1.00	2.90	58.00	58.00	
	Eje J (Portico 6) 1.5x2.4		6	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-21.60	
	Eje J (Portico 6) 0.3x3.1		5	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-4.65	
	Eje K (Portico 7)		1	1	18.10	1.00	3.10	56.11	56.11	
	Eje K (Portico 7) 1.5x2.4		6	-1	1.50	1.00	2.40	3.60	-21.60	
	Eje K (Portico 7) 0.3x3.1		4	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-3.72	
	Eje N (Portico 9)		1	1	2.60	1.00	3.10	8.06	8.06	
	Eje P (Portico 11)		1	1	28.90	1.00	3.10	89.59	89.59	
	Eje P (Portico 11) 1.5x1		6	-1	1.50	1.00	1.00	1.50	-9.00	
	Eje P (Portico 11) 0.9x1		3	-1	0.90	1.00	1.00	0.90	-2.70	
	Eje P (Portico 11) 0.3x3.1		6	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-5.58	
	Eje 2 (Portico 12)		1	1	4.70	1.00	3.10	14.57	14.57	
	Eje 2 (Portico 13)		1	1	5.20	1.00	3.10	16.12	16.12	
	Eje 3 (Portico 14)		1	1	6.20	1.00	3.10	19.22	19.22	
	Eje 3 (Portico 14) 0.3x3.1		1	-1	0.30	1.00	3.10	0.93	-0.93	
	Eje 6 (Portico 19)		1	1	4.00	1.00	3.10	12.40	12.40	
	Eje 7 (Portico 20)		1	1	6.50	1.00	3.10	20.15	20.15	
	Eje 7 (Portico 20) 20X40		1	-1	0.40	1.00	0.40	0.16	-0.16	
	Eje 7 (Portico 35)		1	1	2.30	1.00	0.40	0.92	0.92	
	Eje 7 (Portico 21)		1	1	12.75	1.00	0.50	6.38	6.38	
	Eje 7 (Portico 21) 20X50		1	-1	0.46	1.00	0.50	0.23	-0.23	
	Eje 8 (Portico 22)		1	1	0.70	1.00	1.10	0.77	0.77	
	Eje 16 (Portico 31)		1	1	6.10	1.00	3.10	18.91	18.91	
	Eje 16 (Portico 31) 1.5x3.1		1	-1	1.50	1.00	3.10	4.65	-4.65	
	Eje 19 (Portico 34)		1	1	5.50	1.00	3.10	17.05	17.05	
MUROS DE SEGUNDO PISO										
	Eje A (Portico 1)		1	1	17.10	1.00	2.60	44.46	44.46	
	Eje A (Portico 1) 1.5X1.8		5	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-13.50	

	Eje E (Portico 3)		1	1	11.85	1.00	0.40	4.74	4.74	
	Eje E (Portico 3) 1.5x1.8		1	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-2.70	
	Eje J (Portico 6)		1	1	21.60	1.00	2.60	56.16	56.16	
	Eje J (Portico 6) 1.5x1.8		5	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-13.50	
	Eje K (Portico 7)		1	1	19.80	1.00	2.60	51.48	51.48	
	Eje K (Portico 7) 1.5x1.8		6	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-16.20	
	Eje N (Portico 9)		1	1	4.10	1.00	2.60	10.66	10.66	
	Eje P (Portico 11)		1	1	6.40	1.00	0.40	2.56	2.56	
	Eje P (Portico 11) 0.9x1		1	-1	0.90	1.00	1.00	0.90	-0.90	
	Eje Q (Portico 12)		1	1	10.90	1.00	2.60	28.34	28.34	
	Eje Q (Portico 12) 1.5x1.8		3	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-8.10	
	Eje Q (Portico 13)		1	1	10.90	1.00	2.60	28.34	28.34	
	Eje Q (Portico 13) 1.5x1.8		3	1	1.50	1.00	1.80	2.70	8.10	
	Eje 1 (Portico 38)		1	1	4.80	1.00	2.60	12.48	12.48	
	Eje 1 (Portico 38) 1.5x1.8		2	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-5.40	
	Eje 1 (Portico 37)		1	1	5.50	1.00	0.40	2.20	2.20	
	Eje 1 (Portico 37) 1.5x1.8		2	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-5.40	
	Eje 2 (Portico 3 cubierta auditorio)		1	1	8.60	1.00	0.50	4.30	4.30	
	Eje 3 (Portico 16)		1	1	7.80	1.00	2.60	20.28	20.28	
	Eje 6 (Portico 21)		1	1	4.00	1.00	2.60	10.40	10.40	
	Eje 7 (Portico 22)		1	1	1.30	1.00	2.60	3.38	3.38	
	Eje 10 (Portico 25)		1	1	1.30	1.00	0.40	0.52	0.52	
	Eje 14 (Portico 29)		1	1	4.00	1.00	2.60	10.40	10.40	
	Eje 14 (Portico 29) 1.5x2		1	-1	1.50	1.00	2.00	3.00	-3.00	
	Eje 16 (Portico 32)		1	1	7.80	1.00	2.60	20.28	20.28	
	Eje 16 (Portico 32) 1.5x1.8		1	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-2.70	
	Eje 17 (Portico 34)		1	1	6.90	1.00	2.60	17.94	17.94	
	Eje 17 (Portico 34) 1.5x1.8		1	-1	1.50	1.00	1.80	2.70	-2.70	
	Eje 18 (Portico 35) 20X40		1	1	4.70	1.00	2.60	12.22	12.22	
	Eje 19 (Portico 36) 20X50		1	1	5.40	1.00	2.60	14.04	14.04	
21	Muros de ladrillo de 28 cm	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	76.03
	MUROS DE PLANTA BAJA									
	Eje E (Portico 3)		1	1	6.60	1.00	3.10	20.46	20.46	
	Eje I (Portico 5)		1	1	6.60	1.00	3.10	20.46	20.46	
	Eje I (Portico 5) 1.95X2		1	-1	1.95	1.00	2.00	3.90	-3.90	
	Eje I (Portico 5) 2X2		1	-1	2.00	1.00	2.00	4.00	-4.00	
	Eje 15 (Portico 32)		1	1	5.40	1.00	3.10	16.74	16.74	
	Eje 15 (Portico 32) 1.6x3.1		1	-1	1.60	1.00	3.10	4.96	-4.96	
	Eje 16 (Portico 34)		1	1	1.92	1.00	3.10	5.95	5.95	
	Eje 19 (Portico 38)		1	1	5.40	1.00	3.10	16.74	16.74	
	Eje 19 (Portico 38) 2x2		1	-1	2.00	1.00	2.00	4.00	-4.00	
	HUECO U14		2	1	1.90	1.00	3.30	6.27	12.54	
22	Losa de viguetas pretensadas	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1409.92
	PRIMER PISO									
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	11.64	1	1	11.64	11.64	
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	12.6	1	1	12.60	12.60	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	18.77	1	1	18.77	18.77	
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	15.68	1	1	15.68	15.68	
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	18.98	1	1	18.98	18.98	
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	16.51	1	1	16.51	16.51	
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	12.54	1	1	12.54	12.54	
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	16.82	1	1	16.82	16.82	
	Losa de viguetas pretensadas U10		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Losa de viguetas pretensadas U11		1	1	23.91	1	1	23.91	23.91	
	Losa de viguetas pretensadas U12		1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Losa de viguetas pretensadas U13		1	1	23.63	1	1	23.63	23.63	
	Losa de viguetas pretensadas U14		1	1	9.63	1	1	9.63	9.63	
	Losa de viguetas pretensadas U15		1	1	12.38	1	1	12.38	12.38	
	Losa de viguetas pretensadas U16		1	1	4.86	1	1	4.86	4.86	
	Losa de viguetas pretensadas U17		1	1	16.8	1	1	16.80	16.80	
	Losa de viguetas pretensadas U18		1	1	9	1	1	9.00	9.00	
	Losa de viguetas pretensadas U19		1	1	26.4	1	1	26.40	26.40	
	Losa de viguetas pretensadas U20		1	1	21.3	1	1	21.30	21.30	
	Losa de viguetas pretensadas U21		1	1	15.24	1	1	15.24	15.24	
	Losa de viguetas pretensadas U22		1	1	21.03	1	1	21.03	21.03	
	Losa de viguetas pretensadas U23		1	1	4.02	1	1	4.02	4.02	
	Losa de viguetas pretensadas U24		1	1	11.03	1	1	11.03	11.03	
	Losa de viguetas pretensadas U25		1	1	3.08	1	1	3.08	3.08	
	Losa de viguetas pretensadas U26		1	1	8.09	1	1	8.09	8.09	
	Losa de viguetas pretensadas U27		1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Losa de viguetas pretensadas U28		1	1	14.7	1	1	14.70	14.70	
	Losa de viguetas pretensadas U29		1	1	7.84	1	1	7.84	7.84	
	Losa de viguetas pretensadas U30		1	1	6.3	1	1	6.30	6.30	
	Losa de viguetas pretensadas U31		1	1	6.2	1	1	6.20	6.20	
	Losa de viguetas pretensadas U32		1	1	8.6	1	1	8.60	8.60	
	Losa de viguetas pretensadas U33		1	1	13	1	1	13.00	13.00	
	Losa de viguetas pretensadas U34		1	1	8.2	1	1	8.20	8.20	
	Losa de viguetas pretensadas U35		1	1	7	1	1	7.00	7.00	
	Losa de viguetas pretensadas U36		1	1	6	1	1	6.00	6.00	
	Losa de viguetas pretensadas U37		1	1	12.93	1	1	12.93	12.93	
	Losa de viguetas pretensadas U38		1	1	12.72	1	1	12.72	12.72	
	Losa de viguetas pretensadas U39		1	1	17.63	1	1	17.63	17.63	
	Losa de viguetas pretensadas U40		1	1	26.64	1	1	26.64	26.64	
	Losa de viguetas pretensadas U41		1	1	16.81	1	1	16.81	16.81	
	Losa de viguetas pretensadas U42		1	1	14.37	1	1	14.37	14.37	
	Losa de viguetas pretensadas U43		1	1	12.3	1	1	12.30	12.30	
	VIGUETAS AUDITORIO									
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	28.93	1	1	28.93	28.93	

	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	20.62	1	1	20.62	20.62	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	28.61	1	1	28.61	28.61	
	VIGUETAS SEGUNDO PISO									
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	2.7	1	1	2.70	2.70	
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	4.02	1	1	4.02	4.02	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	3.42	1	1	3.42	3.42	
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	4.2	1	1	4.20	4.20	
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	3.6	1	1	3.60	3.60	
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	1.44	1	1	1.44	1.44	
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	12.6	1	1	1.00	12.60	
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	18.77	1	1	18.77	18.77	
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	15.68	1	1	15.68	15.68	
	Losa de viguetas pretensadas U10		1	1	18.98	1	1	18.98	18.98	
	Losa de viguetas pretensadas U11		1	1	16.51	1	1	16.51	16.51	
	Losa de viguetas pretensadas U12		1	1	6.6	1	1	6.60	6.60	
	Losa de viguetas pretensadas U13		1	1	12.54	1	1	12.54	12.54	
	Losa de viguetas pretensadas U14		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Losa de viguetas pretensadas U15		1	1	16.82	1	1	16.82	16.82	
	Losa de viguetas pretensadas U16		1	1	19.6	1	1	19.60	19.60	
	Losa de viguetas pretensadas U17		1	1	7.15	1	1	7.15	7.15	
	Losa de viguetas pretensadas U18		1	1	23.91	1	1	23.91	23.91	
	Losa de viguetas pretensadas U19		1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Losa de viguetas pretensadas U20		1	1	23.63	1	1	23.63	23.63	
	Losa de viguetas pretensadas U21		1	1	9.63	1	1	9.63	9.63	
	Losa de viguetas pretensadas U22		1	1	12.38	1	1	12.38	12.38	
	Losa de viguetas pretensadas U23		1	1	4.86	1	1	4.86	4.86	
	Losa de viguetas pretensadas U24		1	1	16.8	1	1	16.80	16.80	
	Losa de viguetas pretensadas U25		1	1	9	1	1	9.00	9.00	
	Losa de viguetas pretensadas U26		1	1	26.4	1	1	26.40	26.40	
	Losa de viguetas pretensadas U27		1	1	6.36	1	1	6.36	6.36	
	Losa de viguetas pretensadas U28		1	1	21.3	1	1	21.30	21.30	
	Losa de viguetas pretensadas U29		1	1	15.24	1	1	15.24	15.24	
	Losa de viguetas pretensadas U30		1	1	21.03	1	1	21.03	21.03	
	Losa de viguetas pretensadas U31		1	1	4.02	1	1	4.02	4.02	
	Losa de viguetas pretensadas U32		1	1	11.03	1	1	11.03	11.03	
	Losa de viguetas pretensadas U33		1	1	3.08	1	1	3.08	3.08	
	Losa de viguetas pretensadas U34		1	1	8.09	1	1	8.09	8.09	
	Losa de viguetas pretensadas U35		1	1	17.14	1	1	17.14	17.14	
	Losa de viguetas pretensadas U36		1	1	14.7	1	1	14.70	14.70	
	Losa de viguetas pretensadas U37		1	1	7.84	1	1	7.84	7.84	
	Losa de viguetas pretensadas U38		1	1	6.3	1	1	6.30	6.30	
	Losa de viguetas pretensadas U39		1	1	6.2	1	1	6.20	6.20	
	Losa de viguetas pretensadas U40		1	1	8.6	1	1	8.60	8.60	
	Losa de viguetas pretensadas U41		1	1	13	1	1	13.00	13.00	
	Losa de viguetas pretensadas U42		1	1	8.2	1	1	8.20	8.20	
	Losa de viguetas pretensadas U43		1	1	7	1	1	7.00	7.00	
	Losa de viguetas pretensadas U44		1	1	6	1	1	6.00	6.00	
	Losa de viguetas pretensadas U45		1	1	12.93	1	1	12.93	12.93	
	Losa de viguetas pretensadas U46		1	1	12.72	1	1	12.72	12.72	
	Losa de viguetas pretensadas U47		1	1	17.63	1	1	17.63	17.63	
	Losa de viguetas pretensadas U48		1	1	26.64	1	1	26.64	26.64	
	Losa de viguetas pretensadas U49		1	1	16.81	1	1	16.81	16.81	
	Losa de viguetas pretensadas U50		1	1	14.37	1	1	14.37	14.37	
	Losa de viguetas pretensadas U51		1	1	12.3	1	1	12.30	12.30	
	Losa de viguetas pretensadas U52		1	1	4.1	1	1	4.10	4.10	
	Losa de viguetas pretensadas U53		1	1	4.03	1	1	4.03	4.03	
	Losa de viguetas pretensadas U54		1	1	5.6	1	1	5.60	5.60	
	Losa de viguetas pretensadas U55		1	1	5.35	1	1	5.35	5.35	
	Losa de viguetas pretensadas U56		1	1	4.55	1	1	4.55	4.55	
	Losa de viguetas pretensadas U57		1	1	3.91	1	1	3.91	3.91	
	VIGUETAS CUBIERTA									
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	5.67	1	1	5.67	5.67	
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	3.04	1	1	3.04	3.04	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	8.66	1	1	8.66	8.66	
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	16.8	1	1	16.80	16.80	
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	9	1	1	9.00	9.00	
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	25.6	1	1	25.60	25.60	
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	3.35	1	1	1.00	3.35	
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	1.8	1	1	1.80	1.80	
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	5.13	1	1	5.13	5.13	
23	Carpeta de nivelacion	m3	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	29.95
	LOSAS PRIMER PISO									
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	11.64	1	0.05	0.58	0.58	
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	12.6	1	0.05	0.63	0.63	
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	18.77	1	0.05	0.94	0.94	
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	15.68	1	0.05	0.78	0.78	
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	18.98	1	0.05	0.95	0.95	
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	16.51	1	0.05	0.83	0.83	
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	12.54	1	0.05	0.63	0.63	
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	19.6	1	0.05	0.98	0.98	
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	16.82	1	0.05	0.84	0.84	
	Losa de viguetas pretensadas U10		1	1	19.6	1	0.05	0.98	0.98	
	Losa de viguetas pretensadas U11		1	1	23.91	1	0.05	1.20	1.20	
	Losa de viguetas pretensadas U12		1	1	17.14	1	0.05	0.86	0.86	
	Losa de viguetas pretensadas U13		1	1	23.63	1	0.05	1.18	1.18	
	Losa de viguetas pretensadas U14		1	1	9.63	1	0.05	0.48	0.48	
	Losa de viguetas pretensadas U15		1	1	12.38	1	0.05	0.62	0.62	
	Losa de viguetas pretensadas U16		1	1	4.86	1	0.05	0.24	0.24	
	Losa de viguetas pretensadas U17		1	1	16.8	1	0.05	0.84	0.84	
	Losa de viguetas pretensadas U18		1	1	9	1	0.05	0.45	0.45	
	Losa de viguetas pretensadas U19		1	1	26.4	1	0.05	1.32	1.32	
	Losa de viguetas pretensadas U20		1	1	21.3	1	0.05	1.07	1.07	
	Losa de viguetas pretensadas U21		1	1	15.24	1	0.05	0.76	0.76	

	Losa de viguetas pretensadas U22		1	1	21.03	1	0.05	1.05	1.05
	Losa de viguetas pretensadas U23		1	1	4.02	1	0.05	0.20	0.20
	Losa de viguetas pretensadas U24		1	1	11.03	1	0.05	0.55	0.55
	Losa de viguetas pretensadas U25		1	1	3.08	1	0.05	0.15	0.15
	Losa de viguetas pretensadas U26		1	1	8.09	1	0.05	0.40	0.40
	Losa de viguetas pretensadas U27		1	1	17.14	1	0.05	0.86	0.86
	Losa de viguetas pretensadas U28		1	1	14.7	1	0.05	0.74	0.74
	Losa de viguetas pretensadas U29		1	1	7.84	1	0.05	0.39	0.39
	Losa de viguetas pretensadas U30		1	1	6.3	1	0.05	0.32	0.32
	Losa de viguetas pretensadas U31		1	1	6.2	1	0.05	0.31	0.31
	Losa de viguetas pretensadas U32		1	1	8.6	1	0.05	0.43	0.43
	Losa de viguetas pretensadas U33		1	1	13	1	0.05	0.65	0.65
	Losa de viguetas pretensadas U34		1	1	8.2	1	0.05	0.41	0.41
	Losa de viguetas pretensadas U35		1	1	7	1	0.05	0.35	0.35
	Losa de viguetas pretensadas U36		1	1	6	1	0.05	0.30	0.30
	Losa de viguetas pretensadas U37		1	1	12.93	1	0.05	0.65	0.65
	Losa de viguetas pretensadas U38		1	1	12.72	1	0.05	0.64	0.64
	Losa de viguetas pretensadas U39		1	1	17.63	1	0.05	0.88	0.88
	Losa de viguetas pretensadas U40		1	1	26.64	1	0.05	1.33	1.33
	Losa de viguetas pretensadas U41		1	1	16.81	1	0.05	0.84	0.84
	Losa de viguetas pretensadas U42		1	1	14.37	1	0.05	0.72	0.72
	Losa de viguetas pretensadas U43		1	1	12.3	1	0.05	0.62	0.62
	LOSAS AUDITORIO								
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	28.93	1	0.05	1.45	1.45
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	20.62	1	0.05	1.03	1.03
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	28.61	1	0.05	1.43	1.43
	LOSAS SEGUNDO PISO								
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	2.7	1	0.05	0.14	0.14
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	4.02	1	0.05	0.20	0.20
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	3.42	1	0.05	0.17	0.17
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	4.2	1	0.05	0.21	0.21
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	3.6	1	0.05	0.18	0.18
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	1.44	1	0.05	0.07	0.07
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	12.6	1	0.05	0.05	0.63
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	18.77	1	0.05	0.94	0.94
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	15.68	1	0.05	0.78	0.78
	Losa de viguetas pretensadas U10		1	1	18.98	1	0.05	0.95	0.95
	Losa de viguetas pretensadas U11		1	1	16.51	1	0.05	0.83	0.83
	Losa de viguetas pretensadas U12		1	1	6.6	1	0.05	0.33	0.33
	Losa de viguetas pretensadas U13		1	1	12.54	1	0.05	0.63	0.63
	Losa de viguetas pretensadas U14		1	1	19.6	1	0.05	0.98	0.98
	Losa de viguetas pretensadas U15		1	1	16.82	1	0.05	0.84	0.84
	Losa de viguetas pretensadas U16		1	1	19.6	1	0.05	0.98	0.98
	Losa de viguetas pretensadas U17		1	1	7.15	1	0.05	0.36	0.36
	Losa de viguetas pretensadas U18		1	1	23.91	1	0.05	1.20	1.20
	Losa de viguetas pretensadas U19		1	1	17.14	1	0.05	0.86	0.86
	Losa de viguetas pretensadas U20		1	1	23.63	1	0.05	1.18	1.18
	Losa de viguetas pretensadas U21		1	1	9.63	1	0.05	0.48	0.48
	Losa de viguetas pretensadas U22		1	1	12.38	1	0.05	0.62	0.62
	Losa de viguetas pretensadas U23		1	1	4.86	1	0.05	0.24	0.24
	Losa de viguetas pretensadas U24		1	1	16.8	1	0.05	0.84	0.84
	Losa de viguetas pretensadas U25		1	1	9	1	0.05	0.45	0.45
	Losa de viguetas pretensadas U26		1	1	26.4	1	0.05	1.32	1.32
	Losa de viguetas pretensadas U27		1	1	6.36	1	0.05	0.32	0.32
	Losa de viguetas pretensadas U28		1	1	21.3	1	0.05	1.07	1.07
	Losa de viguetas pretensadas U29		1	1	15.24	1	0.05	0.76	0.76
	Losa de viguetas pretensadas U30		1	1	21.03	1	0.05	1.05	1.05
	Losa de viguetas pretensadas U31		1	1	4.02	1	0.05	0.20	0.20
	Losa de viguetas pretensadas U32		1	1	11.03	1	0.05	0.55	0.55
	Losa de viguetas pretensadas U33		1	1	3.08	1	0.05	0.15	0.15
	Losa de viguetas pretensadas U34		1	1	8.09	1	0.05	0.40	0.40
	Losa de viguetas pretensadas U35		1	1	17.14	1	0.05	0.86	0.86
	Losa de viguetas pretensadas U36		1	1	14.7	1	0.05	0.74	0.74
	Losa de viguetas pretensadas U37		1	1	7.84	1	0.05	0.39	0.39
	Losa de viguetas pretensadas U38		1	1	6.3	1	0.05	0.32	0.32
	Losa de viguetas pretensadas U39		1	1	6.2	1	0.05	0.31	0.31
	Losa de viguetas pretensadas U40		1	1	8.6	1	0.05	0.43	0.43
	Losa de viguetas pretensadas U41		1	1	13	1	0.05	0.65	0.65
	Losa de viguetas pretensadas U42		1	1	8.2	1	0.05	0.41	0.41
	Losa de viguetas pretensadas U43		1	1	7	1	0.05	0.35	0.35
	Losa de viguetas pretensadas U44		1	1	6	1	0.05	0.30	0.30
	Losa de viguetas pretensadas U45		1	1	12.93	1	0.05	0.65	0.65
	Losa de viguetas pretensadas U46		1	1	12.72	1	0.05	0.64	0.64
	Losa de viguetas pretensadas U47		1	1	17.63	1	0.05	0.88	0.88
	Losa de viguetas pretensadas U48		1	1	26.64	1	0.05	1.33	1.33
	Losa de viguetas pretensadas U49		1	1	16.81	1	0.05	0.84	0.84
	Losa de viguetas pretensadas U50		1	1	14.37	1	0.05	0.72	0.72
	Losa de viguetas pretensadas U51		1	1	12.3	1	0.05	0.62	0.62
	Losa de viguetas pretensadas U52		1	1	4.1	1	0.05	0.21	0.21
	Losa de viguetas pretensadas U53		1	1	4.03	1	0.05	0.20	0.20
	Losa de viguetas pretensadas U54		1	1	5.6	1	0.05	0.28	0.28
	Losa de viguetas pretensadas U55		1	1	5.35	1	0.05	0.27	0.27
	Losa de viguetas pretensadas U56		1	1	4.55	1	0.05	0.23	0.23
	Losa de viguetas pretensadas U57		1	1	3.91	1	0.05	0.20	0.20
	LOSAS CUBIERTA								
	Losa de viguetas pretensadas U1		1	1	5.67	1	0.05	0.28	0.28
	Losa de viguetas pretensadas U2		1	1	3.04	1	0.05	0.15	0.15
	Losa de viguetas pretensadas U3		1	1	8.66	1	0.05	0.43	0.43
	Losa de viguetas pretensadas U4		1	1	16.8	1	0.05	0.84	0.84
	Losa de viguetas pretensadas U5		1	1	9	1	0.05	0.45	0.45
	Losa de viguetas pretensadas U6		1	1	25.6	1	0.05	1.28	1.28
	Losa de viguetas pretensadas U7		1	1	3.35	1	0.05	0.05	0.17
	Losa de viguetas pretensadas U8		1	1	1.8	1	0.05	0.09	0.09
	Losa de viguetas pretensadas U9		1	1	5.13	1	0.05	0.26	0.26

24	Provision de tanque de agua	pza	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	2.00
	Tanque		2	1	1	1	1	1.00	2.00	
25	Cubierta de calamina ondulada c/est. Metalica	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	939.96
CUBIERTA BLOQUE A										
	Calamina		1	1	112.67	1.00	1.00	112.67	112.67	
CUBIERTA BLOQUE B										
	Calamina		1	1	378.52	1.00	1.00	378.52	378.52	
CUBIERTA BLOQUE C										
	Calamina		1	1	448.77	1.00	1.00	448.77	448.77	
26	Limpieza general	m2	N° DE VECES	FACTOR	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	1593.00
			1	1	1593.00	1.00	1.00		1593.00	

ANEXO 5 PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de Bomberos del municipio de San Lorenzo"					Actividad N°		1.0
Actividad : Limpieza de terreno y deshierve			Cantidad : 1593.00				
Unidad : m2			Moneda . Bs				
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales							
Total Materiales							
2 Mano de Obra							
	Ayudante		hr	0.09	15.00	1.4	
Sub total M.O.						1.4	
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	0.9	
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.3	
Total Mano de Obra						2.6	
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas							
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.2	
Total Eq, Maq. y Herr.						0.2	
4 Gastos Generales y Adminsitrativos							
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	0.3	
5 Utilidad							
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	0.3	
6 Impuestos							
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.1	
			Total Item Precio Unitario (Bs)			3.5	
			Total Item Precio (Bs)			5499.6	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		2.0
Actividad : Instalación de faenas			Cantidad : 1.00			
Unidad : glb			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
Muros Drywall	Placa de yeso 12.5 mm		pza	18.00	145	2610.0
	Perfil canal de 92 mm		pza	13.00	37	481.0
	Perfil poste 92 mm		pza	46.00	26.5	1219.0
	Tornillo T1		pza	252.00	0.25	63.0
	Tornillo T2		pza	706.00	0.15	105.9
	Cinta		m	167.00	0.9	150.3
	Masilla		kg	71.00	12	852.0
	Cold Roller Channel		pza	2.00	12	24.0
Cubierta con est. de madera	Madera de construccion		pie2	192.00	9	1728.0
	Calamina ondulada N 33		m2	38.00	37	1406.0
	Clavos		kg	7.00	12.5	87.5
	Clavos para calamina		kg	7.00	16	112.0
Cerramiento	Calamina 2x0.8		pza	203	52	10556.0
	Callapos de 3"		m	108	30	3240.0
	Clavos		kg	30	12	360.0
	Alambre		kg	18	12	216.0
	Baño portatil		pza	1	6000	6000.0
Acometida de agua	Llave de paso cortina		pza	1	82	82.0
	Teflon		pza	1	3.8	3.8
	Tuberia rosca PVC 3/4"		m	6	12	72.0
	Medidor de agua		pza	1	380	380.0
	Lona protectora		m	9	9	81.0
Total Materiales						29829.5
2 Mano de Obra						
Especialista Drywall			hr	90.72	21.00	1905.1
Ayudante Drywall			hr	90.72	15.00	1360.8
Albañil Cubierta			hr	73.60	20.50	1508.8
Ayudante Cubierta			hr	89.60	15.00	1344.0
Albañil Cerramineto			hr	145.80	20.50	2988.9
Ayudante Cerramiento			hr	145.80	15.00	2187.0
Especialista plomero			hr	5.00	22.50	112.5
Ayudante Plomero			hr	5.00	15.00	75.0
Sub total M.O.						11482.1
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	7463.4
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	2830.5
Total Mano de Obra						21776.0
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						

Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	1763.9
Total Eq, Maq. y Herr.						1763.9
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	5336.9
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	5870.6
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	1995.4
				Total Item Precio Unitario (Bs)		66572.3
				Total Item Precio (Bs)		66572.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		3.0
Actividad : Provisión de letrero de obra			Cantidad : 1.00			
Unidad : pza			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Letrero lona con diseño		m2	4	90	360.0
	Tubular rectangular 50x30x2 mm		m2	14	33	462.0
	Plancha metalica 2x1m		Pza	2	185	370.0
	Base de anclaje		Pza	1.32	158	208.6
	Pegamento		L	1.32	82	108.2
	Electrodo 6013		kg	0.4	58	23.2
Total Materiales						1532.0
2 Mano de Obra						
Maestro albañil			hr	10	21	210.0
	Ayudante		hr	10	15	150.0
Sub total M.O.						360.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	234.0
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	88.7
Total Mano de Obra						682.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	55.3
Total Eq, Maq. y Herr.						55.3
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	227.0
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	249.7
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	84.9
			Total Item Precio Unitario (Bs)			2831.6
			Total Item Precio (Bs)			2831.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		4.0
Actividad : Replanteo y trazado			Cantidad : 890.00			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Madera de construccion		pie2	0.25	9	2.3
	Alambre de amarre		pza	0.02	13	0.3
	Clavos		kg	0.01	12.5	0.1
	Estuco		kg	0.11	0.8	0.1
Total Materiales						2.7
2 Mano de Obra						
Maestro albañil			hr	0.02	20.5	0.4
Alarife			hr	0.02	15	
	Topografo		hr	0.02	26.00	0.5
Sub total M.O.						0.9
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	0.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.2
Total Mano de Obra						1.8
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.1
Total Eq, Maq. y Herr.						0.1
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	0.5
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	0.5
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.2
			Total Item Precio Unitario (Bs)			5.8
			Total Item Precio (Bs)			5139.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de					Actividad N°	5.0
Actividad : Excavación suelo blando c/ret roexcavado				Cantidad :	1713.42	
Unidad : m3				Moneda .	Bs	
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
Total Materiales						0.0
2 Mano de Obra						
Ayudante			hr	0.05	15	0.8
Especialista calificado			hr	0.07	23	1.6
Sub total M.O.						2.4
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	1.5
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.6
Total Mano de Obra						4.5
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Retro excavadora		hr	0.06	230.00	13.8
	Volqueta		hr	0.08	180.00	14.4
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 0.4
Total Eq, Maq. y Herr.						28.6
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	3.3
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	3.6
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	1.2
			Total Item Precio Unitario (Bs)			41.2
			Total Item Precio (Bs)			70612.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		6.0
Actividad : Excabacion de suelo blando para pilotes			Cantidad : 200.12			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Camisa de acero	pza	1	4.75		4.8
	Agua potable	L	1100	0.06		66.0
	Bentonita	kg	15	30		450.0
Total Materiales						520.8
2 Mano de Obra						
	Operador perforadora	hr	0.25	38		9.5
	Operador volqueta	hr	0.18	23		4.1
	Ayudante	hr	0.6	15		9.0
	Especialista topografico	hr	1	18		18.0
Sub total M.O.						40.6
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	26.4
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	10.0
Total Mano de Obra						77.1
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Perforadora rotatoria	hr	0.25	650.00		162.5
	Volqueta	hr	0.18	130.00		23.4
	Bomba hidraulica	hr	0.30	25.00		7.5
	Mezcladora portatil	hr	1.50	18.00		27.0
	Equipo topografico	hr	1.00	42.00		42.0
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 6.2
Total Eq, Maq. y Herr.						268.6
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	86.6
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	95.3
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	32.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			1080.8
			Total Item Precio (Bs)			216294.0

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		7.0
Actividad : Pilotes de H°A°			Cantidad : 200.12			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Hormigon premezclado H-25	kg	1	980		980.0
	Fierro corrugado	kg	76.23	16.7		1273.0
	Alambre de amarre	kg	2	13		26.0
Total Materiales						2279.0
2 Mano de Obra						
Operador de grua		hr	0.35	32		11.2
Ayudante		hr	10	15		150.0
Armador		hr	5	20.5		102.5
Sub total M.O.						252.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	164.1
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	62.2
Total Mano de Obra						478.9
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Grua	hr	0.35	420.00		147.0
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	38.8
Total Eq, Maq. y Herr.						185.8
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	294.4
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	323.8
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	110.1
					Total Item Precio Unitario (Bs) 3671.9	
					Total Item Precio (Bs) 734828.0	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		8.0
Actividad : Encepado de H°A°			Cantidad : 141.61			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Hormigon premezclado H-25		kg	1	980	980.0
	Fierro corrugado		kg	64.8	16.7	1082.2
	Alambre de amarre		kg	2	13	26.0
	Madera de construccion		pie2	25	9	225.0
	Clavos		kg	1.2	12.5	15.0
Total Materiales						2328.2
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	12	20.5	246.0
Ayudante			hr	18	15	270.0
Armador			hr	10	20.5	205.0
Sub total M.O.						721.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	468.7
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	177.7
Total Mano de Obra						1367.4
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora		hr	1.00	22.00	22.0
	Vibradora		hr	0.80	15.00	12.0
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 110.8
Total Eq, Maq. y Herr.						144.8
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	384.0
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	422.4
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	143.6
			Total Item Precio Unitario (Bs)			4790.4
			Total Item Precio (Bs)			678361.5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		9.0
Actividad : Columna de H°A°			Cantidad : 83.34			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland	kg	350	1.6	560.0	
	Arena comun	m3	0.45	139	62.6	
	Grava comun	m3	0.92	139	127.9	
	fierro corrugado	kg	122.7	16.7	2049.1	
	Alambre de amarre	kg	2	13	26.0	
	Madera de construccion	pie2	80	9	720.0	
	Clavos	kg	2	12.5	25.0	
Total Materiales						3570.5
2 Mano de Obra						
	Albañil	hr	10	20.5	205.0	
	Ayudante	hr	20	15	300.0	
	Armador	hr	10	20.5	205.0	
	Encofrador	hr	16	20.5	328.0	
Sub total M.O.						1038.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.				65%	674.7	
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				15%	255.9	
Total Mano de Obra						1968.6
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora	hr	1.00	22.00		
	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.0	
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	159.5
Total Eq, Maq. y Herr.						171.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)				10%	571.1	
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)				10%	628.2	
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				3.09%	213.5	
Total Item Precio Unitario (Bs)					7123.3	
Total Item Precio (Bs)					593654.1	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		10.0
Actividad : Escaleras de H°A°			Cantidad :		10.44	
Unidad : m3			Moneda .		Bs	
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	350	1.6	560.0
	Arena comun		m3	0.45	139	62.6
	Grava comun		m3	0.92	139	127.9
	fierro corrugado		kg	96.97	16.7	1619.4
	Alambre de amarre		kg	2	13	26.0
	Madera de construccion		pie2	80	9	720.0
	clavos		kg	2	12.5	25.0
Total Materiales						3140.8
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	10	20.5	205.0
Ayudante			hr	18	15	270.0
Armador			hr	10	20.5	205.0
Encofrador			hr	18	20.5	369.0
Sub total M.O.						844.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	548.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	208.1
Total Mano de Obra						1600.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora		hr	1.00	22.00	22.0
	Vibradora		hr	0.80	15.00	12.0
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 129.7
Total Eq, Maq. y Herr.						163.7
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	490.5
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	539.6
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	183.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			6118.6
			Total Item Precio (Bs)			63878.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		11.0
Actividad : Muros de H°A°			Cantidad : 29.22			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	350	1.6	560.0
	Arena comun		m3	0.45	139	62.6
	Grava comun		m3	0.92	139	127.9
	fierro corrugado		kg	65.1	16.7	1086.7
	Alambre de amarre		kg	2	13	26.0
	Madera de construccion		pie2	80	9	720.0
	Clavos		kg	2	12.5	25.0
Total Materiales						2608.1
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	10	20.5	205.0
Ayudante			hr	18	15	270.0
Armador			hr	10	20.5	205.0
Encofrador			hr	18	20.5	369.0
Sub total M.O.						844.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	548.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	208.1
Total Mano de Obra						1600.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora		hr	1.00	22.00	12.0
	Vibradora		hr	0.80	15.00	
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	129.7
Total Eq, Maq. y Herr.						141.7
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	435.0
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	478.5
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	162.7
				Total Item Precio Unitario (Bs)		5426.6
				Total Item Precio (Bs)		158566.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		12.0	
Actividad : Vigas de H°A°			Cantidad : 156.75				
Unidad : m3			Moneda . Bs				
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total	
1 Materiales							
	Cemento portland		kg	350	1.6	560.0	
	Arena comun		m3	0.45	139	62.6	
	Grava comun		m3	0.92	139	127.9	
	fierro corrugado		kg	69.13	16.7	1154.5	
	Alambre de amarre		kg	2	13	26.0	
	Madera de construccion		pie2	85	9	765.0	
	clavos		kg	2	12.5	25.0	
Total Materiales						2720.9	
2 Mano de Obra							
	Albañil		hr	10	20.5	205.0	
	Ayudante		hr	20	15	300.0	
	Armador		hr	10	20.5	205.0	
	Encofrador		hr	18	20.5	369.0	
Sub total M.O.						874.0	
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	568.1	
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	215.4	
Total Mano de Obra						1657.5	
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas							
	Mezcladora		hr	1.00	22.00	22.0	
	Vibradora		hr	0.80	15.00	12.0	
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35	
134.3							
Total Eq, Maq. y Herr.						168.3	
4 Gastos Generales y Adminsitrativos							
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	454.7	
5 Utilidad							
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	500.1	
6 Impuestos							
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	170.0	
					Total Item Precio Unitario (Bs)		5671.5
					Total Item Precio (Bs)		889010.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		13.0
Actividad : Relleno y compactado con máquina			Cantidad : 1805.50			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
Total Materiales						0.0
2 Mano de Obra						
Especialista		hr	0.4	21		8.4
Ayudante		hr	1.5	15		22.5
Sub total M.O.						22.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	14.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	5.5
Total Mano de Obra						42.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Compactadora manual salt.	hr	0.35	30.00		
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	3.5
Total Eq, Maq. y Herr.						3.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	4.6
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	5.1
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	1.7
			Total Item Precio Unitario (Bs)			57.5
			Total Item Precio (Bs)			103887.4

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		14.0
Actividad : Impermeabilización de muros de H°A°				Cantidad : 31.52		
Unidad : m2				Moneda . Bs		
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Alquitran		m3	0.15	11.5	1.7
	Polietileno		m3	0.5	4.5	2.3
	Arena fina		kg	0.01	157	1.6
Total Materiales						5.5
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	0.2	20.5	4.1
Ayudante			hr	0.2	15	3.0
Sub total M.O.						3.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	2.0
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.7
Total Mano de Obra						5.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.5
Total Eq, Maq. y Herr.						0.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	1.2
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	1.3
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			14.6
			Total Item Precio (Bs)			459.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		15.0
Actividad : Impermeabilización de vigas de H°A°			Cantidad : 420.95			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Alquitran		m3	0.15	11.5	1.7
	Polietileno		m3	0.5	4.5	2.3
	Arena fina		kg	0.01	157	1.6
Total Materiales						5.5
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	0.2	20.5	4.1
Ayudante			hr	0.2	15	3.0
Sub total M.O.						3.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	2.0
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.7
Total Mano de Obra						5.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.5
Total Eq, Maq. y Herr.						0.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	1.2
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	1.3
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			14.6
			Total Item Precio (Bs)			6141.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		16.0
Actividad : Impermeabilización de columnas de H°A°				Cantidad :		123.18
Unidad : 0.00				Moneda .		Bs
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Alquitran		m3	0.15	11.5	1.7
	Polietileno		m3	0.5	4.5	2.3
	Arena fina		kg	0.01	157	1.6
Total Materiales						5.5
2 Mano de Obra						
	Albañil		hr	0.2	20.5	4.1
	Ayudante		hr	0.2	15	3.0
Sub total M.O.						3.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	2.0
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.7
Total Mano de Obra						5.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.5
Total Eq, Maq. y Herr.						0.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	1.2
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	1.3
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			14.6
			Total Item Precio (Bs)			1797.0

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		17.0
Actividad : Impermeabilización de losa de H°A°			Cantidad : 79.05			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Alquitran		m3	0.15	11.5	1.7
	Polietileno		m3	0.5	4.5	2.3
	Arena fina		kg	0.01	157	1.6
Total Materiales						5.5
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	0.2	20.5	4.1
Ayudante			hr	0.2	15	3.0
Sub total M.O.						3.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	2.0
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	0.7
Total Mano de Obra						5.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.5
Total Eq, Maq. y Herr.						0.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	1.2
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	1.3
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.4
			Total Item Precio Unitario (Bs)			14.6
			Total Item Precio (Bs)			1153.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		18.0
Actividad : Empedrado y contrapiso de piedra y			Cantidad : 762.86			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland	kg	20	1.6	32.0	
	Arena comun	m3	0.06	139	8.3	
	Grava comun	m3	0.04	139	5.6	
	Piedra manzana	m3	0.15	139	20.9	
Total Materiales						66.8
2 Mano de Obra						
Albañil		hr	1.5	20.5	30.8	
Ayudante		hr	1.5	15	22.5	
Sub total M.O.						22.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	14.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	5.5
Total Mano de Obra						42.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	3.5
Total Eq, Maq. y Herr.						3.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	11.3
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	12.4
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	4.2
			Total Item Precio Unitario (Bs)			140.8
			Total Item Precio (Bs)			107412.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		19.0
Actividad : Muros de ladrillo de 12 cm			Cantidad : 1637.26			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	11	1.6	17.6
	Arena fina		m3	0.05	157	7.9
	Ladrillo 6 H		m3	24	1.2	28.8
Total Materiales						54.3
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	1.2	20.5	24.6
Ayudante			hr	1.5	15	22.5
Sub total M.O.						22.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	14.6
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	5.5
Total Mano de Obra						42.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	3.5
Total Eq, Maq. y Herr.						3.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	10.0
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	11.0
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	3.8
			Total Item Precio Unitario (Bs)			125.2
			Total Item Precio (Bs)			205001.7

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		20.0
Actividad : Muros de ladrillo de 18 cm			Cantidad : 933.56			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	15	1.6	24.0
	Arena fina		m3	0.07	157	11.0
	Ladrillo 6 H		m3	35	1.2	42.0
Total Materiales						77.0
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	2	20.5	41.0
Ayudante			hr	2.3	15	34.5
Sub total M.O.						34.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	22.4
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	8.5
Total Mano de Obra						65.4
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	5.3
Total Eq, Maq. y Herr.						5.3
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	14.8
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	16.2
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	5.5
			Total Item Precio Unitario (Bs)			184.3
			Total Item Precio (Bs)			172021.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		21.0
Actividad : Muros de ladrillo de 28 cm			Cantidad : 76.03			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	19	1.6	30.4
	Arena fina		m3	0.09	157	14.1
	Ladrillo 6 H		m3	47	1.2	56.4
Total Materiales						100.9
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	2.8	20.5	57.4
Ayudante			hr	3.1	15	46.5
Sub total M.O.						46.5
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	30.2
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	11.5
Total Mano de Obra						88.2
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	7.1
Total Eq, Maq. y Herr.						7.1
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	19.6
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	21.6
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	7.3
			Total Item Precio Unitario (Bs)			244.8
			Total Item Precio (Bs)			18613.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		22.0
Actividad : Losa de viguetas pretensadas			Cantidad : 1409.92			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	23	1.6	36.8
	Viguetas pretensadas		m	2	43	86.0
	Arena comun		m3	0.03	139	4.2
	Grava comun		m3	0.05	139	7.0
	Fierro corrugado		kg	0.662	16.7	11.1
	Alambre de amarre		kg	0.04	13	0.5
	Madera de construccion		pie2	2	9	18.0
	clavos		kg	0.04	12.5	0.5
	Plastoform p/ vigueta		pza	2	28	56.0
Total Materiales						220.0
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	1.5	20.5	30.8
Ayudante			hr	1	15	15.0
Armador			hr	0.8	20.5	16.4
Encofrador			hr	0.8	20.5	16.4
Sub total M.O.						47.8
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	31.1
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	11.8
Total Mano de Obra						90.7
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora		hr	0.04	22.00	0.6
	Vibradora		hr	0.04	15.00	
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 7.3
Total Eq, Maq. y Herr.						7.9
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	31.9
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	35.0
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	11.9
				Total Item Precio Unitario (Bs)		397.4
				Total Item Precio (Bs)		560312.8

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		23.0
Actividad : Carpeta de nivelacion			Cantidad : 29.95			
Unidad : m3			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Cemento portland		kg	260	1.6	416.0
	Arena comun		m3	0.63	139	87.6
	Grava comun		m3	0.84	139	116.8
	Agua potable		kg	150	0.06	9.0
Total Materiales						629.3
2 Mano de Obra						
Albañil			hr	1.3	20.5	26.7
Ayudante			hr	2.6	15	39.0
Ayudante 2da			hr	3.9	13	50.7
Sub total M.O.						89.7
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	58.3
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	22.1
Total Mano de Obra						170.1
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Mezcladora		hr	1.00	22.00	12.0
	Vibradora		hr	0.80	15.00	
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 13.8
Total Eq, Maq. y Herr.						25.8
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	82.5
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	90.8
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	30.9
				Total Item Precio Unitario (Bs)		1029.4
				Total Item Precio (Bs)		30829.9

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		24.0
Actividad : Provision de tanque de agua			Cantidad : 2.00			
Unidad : pza			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Tanque plastico 1000 lts	pza	1	1100		1100.0
	Teflon	pza	0.6	3.8		2.3
	Flotador plastico	pza	1	130		130.0
	Sellador sanitario	L	0.1	82		8.2
Total Materiales						1240.5
2 Mano de Obra						
Especialista		hr	5	21		105.0
Ayudante		hr	5	15		75.0
Sub total M.O.						75.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	48.8
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	18.5
Total Mano de Obra						142.2
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	11.5
Total Eq, Maq. y Herr.						11.5
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	139.4
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	153.4
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	52.1
			Total Item Precio Unitario (Bs)			1739.2
			Total Item Precio (Bs)			3478.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		25.0
Actividad : Cubierta de calamina ondulada c/est.			Cantidad : 939.96			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
	Calamina		m2	1.18	75	88.5
	Ganchos J		kg	8	1.7	13.6
	Lija		kg	0.4	3.5	1.4
	Perfiles C 80x40x15x3		m	2.350	57.5	135.1
	Perfiles C 80x40x15x2		m	0.737	52.8	39.0
	Perfiles C 50x25x12x3		m	0.789	37.4	29.5
	Electrodo		kg	0.07	58	4.1
	Disco de corte		pza	0.07	30	2.1
	Lija		hoja	0.4	3.5	1.4
Total Materiales						314.7
2 Mano de Obra						
Especialisata cerrajero			hr	2	21	42.0
Ayudante			hr	2	15	30.0
Sub total M.O.						30.0
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	19.5
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	7.4
Total Mano de Obra						56.9
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
	Amoladora		hr	0.07	10.00	0.7
Herramientas Menores 6 % de la mano de c					6%	1.35 4.6
Total Eq, Maq. y Herr.						5.3
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)						10% 37.7
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	41.5
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	14.1
Total Item Precio Unitario (Bs)					470.1	
Total Item Precio (Bs)					441865.5	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Proyecto"Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de				Actividad N°		26.0
Actividad : Limpieza general			Cantidad : 1593.00			
Unidad : m2			Moneda . Bs			
Descripcion			Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales						
Total Materiales						0.0
2 Mano de Obra						
Ayudante			hr	0.2	15	3.0
Capataz			hr	0.05	23	1.2
Sub total M.O.						4.2
Cargas Sociales 65% del sub total M. O.					65%	2.7
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					15%	1.0
Total Mano de Obra						7.9
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas						
Herramientas Menores 6 % de la mano de c				6%	1.35	0.6
Total Eq, Maq. y Herr.						0.6
4 Gastos Generales y Adminsitrativos						
Gastos Generales 10% (1+2+3)					10%	0.9
5 Utilidad						
Utilidad 10% (1+2+3+4)					10%	0.9
6 Impuestos						
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					3.09%	0.3
			Total Item Precio Unitario (Bs)			10.6
			Total Item Precio (Bs)			16906.2

ANEXO 6 CRONOGRAMA DE EJECUCION

ANEXO 6 CRONOGRAMA DE EJECUCION

ESTIMACION DE LOS TIEMPOS DE EJECUCION DE CADA ITEM O ACTIVIDAD

Proyecto "Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de Bomberos del municipio de San Lorenzo"									
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Duración	N° de cuadrillas	horas/hombre (hrs)	Días estimados	Días laborales
				hora/(unidad)	(hrs)				
	Inicio proyecto								
1	Limpieza de terreno y deshierve	m2	1,593.0	0.1	143.4	5.0	28.7	3.6	4
2	Instalación de faenas	glb	1.0	145.8	145.8	5.0	29.2	3.6	4
3	Provisión de letrero de obra	pza	1.0	10.0	10.0	2.0	5.0	0.6	1
4	Replanteo y trazado	m2	890.0	0.0	17.8	2.0	8.9	1.1	2
	Cimentaciones								
5	Excavación suelo blando c/ret roexcavadora	m3	1,713.4	0.1	102.8	2.0	51.4	6.4	7
6	Excabacion de suelo blando para pilotes	m3	200.1	0.8	160.1	1.0	160.1	20.0	21
7	Pilotes de H°A°	m3	200.1	5.1	1,023.9	5.0	204.8	25.6	26
8	Encepado de H°A°	m3	141.6	13.3	1,888.1	10.0	188.8	23.6	24
	Planta baja								
9	Columna de H°A°	m3	34.0	14.0	475.9	5.0	95.2	11.9	12
10	Escaleras de H°A°	m3	4.9	14.0	67.9	3.0	22.6	2.8	3
11	Muros de H°A°	m3	11.3	14.0	158.6	4.0	39.7	5.0	5
12	Vigas de H°A°	m3	32.4	14.5	469.8	8.0	58.7	7.3	8
13	Relleno y compactado con máquina	m3	1,805.5	1.0	1,715.2	10.0	171.5	21.4	22
14	Impermeabilización de muros de H°A°	m2	31.5	0.2	6.3	2.0	3.2	0.4	1
15	Impermeabilización de vigas de H°A°	m2	421.0	0.2	84.2	3.0	28.1	3.5	4
16	Impermeabilización de columnas de H°A°	m2	123.2	0.2	24.6	2.0	12.3	1.5	2
18	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	m2	762.9	1.5	1,144.3	8.0	143.0	17.9	18
19	Muros de ladrillo de 12 cm	m2	639.7	1.4	863.6	8.0	107.9	13.5	14
20	Muros de ladrillo de 18 cm	m2	322.1	2.2	692.4	8.0	86.6	10.8	11
21	Muros de ladrillo de 28 cm	m2	76.0	3.0	224.3	8.0	28.0	3.5	4
	Primer piso								
9	Columna de H°A°	m3	27.1	14.0	379.5	5.0	75.9	9.5	10
10	Escaleras de H°A°	m3	5.6	14.0	78.3	3.0	26.1	3.3	4
11	Muros de H°A°	m3	7.9	14.0	110.6	4.0	27.7	3.5	4
12	Vigas de H°A°	m3	45.2	14.5	655.3	8.0	81.9	10.2	11
19	Muros de ladrillo de 12 cm	m2	453.9	1.4	612.8	8.0	76.6	9.6	10
20	Muros de ladrillo de 18 cm	m2	322.3	2.2	693.0	8.0	86.6	10.8	11
22	Losa de viguetas pretensadas	m2	676.8	1.0	693.7	8.0	86.7	10.8	11
23	Carpeta de nivelacion	m3	33.9	2.6	88.0	3.0	29.3	3.7	4
	Segundo piso								
9	Columna de H°A°	m3	22.2	14.0	311.4	5.0	62.3	7.8	8
11	Muros de H°A°	m3	7.5	14.0	105.0	4.0	26.3	3.3	4
12	Vigas de H°A°	m3	42.2	14.5	611.9	8.0	76.5	9.6	10
19	Muros de ladrillo de 12 cm	m2	499.2	1.4	673.9	5.0	134.8	16.8	17
20	Muros de ladrillo de 18 cm	m2	289.2	2.2	621.7	5.0	124.3	15.5	16
22	Losa de viguetas pretensadas	m2	654.1	1.0	670.4	8.0	83.8	10.5	11
23	Carpeta de nivelacion	m3	32.7	2.6	85.1	3.0	28.4	3.5	4
	Cubierta								
11	Muros de H°A°	m3	2.5	14.0	34.9	4.0	8.7	1.1	2
12	Vigas de H°A°	m3	37.0	14.5	535.9	8.0	67.0	8.4	9
19	Muros de ladrillo de 12 cm	m2	44.5	1.4	60.0	2.0	30.0	3.8	4
22	Losa de viguetas pretensadas	m2	79.1	1.0	81.0	3.0	27.0	3.4	4
23	Carpeta de nivelacion	m3	4.0	2.6	10.3	2.0	5.1	0.6	1
17	Impermeabilización de losa de H°A°	m2	79.1	0.2	15.8	2.0	7.9	1.0	1
24	Provision de tanque de agua	pza	2.0	5.0	10.0	2.0	5.0	0.6	1
25	Cubierta de calamina ondulada c/est. Metalica	m2	940.0	2.0	1,879.9	10.0	188.0	23.5	24
26	Limpieza general	m2	1,593.0	0.1	199.1	10.0	19.9	2.5	3

ANEXO 7 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL					
Proyecto "Estación Policial Integral (EPI) y Cuartel de Bomberos del municipio de San Lorenzo"					
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1	Limpieza de terreno y deshierve	m2	1593.00	3.45	5499.61
2	Instalación de faenas	glb	1.00	66572.29	66572.29
3	Provisión de letrero de obra	pza	1.00	2831.63	2831.63
4	Replanteo y trazado	m2	890.00	5.77	5139.69
5	Excavación suelo blando c/ret roexcavadora	m3	1713.42	41.21	70612.80
6	Excabacion de suelo blando para pilotes	m3	200.12	1080.82	216294.02
7	Pilotes de H°A°	m3	200.12	3671.94	734827.97
8	Encepado de H°A°	m3	141.61	4790.35	678361.49
9	Columna de H°A°	m3	83.34	7123.28	593654.15
10	Escaleras de H°A°	m3	10.44	6118.61	63878.32
11	Muros de H°A°	m3	29.22	5426.63	158566.08
12	Vigas de H°A°	m3	156.75	5671.52	889010.58
13	Relleno y compactado con máquina	m3	1805.50	57.54	103887.37
14	Impermeabilización de muros de H°A°	m2	31.52	14.59	459.84
15	Impermeabilización de vigas de H°A°	m2	420.95	14.59	6141.11
16	Impermeabilización de columnas de H°A°	m2	123.18	14.59	1797.03
17	Impermeabilización de losa de H°A°	m2	79.05	14.59	1153.24
18	Empedrado y contrapiso de piedra y cemento	m2	762.86	140.80	107412.68
19	Muros de ladrillo de 12 cm	m2	1637.26	125.21	205001.72
20	Muros de ladrillo de 18 cm	m2	933.56	184.26	172021.07
21	Muros de ladrillo de 28 cm	m2	76.03	244.81	18613.19
22	Losa de viguetas pretensadas	m2	1409.92	397.41	560312.80
23	Carpeta de nivelacion	m3	29.95	1029.38	30829.88
24	Provision de tanque de agua	pza	2.00	1739.16	3478.32
25	Cubierta de calamina ondulada c/est. Metalica	m2	939.96	470.09	441865.48
26	Limpieza general	m2	1593.00	10.61	16906.22
				TOTAL (Bs)	5155128.60