ANEXO I

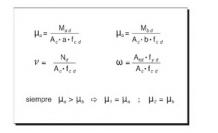
ABACOS – TABLAS – ANÁLISIS DE CARGA

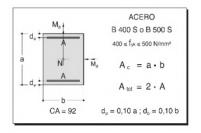
ANEXO 1 ÁBACOS – TABLAS – ANÁLISIS DE CARGAS

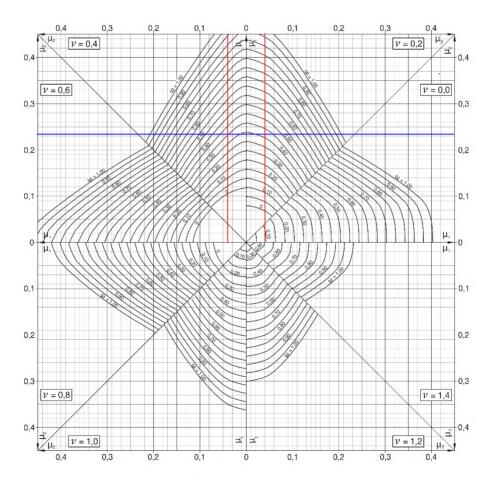
1.1 Ábacos

Figura A1.1 Abaco en roseta para flexión esviada

ÁBACO EN ROSETA PARA FLEXIÓN ESVIADA

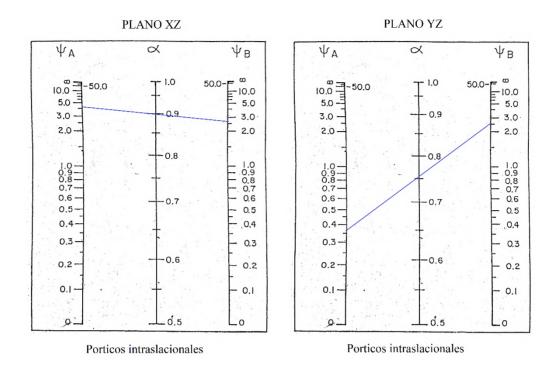






Fuente: Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya (15ta. Ed.).

Figura A1.2 Nomogramas para pórtico intraslacionales



Fuente: Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya (15ta. Ed.).

1.2 Tablas

1.2.1 Tablas de diseño para perfiles metálicos

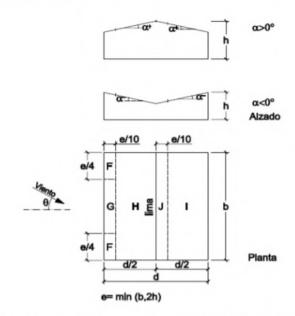
Tabla A1.1 Valores de coeficiente de exposición Ce

	Cuada da canavara dal autarra	Altura del punto considerado (m)							
	Grado de aspereza del entorno	3	6	9	12	15	18	24	30
1	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
Ш	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
Ш	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
٧	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Fuente: Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE AE.

Tabla A1.2 Acción del viento en Cubierta a dos aguas (Cp)

a) Dirección del viento $-45^{\circ} \le \theta \le 45^{\circ}$

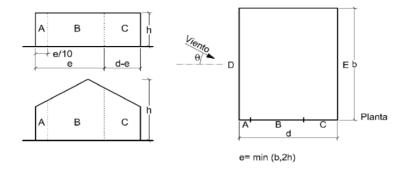


Pendiente de la	A (m ²)		Zona (según figura)					
cubierta α	A (III)	F	G	Н		J		
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1		
-45	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5		
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8		
-30"	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4		
150	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7		
-15°	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2		
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6		
-5"	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6		
	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	0,2	0,2		
5°	2 10	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6		
5	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2		
		+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6		
- , - ,	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1		
15°		0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0		
15	≤ 1	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5		
	2	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0		
	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5		
30°	2 10	0,7	0,7	0,4	0	0		
30	≤ 1	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5		
	1	0,7	0,7	0,4	0	0		
	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3		
45°	2 10	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0		
40	≤ 1	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3		
	3 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0		
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3		
00	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3		
75°	≥ 10	8,0	0,8	0,8	-0,2	-0,3		
15	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3		

Fuente: Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE AE.

Tabla A1.3 Acción del viento en Paramentos verticales (Cp)

Paramentos verticales



Α	h/d	Zon	a (según	figura),	-45° < θ	< 45°
(m ²⁾	11/U	Α	В	С	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	66	**	16	-0,5
	≤ 0,25	и	u		0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	es.	ıı	16	-0,5
	≤ 0,25	и	ec	tt	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	ts.	."	16	-0,5
	≤ 0,25	и	ec	tt	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	и	es	tt	**	-0,5
	$\leq 0,25$	tt.	cc	tt	**	-0,3

Fuente: Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE AE.

Tabla A1.4 Factor de Reducción (Ø)

Factor de Reducción (Ø)	SITUACION
1	Aplastamiento en áreas proyectantes de pasadores, fluencia del alma bajo de cargas concentradas, cortante en tornillo en juntas tipo fricción.
0.9	Vigas sometidas a flexión y corte, filetes de soldaduras con esfuerzos paralelos al eje de la soldadura, soldaduras de ranura en el metal de base, fluencia de la sección total de miembros a tensión.
0.85	Columnas, aplastamiento del alma, distancias al borde y capacidad de aplastamiento de agujeros.
0.80	Cortante en el área afectiva de soldaduras de ranura con penetración completa, tensión normal ala área efectiva de soldadura de ranura con penetración parcial.
0.75	Tornillos a tensión, soldadura de tapón o muesca, fractura en la sección neta de miembros a tensión.
0.65	Aplastamiento en tornillos (que no sea tipo A307)
0.60	Aplastamiento en cimentaciones de concreto.

Fuente: Manual del LFRD – 93.

Tabla A1.5 Factores de resistencia característica

ASTM	Esfuerzo mínimo de fluencia Fy (Ksi)	Esfuerzos de tensión mínima Fr (Ksi)
A - 36	36 - 32	58 - 80
A – 529	42	60 - 85
A – 441	40 - 50	60 - 70
A – 572	42 – 65	60 - 80
A - 242	42 - 50	63 - 70
A – 588	42 - 50	63 - 70
A – 514	90 – 100	100 - 130

Fuente: Manual del LFRD – 93.

Tabla A1.6 Factor de reducción (\emptyset_s) de la soldadura de filete

SOLDADURAS DE FILETE INCLUYENDO FILETES EN LOS AGUJEROS Y RANURAS ASÍ COMO JUNTAS T ESVIAJADAS								
	Base	Regido por J4						
Cortante	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60F_{EXX}$	Véase J2.1a	Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual			
Tensión o compresión Paralela al eje de la soldadura	partes unid	as en senti	derar tensión o d do paralelo a la s aduras que unen	o menor que el metal de aportación compatible.				
	SOI	LDADUR	AS DE TAPÓN	Y DE MUESO	CA			
Cortante	Cortante Base Regido por J4							
Paralela al área de contacto en el área efectiva	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60F_{EXX}$	J2.3a	con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.			

Fuente: Diseño de Estructuras De Acero - McCormac (5ta Ed.).

Tabla A1.7 Tamaños mínimos de las soldaduras de filete

Espesor del material de la parte unida más delgada, plg (mm)	Tamaño mínimo de las soldaduras de filete, ^[a] plg (mm)
Hasta $\frac{1}{4}$ (6) inclusive	$\frac{1}{8}(3)$
Mayor de $\frac{1}{4}$ (6) hasta $\frac{1}{2}$ (13)	$\frac{3}{16}(5)$
Mayor de $\frac{1}{2}$ (13) hasta $\frac{3}{4}$ (19)	$\frac{1}{4}(6)$
Mayor de $\frac{3}{4}$ (19)	$\frac{5}{16}(8)$

Fuente: Diseño de Estructuras De Acero - McCormac (5ta Ed.)

Tabla A1.8 Perfiles Costanera conformado en frio

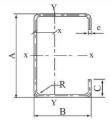
ENABOLCO - EMPRESA NACIONAL BOLIVIANA CONSTRUCTORA

ESPECIFICACIONES GENERALES PERFIL COSTANERA

LARGO NORMAL: 6 (m) Perfiles estándares

OTRAS DIMENSIONES: A pedido, previa consulta a ENABOLCO

CALIDAD COMERCIAL: Acero ASTM A36 - SAE 1010 TERMINACIÓN: Extremos lisos de máquina



	Dimens	iones		Peso	Area			Pr	opiedades	3		
	Nomir	nales		teorico	Area) I	JE X-X			EJE Y	- Y	
А	В	C	е	Р	А	1	W			W		х
mm	mm	mm	mm	kgf/m	cm ²	cm ⁴	cm³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm
50	25	15	2.00	1.83	2.33	8.22	3.23	1.88	2.17	1.28	0.97	0.98
			3.00	2.59	3.30	10.88	4.27	1.82	2.76	1.60	0.91	0.98
80	40	15	2.00	2.78	3.54	35.25	8.81	3.16	8.07	3.18	1.51	1.46
			3.00	4.01	5.11	49.03	12.26	3.10	10.83	4.26	1.46	1.46
100	50	15	2.00	3.40	4.34	69.23	13.85	4.06	13.67	4.16	1.80	1.72
			3.00	4.95	6.31	97.76	19.55	3.97	19.74	6.11	1.78	1.77
			4.00	6.40	8.15	122.41	24.48	3.95	21.47	6.28	1.66	1.58
			6.00	8.97	11.43	160.56	32.11	3.83	25.55	7.43	1.53	1.56
125	50	15	2.00	3.80	4.84	116.40	18.62	5.15	10.75	2.85	1.56	1.22
			3.00	5.54	7.06	165.44	26.47	5.04	15.78	4.24	1.56	1.28
			4.00	7.18	9.15	208.61	33.38	4.93	20.51	5.59	1.55	1.33
			6.00	10.15	12.93	277.91	44.47	4.70	28.86	8.11	1.52	1.44
150	50	15	2.00	4.19	5.34	178.68	23.82	6.04	11.32	2.91	1.52	1.11
			3.00	6.13	7.81	255.18	34.02	5.93	16.64	4.33	1.51	1.16
			4.00	7.97	10.15	323.39	43.12	5.81	21.66	5.72	1.50	1.21
			6.00	11.33	14.43	435.67	58.09	5.56	30.60	8.31	1.47	1.32
200	50	20	4.76	11.54	14.70	781.61	78.16	7.29	39.91	10.87	1.65	1.33
			6.35	14.87	18.94	970.76	97.08	7.16	45.66	12.44	1.55	1.33
	60	20	7.94	19.18	24.43	1272.20	127.22	7.22	90.37	20.95	1.92	1.69
			9.53	22.23	28.32	1420.36	142.04	7.08	85.70	19.71	1.74	1.65
		30	12.70	29.56	37.65	1761.12	176.11	6.84	123.05	30.23	1.81	1.93
250	75	20	6.35	19.85	25.29	2176.37	174,11	9.28	121.49	20.86	2.19	1.68
			7.94	24.17	30.78	2577.41	206.19	9.15	146.28	25.59	2.18	1.78
			9.53	28.22	35.94	2923.45	233.88	9.02	167.77	29.92	2.16	1.89
		30	12.70	37.53	47.81	3710.34	296.83	8.81	209.46	38.16	2.09	2.01
		35	15.88	45.56	58.04	4237.09	338.97	8.54	233.68	43.89	2.01	2.18
300	75	20	9.53	31.96	40.71	4616.66	307.78	10.65	176.21	30.52	2.08	1.73
		30	12.70	42.52	54.16	5923.10	394.87	10.46	220.07	38.94	2.02	1.85
		35	15.88	51.79	65.98	6855.16	457.01	10.58	461.60	83.01	2.74	1.94

Fuente: Empresa ENABOLCO.

1.2.2 Tablas de diseño para elementos de hormigón armado

Tabla A1.9 Coeficientes de minoración del Acero y Hormigón.

Material	Coeficiente Básico	Nivel de control	Corrección
		Reducido	+0,05
Acero	$\gamma s = 1,15$	Normal	0
		Intenso	-0,05
		Reducido	+0,20
Hormigón	$\gamma s = 1.5$	Normal	0
		Intenso	-0,10

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Tabla A1.10 Coeficientes de mayoración de cargas

Coeficientes Básico	Nivel de control y daño	Corrección	
	Nivel de control en la	Reducido	+0,20
	ejecución	Normal	0
$\gamma_f = 1.6$	ejecución	Intenso	-0,10
7) -,0	Daños previsibles en	Reducido	-0,10
		Normal	0
	caso de accidentes	Intenso	+0,20

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Tabla A1.11 Cargas Permanentes

	Materiales	Peso Específico KN/M ³
Rocas	Mármol y calcáreo	28
	Bloques de mortero	22
	Losetas cerámicas	18
Bloques artificiales	Ladrillos con Huecos	13
	Ladrillos macizos	18
	Teja colonial	0,50
	Argamasa de cal arena y cemento	19
Downgrood v	Argamasa de arena y cemento	21
Revoques y hormigones	Argamasa de yeso	12,50
normigones	Hormigón simple	23
	Hormigón armado	25
Diversos	Alquitrán	12
Diversos	Vidrio plano	26

Fuente: Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88.

Tabla A1.12 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentos

Materiales y elementos	Peso kN/m²	Materiales y elementos	Peso kN/m²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor	
0,07 m de espesor total	1,10	sobre rastreles	0,40
Corcho aglomerado		Tarima de 20 mm de espesor	
tarima de 20 mm y rastrel	0,40	rastreles recibidos con yeso	0,30
		Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80

Fuente: Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE AE.

Tabla A1.13 Sobre cargas de uso

	Uso del elemento	Sobrecarga Kg/m2
B.	Viviendas	
	Habitaciones de viviendas económicas	150
	Habitación en otro caso	200
	Escaleras y accesos públicos	300
	Balcones volados	Según art. 3,5 NBE-AE-88
D.	Oficinas y comercios	
	Locales privados	200
	Oficinas públicas, tiendas	300
	Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
	Locales de almacén	Según su uso
	Balcones volados	Según art. 3,5 NBE-AE-88
Ε.	Edificios Docentes	
	Aulas, despachos y comedores	300
	Escaleras y accesos	400
	Balcones volados	Según art. 3,5 NBE-AE-88
F.	Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
	Locales con asientes fijos	300
	Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
	Balcones volados	Según art. 3,5 NBE-AE-88
G.	Calzadas y garajes	
	Solo automóviles de turismo	400
	Camiones	1000

Fuente: Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88.

Tabla A1.14 Valores límites

ACERO	f_{yk}	ξlim	μ	ω
B 400 S y B 400 SD	400	0,668	0,3916	0,5344
B 500 S y B 500 SD	500	0,6168	0,3717	0,4934

Fuente: Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya (15ta. Ed.)

Tabla A1.15 Cuantías geométricas mínimas

Elemento	Posición	AH 215L	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares(*)		8	6	5	4
Losa(**)		2	1.8	1.5	1.4
Vigas(***)		5	3.3	2.8	2.3
	Horizontal	2.5	2	1.6	1.4
Muros(****)	Vertical	1.5	1.2	0.9	0.8

^(*) Cuantía mínima de la armadura longitudinal.

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Tabla A1.16 Coeficiente de longitud de pandeo de las piezas aisladas

Sustentación de la pieza	α
Un extremo libre y otro empotrado	2
Articulado en ambos extremos	1
Biempotrada, con libre desplazamiento	1
Articulación fija en un extremo y	0.7
Empotramiento perfecto en ambos	0.5

Fuente: Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya (15ta. Ed.)

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

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

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

Tabla A1.17 Tabla universal para flexión simple, para método parábola rectángulo

ξ	μ	ω	
0.0816	0.03	0.0308	
0.0953	0.04	0.0414	
0.1078	0.05	0.052	
0.1194	0.06	0.0627	
0.1306	0.07	0.0735	D
0.1413	0.08	0.0844	O
0.1518	0.09	0.0953	M
0.1623	0.1	0.1064	I
0.1729	0.11	0.1177	N
0.1836	0.12	0.1291	Ι
0.1944	0.13	0.1407	O
0.2054	0.14	0.1524	
0.2165	0.15	0.1643	2
0.2277	0.16	0.1762	
0.2391	0.17	0.1884	
0.2507	0.18	0.2008	
0.2592	0.1872	0.2098	
0.2636	0.19	0.2134	
0.2796	0.2	0.2263	
0.2958	0.21	0.2395	
0.3123	0.22	0.2529	
0.3292	0.23	0.2665	
0.3464	0.24	0.2804	
0.3639	0.25	0.2946	D
0.3818	0.26	0.3091	O
0.4001	0.27	0.3239	\mathbf{M}
0.4189	0.28	0.3391	Ι
0.4381	0.29	0.3546	N
0.45	0.2961	0.3643	I
0.4577	0.3	0.3706	O
0.478	0.31	0.3869	
0.4988	0.32	0.4038	3
0.5202	0.33	0.4211	
0.5423	0.34	0.439	
0.5652	0.35	0.4576	
0.589	0.36	0.4768	
0.6137	0.37	0.4968	
0.6168	0.3712	0.4993	

Fuente: Hormigón Armado, Pedro Jiménez Montoya (15ta. Ed.)

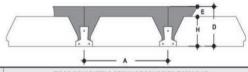
Tabla A1.18 Sobre cargas (NSC AE 2011)

TIPO DE SERVICIO	SOBRECARGAS KN/m ²
Galerías comerciales, escaleras y accesos	4,0
Archivos	5,0
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según art. 4.5
E. Edificios docentes	
Aulas, despachos y comedores	3,0
Bibliotecas	5,0
Escaleras y accesos	4,0
Rellanos y Corredores	4,0
Balcones volados	Según art. 4.5
F. Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
Locales con asientos fijos	3,0
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	5,0
Balcones volados	Según art. 4.5
G. Calzadas y garajes	
Sólo automóviles de turismo	4,0
Camiones	10,0

Fuente: Norma del hormigón estructural (NSC AE 2011).

Tabla A1.19 Momentos flectores admisibles para viguetas PRETENSA

Momentos flectores admisibles para complementos de EPS
Losas Alivianadas PRETENSA



EJE ENTRE VIGUETAS	TIPO DE	E	SPESOF	RES	PESO PROPIO	COMPOI DE LA		VOLUMEN HORMIGON		TIPO			N PRODUCC		DAR		
(A) cm	EPS	H	E	D	kg/m2	VIGUETAS ml/m2	EPS piezas/m2	m3/m2	Tipo 1 kgm/m	Tipo 2 kgm/m	Tipo 3 kgm/m	Tipo 4 kgm/m	Tipo 5 kgm/m	Tipo 6 kgm/m	Tipo 7 kgm/m	Tipo 8 kgm/m	
40	PB 10/100/34				176	2.50	2.50	0.057	639	927	1,032	1,286	1,532	1,853	1,986	2,446	
50	PB 10/100/44	10	5	15	166	2.00	2.00	0.056	512	743	827	1,031	1,229	1,487	1,594	1,965	
60	PB 10/100/54			100000	158	1.67	1.67	0.055	427	620	690	860	1,026	1,241	1,332	1,642	
40	PB 12/100/34				196	2.50	2.50	0.065	749	1,081	1,201	1,505	1,789	2,158	2,313	2,858	
50	PB 12/100/44	12	5	17	181	2.00	2.00	0.062	600	866	962	1,206	1,435	1,731	1,855	2,295	
60	PB 12/100/54				171	1.67	1.67	0.060	500	722	803	1,007	1,197	1,445	1,549	1,917	
40	PB 15/100/34				210	2.50	2.50	0.071	914	1,311	1,455	1,835	2,175	2,617	2,802	3,478	
50	PB 15/100/44	15	5	20	193	2.00	2.00	0.067	732	1,050	1,165	1,470	1,743	1,949	2,247	2,790	
60	PB 15/100/54				181	1.67	1.67	0.064	610	875	972	1,226	1,454	1,751	1,875	2,330	
40	PB 17/100/34		5		230	2.50	2.50	0.079	1,025	1,464	1,624	2,054	2,431	2,922	3,128	3,890	
50	PB 17/100/44	17		5	22	22	208	2.00	2.00	0.073	820	1,173	1,300	1,646	1,948	2,343	2,508
60	PB 17/100/54			194000	194	1.67	1.67	0.069	684	978	1,085	1,373	1,626	1,955	2,093	2,605	
40	PB 20/100/34					263	2.50	2.50	0.093	1,190	1,694	1,878	2,384	2,817	3,381	3,617	4,509
50	PB 20/100/44	20	5	25	235	2.00	2.00	0.084	952	1,357	1,503	1,909	2,257	2,709	2,899	3,616	
60	PB 20/100/54				217	1.67	1.67	0.079	794	1,131	1,254	1,592	1,882	2,260	2,419	3,018	
40	PB 22/100/34				289	2.50	2.50	0.103	1,300	1,848	2,047	2,603	3,074	3,687	3,943	4,922	
50	PB 22/100/44	22	5	27	256	2.00	2.00	0.093	1,041	1,479	1,639	2,085	2,462	2,954	3,160	3,946	
60	PB 22/100/54			1007	234	1.67	1.67	0.086	867	1,233	1,366	1,739	2,054	2,464	2,636	3,293	
40	PB 25/100/34	25	5		306	2.50	2.50	0.111	1,465	2,078	2,300	2,933	3,459	4,145	4,432	5,541	
50	PB 25/100/44			30	270	2.00	2.00	0.098	1,173	1,663	1,842	2,349	2,771	3,321	3,551	4,442	
60	PB 25/100/54			100			246	1.67	1.67	0.090	978	1,387	1,536	1,958	2,311	2,770	2,962

Fuente: Ficha técnica de viguetas PRETENSA.

Tabla A1.20 Propiedades de terrenos reales

Tipo de terreno	Porosidad n (%)	Índice de Huecos e	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (T/m³)	Densidad Húmeda (T/m³)
Arenas de granulometría cerrada poco compactas	46	0,85	32	1,43	1,89
Arenas de granulometría cerrada compactas	34	0,51	19	1,75	2,09
Arenas de granulometría abierta compactas	40	0,67	25	1,59	1,99
Arenas de granulometría abierta compactas	30	0,43	16	1,86	2,16
Arcilla blanda	55	1,20	45	-	1,73
Arcilla dura	37	0,60	22	-	2,07
Bentonita blanda	84	5,20	194	-	1,27

Fuente: Tabla según Terzaghi y Peck.

Tabla A1.21 Propiedades de terrenos reales

Tipo de terreno	Porosidad n (%)	Índice de Huecos e	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (T/m³)	Densidad Húmeda (T/m³)
Arena suelta	43	0,76	29	1,51	1,91
Arena densa	32	0,47	17	1,80	2,12
Zahorra	22	0,30	12	2,05	2,28
Arcilla muy blanda	60	1,67	62	1,08	1,34
Arcilla blanda	55	1,55	55	1,22	1,72
Arcilla semi- compacta	45	0,90	35	1,47	1,92
Arcilla compacta	43	0,87	32	1,45	1,89
Arcilla muy compacta	40	0,74	27	1,61	2,01
Arcilla dura	33	0,61	22	1,80	2,13

Fuente: Tabla según A. García Valcarce.

Tabla A1.22 Modelo del Formulario B-2

FORMULARIO B-2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GEN	IERALES													
	Proyecto :													
	Actividad :													
	Cantidad :													
	Unidad :													
	Moneda :													
1. MATER	IALES													
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL									
1														
2														
N			707	AL MATERIAL 50										
			101	AL MATERIALES										
2. MANO I														
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL									
1				PRODUCTIVO	IOTAL									
2														
N														
				MANO DE OBRA										
	CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE													
IMPUESTO	S IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTA	AL DE MANO DE O												
			SOCIALES)											
			TOTAL	MANO DE OBRA										
3. EQUIPO	D, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2222									
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL									
1				T RODGOTTO	101712									
2														
N														
*	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE N													
		TOTAL EQUIPO,	MAQUINARIA Y	HERRAMIENTAS										
4. GASTO	S GENERALES Y ADMINISTRATIVOS													
					COSTO									
*	CASTOS CENEDALES	0/ DE 4 . 2 . 2			TOTAL									
	GASTOS GENERALES	OTAL GASTOS G		MINISTRATIVOS										
- IIII ID		JIAL GASTOS G	ENERALES I AD	WINISTRATIVOS										
5. UTILIDA	AD .				00070									
					COSTO TOTAL									
*	UTILIDAD = % DE	1+2+3+4			IOIAL									
	7,11,11,11		-	TOTAL UTILIDAD										
6. IMPUES	STOS													
O. IIVII OLO	100				COSTO									
					TOTAL									
*	IMPUESTOS IT = % DE	1+2+3+4+5												
			TO	TAL IMPUESTOS										
		TOTAL PRECI	O UNITARIO (1 +	2+3+4+5+6)										
	TOTAL PREC	CIO UNITARIO AD	OPTADO (Con de	os (2) decimales)										
(*) El propone	ente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cad	a rubro												
	roponente declara que el presente Formulario ha sido		do con las especi	ficaciones técnicas	, aplicando las									
lavas sacialas	s y tributarias vigentes, y es consistente con el Formula	ario B-3												

Fuente: Modelo de documento base de contratación (SABS).

Tabla A1.23 Planilla de cómputos métricos

					DI	MENCION	SUB		
	ITEM	DESCRIPCION	UNID	N° VEC	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	TOTAL
					(X)	(Y)	(Z)	IOIAL	
Γ	1								
Γ	2								
Ι	N°								

Fuente: Estructuras de costos, Reynaldo Zabaleta J.

Tabla A1.24 Planilla B-1 referido al presupuesto de la obra

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (NUMERAL) (Bs)	PRECIO UNITARIO (LITERAL) (Bs)	PRECIO TOTAL (NUMERAL) (Bs)						
1												
2												
3												
4												
Nº												
	PRECIO TOTAL (Numeral) (Bs.)											
PRECIO	PRECIO TOTAL (Literal)											
NOTA	NOTA La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que los señalados en el Formulario B-2.											

Fuente: Estructuras de costos , Reynaldo Zabaleta J.

1.3 Análisis y Metrado de cargas

1.3.1 Cargas Permanentes

a. Peso propio de la estructura

El peso propio de los elementos estructurales se calculará para cada elemento de acuerdo a su volumen, y en función del peso específico del material.

$$Pp = V_{elemento} \cdot \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$$

Donde:

 $V_{elemento}$ = Volumen del elemento estructural.

 $\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}=$ Peso específico del hormigón armado ($\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}=2.500~kg/m^3$)

b. Peso del sobre piso y acabados

Baldosa cerámica

Carpeta de nivelación

Carpeta de compresión

Plasto form o

Vigueta pretensada

Cielo razo de yeso

Figura A1.3 Sobre piso y acabado

Fuente: Ficha técnica Concretec.

c. Peso de la cerámica $(P_{ceramica})$

Para el revestimiento cerámico se asumen un peso específico de 1800 kg/m³ y una altura de 2cm,

$$P_{\text{ceramica}} = 1.800 \cdot 0.01 = 18 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

d. Peso de la carpeta de nivelación de hormigón simple $(P_{H^{\circ}S})$

El espesor de la carpeta de nivelación será de 3 cm, Por lo tanto, el peso de la carpeta de nivelación es:

$$P_{\text{H}^{\circ}\text{S}} = V_{\text{H}^{\circ}\text{S}^{\circ}} \cdot h = 2.300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^{3}} \cdot 0,03 \text{ m} = 69 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^{2}}$$

e. Determinación del peso del revoque de yeso (P_{yeso})

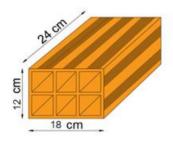
El espesor (e) del revoque de yeso se adoptará 2 cm, y un peso específico de 1200 kg/m³

$$P_{yeso} = Y_{yeso} \cdot e = 1.200 \frac{Kg}{m^3} \cdot 0.02m = 24 \frac{Kg}{m^2}$$

La carga permanente total no estructural en la losa (1ra, Planta) será el revestimiento cerámico más la carpeta de nivelación y revoque de yeso de cielo falso,

$$P_{\text{Sobre piso y acabado}} = P_{\text{H}^{\circ}\text{S}} + P_{\text{ceramica}} + P_{\text{yeso}} = 111 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

f. Carga de muro exterior de ladrillo 6 huecos e = 18 cm



Peso de muro por metro lineal, con espesor de 18cm

Las juntas de mortero horizontales y verticales, son de 1,5 cm,

de ladrillos horizontales, en 1m, de pared = $\frac{100}{25+1.5}$ = 3,77 $\frac{pza}{m}$

de ladrillos verticales, en 1m, de pared = $\frac{100}{12+1.5}$ = 7,41 $\frac{pza}{m}$

de ladrillos por m² de pared = 3,77 $\frac{pza}{m}$ · 7,41 $\frac{pza}{m}$ = 27,94 $\frac{pza}{m^2}$

Peso del ladrillo cerámico 6h con las dimensiones de la figura anterior pesa aproximadamente 3,50 kg,

Además, el volumen unitario de un ladrillo es: $12 \cdot 18 \cdot 25 = 5.400 \text{ cm} 3 = 0,0054 \text{ m}^3$,

La cantidad de mortero en las juntas horizontales y verticales es:

Volumen de pared en $1\text{m}^2 = 1\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 0,18\text{m} = 0,18\text{ m}3/\text{m}2$

Volumen de ladrillos en $1m^2 = 0,0054 \frac{m^3}{pza} \cdot 27,94 \frac{pza}{m^2} = 0,1509 \frac{m^3}{m^2}$

Volumen de mortero por $m^2 = 0.18 - 0.1509 = 0.02912 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Tomando un 15% de perdidas, se obtiene:

Volumen de mortero por $m2 = 0.02912 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 1.15 = 0.0335 \text{ m}^3/\text{m}^2$

El peso específico del mortero vale 2100 kg/m³

Del revoque con argamasa de yeso 1200 kg/m³

Finalmente, los valores de los pesos por m², que actúan en el muro son:

Ladrillo, $(3.5 \text{ kg/pza} \cdot 27.94 \text{ pza/m}^2)$ 97,60 kg/m²

Juntas de mortero, $(0.0335 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 2100 \text{ kg/m}^3)$ 70,30 kg/m²

Revoque exterior e interior, $(0.02 \text{ m} \cdot 2100 \text{ kg/m}^3)$ 42 kg/m²

Revoque interior de veso, $(0.01 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3)$ 12 kg/m^2

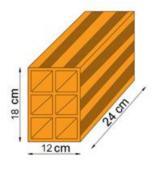
TOTAL: 221.0 kg/m^2

El peso del muro por ml, Para una altura h = 4,30 m, es:

Peso de muro = 221,0
$$\frac{kg}{m^2}$$
 · 4,30 m = 950,3 $\frac{kg}{m}$

Valor adoptado = 950.3 kg/m = 0.95 Ton/m

g. Carga de muro de ladrillo 6 huecos e = 12 cm



Peso de muro por metro lineal, con espesor de 12cm

Las juntas de mortero horizontales y verticales, son de 1,5 cm,

de ladrillos horizontales, en 1m, de pared = $\frac{100}{25+1.5}$ = 3,77 $\frac{pza}{m}$

de ladrillos verticales, en 1m, de pared = $\frac{100}{18+1.5}$ = 5,13 $\frac{pza}{m}$

de ladrillos por \mathbf{m}^2 de pared = 3,77 $\frac{pza}{m}$ · 5,13 $\frac{pza}{m}$ = 19,33 $\frac{pza}{m^2}$

Peso del ladrillo cerámico 6h con las dimensiones de la figura anterior pesa aproximadamente 3,50 kg,

Además, el volumen unitario de un ladrillo es: $12 \cdot 18 \cdot 25 = 5400 \text{ cm}^3 = 0,0054 \text{ m}^3$,

La cantidad de mortero en las juntas horizontales y verticales es:

Volumen de pared en $1m^2 = 1m \cdot 1m \cdot 0,12m = 0,12 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Volumen de ladrillos en
$$1m^2 = 0.0054 \frac{m^3}{pza} \cdot 19.33 \frac{pza}{m^2} = 0.1044 \frac{m^3}{m^2}$$

Volumen de mortero por $m^2 = 0,12-0,1044 = 0,0156 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Tomando un 15% de perdidas, se obtiene:

Volumen de mortero por $m^2 = 0.0156 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 1.15 = 0.0179 \text{ m}^3/\text{m}^2$

El peso específico del mortero vale 2100 kg/m³

Del revoque con argamasa de yeso 1200 kg/m³

Finalmente, los valores de los pesos por m², que actúan en el muro son:

Ladrillo,
$$(3.5 \text{ kg/pza} \cdot 19.33 \text{ pza/m}^2)$$
 67,66 kg/m²

Juntas de mortero,
$$(0.0179 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 2100 \text{ kg/m}^3)$$
 37,67 kg/m²

Revoque exterior e interior,
$$(0.02\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot 2100 \text{ kg/m}^3)$$
 42 kg/m²

Revoque interior de yeso,
$$(0.01 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot 1200 \text{ kg/m}^3)$$
 12 kg/m²

TOTAL:
$$159,3 \text{ kg/m}^2$$

El peso del muro por ml, Para una altura h = 4,30 m, es:

Peso de muro = 159,3
$$\frac{kg}{m^2}$$
 · 4,30 $m = 683 \frac{kg}{m}$

Valor adoptado = 683 kg/m = 0,68 Ton/m

h. Peso paneles de vidrio

Para la carga debido al peso de los paneles de vidrio se tomará en cuenta el peso del vidrio y su espesor como sigue:

Espesor de vidrio 10mm, peso específico del vidrio 2.600 Kg/m³ y altura de 4,4 m.

$$P_{panel\ de\ vidrio} = 2.600 \cdot 0.01 \cdot 4.4 = 114\ kg/m$$

Considerando los soportes metálicos se adopta $P_{panel\ de\ vidrio}=200\ kg/m$.

1.3.2 Cargas variables

Las sobrecargas de diseño o cargas vivas serán las cargas referentes a la carga viva de las personas y la carga de presión de viento.

a. Carga viva

La carga viva para este tipo de establecimiento educativo será de acuerdo a la Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88.

Aulas, despachos y comedores: 300 kg/m²

Accesos y Escaleras: 400 kg/m²

Salas de lectura: 300 kg/m²

Biblioteca: 500 kg/m²

b. Acción Del Viento

La acción del viento será cálculo mediante el Código Técnico de Edificación para la estructura aporticada y la cubierta, se calculará la presión estática del viento que actúa en los pórticos y para la cubierta se calculó anteriormente en el Cap.3.5.1.2.2.

La carga de viento se calculó adoptando una velocidad de 86,4 km/h (24 m/s) que es la recomendada en el departamento de Tarija.

$$q_b = \frac{v^2}{16} \rightarrow q_b = \frac{26^2}{16} = 42,25 \ kg/m^2$$

La sobrecarga de viento viene dada por la siguiente fórmula:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Obteniendo de la tabla A1.3 del Anexo 1 los valores de:

Barlovento $c_{p1} = 0.72$ y Sotavento $c_{p2} = -0.33$

 $c_e = 2.32$ Valor interpolado de la tabla A1.1 del Anexo 1.

De esta manera las cargas de viento son:

$$q_{e(Barlovento)} = 42,25 \cdot 2,32 \cdot 0,72 = 70 \ kg/m^2$$
 (Produce presión)

$$q_{e(Sotavento)} = 42,25 \cdot 2,32 \cdot -0,33 = -32 kg/m^2$$
 (Produce succión)

 Tabla A1.25 Resumen de Cargas Consideradas en la Edificación

C	Cargas Consideradas en la Edificación.								
	Peso Propio	Para cada							
	Teso Tropio	elemento.							
Carga	Sobre piso y acabados	111 kg/m^2							
Permanente	Muro de Ladrillo Exterior e = 18cm	955,2 kg/m							
	Muro de Ladrillo Interior e = 12cm	683 kg/m							
	Peso paneles de vidrio	200 kg/m							
	Aulas	300 kg/m^2							
	Pasillo	400 kg/m^2							
Sobre Carga	Sala de lectura	300 kg/m^2							
	Biblioteca	500 kg/m ²							
	Escaleras	400 kg/m ²							
Acción del Viento	Mediante C.T.E. Para una velocidad de 26 m/s								

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II

MEMORIA DE CÁLCULOS Y RESULTADOS DEL CAPÍTULO III

ANEXO 2 MEMORIA DE CÁLCULOS Y RESULTADOS DEL CAPÍTULO 3

1.1 Junta de dilatación

La Norma Boliviana del Hormigón recomienda las siguientes separaciones entre juntas de dilatación:

- En regiones secas o con gran variación de temperatura (superior a 10° C), 25 a 30 m.
- En regiones húmedas y de temperatura poco variable (variación no mayor de 10° C). 50 m.

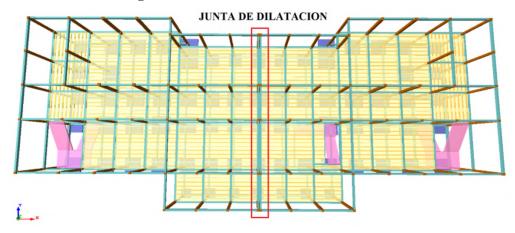
Datos de la variación de temperatura (SENAMHI)

Temperatura máxima diaria: $T_{max} = 32.9$ °C

Temperatura mínima diaria: $T_{min} = 3.2 \, {}^{\circ}C$

Amplitud térmica diaria: $\Delta T = T_{max,m} - T_{min,m} = 29.7$ °C

Figura A1.1 Junta de dilación de la estructura



Fuente: Cypecad v2016.

Variación de longitud

Coeficiente de expansión y contracción termina: $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} (1/^{\circ}C)$

$$L_1 = L_2 = 27 m$$

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L_1 = 0.80 cm$$

$$\Delta L_{total} = \Delta L_1 + \Delta L_2 = 1.60 cm$$

Por razones constructivas se adoptara 2.0 cm

1.2 Diseño de pernos de anclaje

Análisis de la cercha sometido a carga de viento

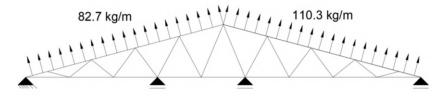
Debido a que el viento en la estructura actúa a succión se debe verificar y la estructura se levanta y diseñas los pernos de anclaje para que la estructura esté estable.

Acción del viento

Las cargas de viento son:

$$q_{e(Barlovento)} = -25,16 \ kg/m^2$$
 (Produce succión)
 $q_{e(Sotavento)} = -33,55 \ kg/m^2$ (Produce succión)

Figura A1.2 Carga de viento sobre la cercha



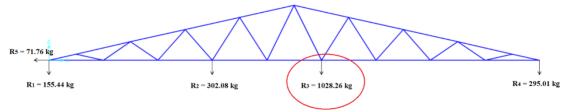
Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis se tomará en cuenta la carga permanente y la acción del viento para determinar si la estructura sube, considerando las combinaciones respectivas del método LRFD.

Análisis estructural

Los resultados de las reacciones en los apoyos se muestran en la gráfica siguiente:

Figura A1.3 Tensión máxima sobre los apoyos



Fuente: Sap2000 v17.

Tensión última es: $\uparrow T_u = 1.028,26 \ kg$ (La estructura se levanta).

Como se observa en el análisis la cercha tiende a levantarse por lo que se dispondrá de pernos de anclaje, que se diseñaran a continuación.

Se asumirá una cantidad de pernos n (cuatro como mínimo), calculando la tracción por perno T/n se tiene:

$$\frac{T_u}{n} = \frac{1.028,26}{4} = 257,1 \ kg \ (Tesion \ en \ cada \ perno)$$

Diseño de pernos para cuando predominan cargas axiales

Se utilizarán perno de anclaje ASTM F1554 Grado 36 de ½ plg (12mm), el área resistente es de 0.843 cm².

Tabla 1.1 Matariles para pernos de anclaje

Material ASTM		Tensión Última, F _u [MPa]	$Tensión \\ Nominal, \\ F_{nt} = 0.75F_u \\ [MPa]$	Diámetro Máximo [mm]
4	Gr 36	400	300	102
F1554	Gr 55	517	388	102
Gr 105 862		862	647	76
A449		827	621	25
		724	543	38
		621	465	76
	A36	400	300	102
A307		400	300	102
A354		1034	772	64
(Gr BD	965	724	102

Se debe verificar que se cumpla la siguiente condición:

$$R_n > T_u/n$$

$$R_n = \emptyset \cdot F_u \cdot A_b$$

 R_n : Tracción de diseño del perno.

 F_u : Tracción última del perno.

 A_b : Área nominal de perno.

$$R_n = \emptyset \cdot F_u \cdot A_b$$

Verificación

Datos:

Perno ½ Plg(12 mm) ASTM F1554 Grado 36 $A_b = 0.843 \ cm^2$

$$F_u = 400 \, MPa = 4078 \, kg/cm^2$$

Reemplazando se tiene:

$$R_n = \emptyset \cdot F_u \cdot A_b = 0.75 \cdot 4078 \cdot 0.843 = 2578.32 \ kg$$

[[]a] Material preferido en especificaciones [b] Tensión nominal de parte sin hilo del perno

Resistencia a tracción del perno:

$$R_n = 2578.32 \ kg$$
 $R_n > T_u/n$ $2.578,32 \ kg > 257,1 \ kg
ightarrow \textit{Cumple}$

Se usará 4 pernos de anclaje de ½ plg (12mm).

1.3 Diseño de zapata combinada

Datos C13:

Cargas en servicio:	Cargas últimas:
$N = 23.280,0 \ kg$	Nd = 37.248,0kg
$M_{x} = -10 \ kg \cdot m$	$M_{xd} = 16,0 \ kg \cdot m$
$M_y = -370kg \cdot m$	$M_{yd} = -592,0 \ kg \cdot m$
5 644	

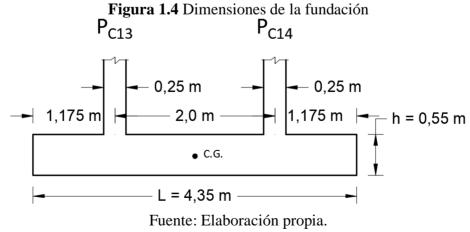
Datos C14:

Cargas en	servicio:	Cargas	últimas:

$N = 4.940,0 \ kg$	$Nd = 7.904,0 \ kg$
$M_x = 440,0 \ kg \cdot m$	$M_{xd} = 704,0 \ kg \cdot m$
$M_{\nu} = -10.0 \ kg \cdot m$	$M_{vd} = 16,0 \ kg \cdot m$

Dimensionamiento

El diseño y dimensionamiento fue elaborado en el programa Cypecad, sin embargo, se realizará la verificaron correspondiente de manera manual si cumple con los requerimientos requeridos, tomando en cuenta las dimensiones ya propuestas.



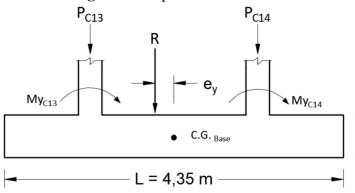
L = 4,35 m B = 2,35 m h = 0,55 m

$$P_p = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} \cdot L \cdot B \cdot h = 2.500 \cdot 4,35 \cdot 2,35 \cdot 0,55 = 14.056,0 \ kg \cdot m$$

Verificación de las excentricidades.

Realizando el equilibrio de fuerzas se tiene:

Figura 1.5 Equilibrio de fuerzas



Fuente: Elaboración propia.

$$\begin{split} \sum M_y &= -23.280 \cdot 1 + 4.940 \cdot 1 - 370 - 10 = -18.720,0 \ kg \cdot m \\ \sum M_x &= 440 - 10 = 430,0 \ kg \cdot m \\ R &= P_{13} + P_{14} = 28.220,0 \ kg \\ e_x &= \frac{\sum M_x}{R} = 0,02 \ m \qquad e_y = \frac{\sum M_y}{R} = 0,66 \ m \\ e_x &= 0,02 \ m < \frac{B}{6} = 0.39 \ m \qquad e_y = 0,66 \ m < \frac{L}{6} = 0.73 \ m \end{split}$$

Las excentricidades caen dentro del núcleo central, esto significa que todas las presiones sobre el suelo son de compresión, entonces la distribución sigue la ley de NAVIER, se tiene:

$$\sigma = \frac{R}{L \cdot B} \pm \frac{6 \cdot \sum M_x}{L \cdot B^2} \pm \frac{6 \cdot \sum M_y}{B \cdot L^2}$$

$$R = 28.220,0 \ kg \qquad \sum M_x = 430 \ kg \cdot m \qquad \sum M_y = -18.720,0 \ kg \cdot m$$

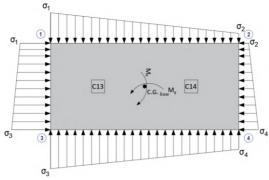
$$\sigma_1 = \frac{R}{L \cdot B} - \frac{6 \cdot \sum M_x}{L \cdot B^2} + \frac{6 \cdot \sum M_y}{B \cdot L^2} \qquad \rightarrow \quad \sigma_1 = 0,518 kg/cm^2$$

$$\sigma_2 = \frac{Nt + Pp}{L \cdot B} - \frac{6 \cdot \sum M_x}{L \cdot B^2} - \frac{6 \cdot \sum M_y}{B \cdot L^2} \qquad \rightarrow \quad \sigma_2 = 0,013 \ kg/cm^2$$

$$\sigma_3 = \frac{R}{L \cdot B} + \frac{6 \cdot \sum M_x}{L \cdot B^2} + \frac{6 \cdot \sum M_y}{B \cdot L^2} \qquad \rightarrow \quad \sigma_3 = 0,539 \ kg/cm^2$$

$$\sigma_4 = \frac{R}{L \cdot B} + \frac{6 \cdot \sum M_x}{L \cdot B^2} - \frac{6 \cdot \sum M_y}{B \cdot L^2} \qquad \rightarrow \quad \sigma_4 = 0,034 \ kg/cm^2$$

Figura 1.6 Tensiones sobre el terreno



Fuente: Elaboración propia.

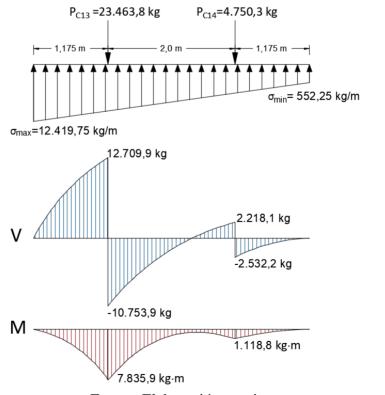
Se tomará las tensiones máximas de cada esquina en sentido longitudinal.

Diseño en sentido longitudinal

Para el diseño se tomará el mayor considerando que actúa la presión de manera recta en la fundación.

$$\sigma_{prom.max} = 0,5285 \ kg/cm^2$$
 $\sigma_{prom.min} = 0,0235 \ kg/cm^2$ $q_{max} = 12.419,75 \ kg/m$ $q_{min} = 552,25 \ kg/m$

Figura 1.7 Diagrama de momento y cortante



Fuente: Elaboración propia.

Mayorando se tiene:

$$M_d = 1.6 \cdot M = 1.6 \cdot 7.835.9 = 12.537.44 \ kg \cdot m$$

 $M_d = 12.537.44 \ kg \cdot m$

El diseño de la armadura se realizará por el método general de la flexión.

Para determinar las armaduras correspondientes, se usara la fórmula simplificada,

$$\omega = \mu \cdot (1 + \mu)$$

$$\mu_{d} = \frac{Md}{B \cdot d^{2} \cdot fcd} \le u_{lim}$$

$$\mu_{d} = 0,0164 \qquad \omega = 0,0167$$

$$As_{calculo} = \omega_{s} \cdot B \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 5, cm^{2}$$

$$As_{min} = \omega s_{min} \cdot B \cdot h = 0.0015 \cdot 235 \cdot 55 = 19.39 \text{ cm}^2$$

Como $\mathbf{As}_{min} > \mathbf{As}_{cal}$ adoptamos la mayor cuantía para el diseño, As = 19,39 cm² Se utilizará barras de ϕ 16.

$$N_{barras} = \frac{As}{A_{\emptyset}} = 10 \ barras$$
 $S = \frac{A - 2r}{N_{barras}} = 22.5 \approx 23 \ cm$

Adoptando una separación S = 23 cm, se tiene.

Usar: $10 \phi 16 c/23 cm$

Armadura de flexión transversal

En caso de zapatas de sección rectangular, se determina considerando dos voladizos de vuelo B/2, sometidos a la carga del terreno, es decir:

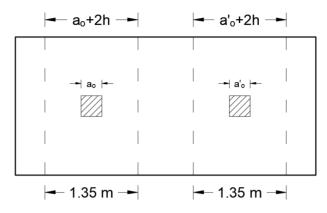
$$M = \frac{B}{8} \cdot (Nt) = \frac{2,35}{8} \cdot (28.220,0) = 8.289,6 \, kg \cdot m$$

Mayorando se tiene:

$$M_d = 13.263,4 \, kg \cdot m$$

La armadura total correspondiente a este momento se dispondrá concentrada en las dos zonas centradas bajo los soportes, de anchos $b < a_0 + 2h$, respentivamente.

Figura 1.8 Zona de armado transversal



Fuente: Elaboración propia.

$$a_0 + 2h = 25 + 2 \cdot 55 = 135 \ cm$$

$$\mu_{d} = \frac{Md}{B \cdot d^{2} \cdot fcd} \le u_{lim}$$

$$\mu_{d} = 0,030 \qquad \omega = 0,031$$

$$As_{calculo} = \omega_{s} \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 6,37 \ cm^{2}$$

La armadura mínima por metro lineal en la sección transversal equivale a:

$$As_{min} = \omega s_{min} \cdot b \cdot h = 0,0015 \cdot 135 \cdot 55 = 11,14 \text{ cm}^2$$

Como $\mathbf{As}_{min} > \mathbf{As}_{cal}$ adoptamos la mayor cuantía para el diseño, $\mathbf{As} = 11,14 \text{ cm}^2$ Entonces para toda la sección transversal equivale a:

$$As = 35.89 \text{cm}^2$$

Se utilizará barras de ϕ 16.

$$N_{barras} = \frac{As}{A_{\emptyset}} = 18 \ barras$$
 $S = \frac{A - 2r}{N_{barras}} = 23.9 \approx 24 \ cm$

Adoptando una separación S = 24 cm, se tiene.

Usar: $18 \phi 16 c/24 cm$

6) Verificación a punzonamiento

Para la verificación a punzonamiento se tomó la columna más crítica, según la norma CBH-87 en su punto 9.4.5.5 indica que, no será necesaria armadura de punzonamiento si se cumplen las siguientes limitaciones:

$$\frac{V_d}{A_c} + \frac{\alpha_x \cdot |M_x|}{J_x} \cdot \frac{a}{2} + \frac{\alpha_y \cdot |M_y|}{J_y} \cdot \frac{b}{2} \le 2 \cdot f_{cv}$$

Columna C13 (25x25)

$$N_d = 37.248,0 \ kg$$

$$M_{xdf} = 16.0 \ kg \cdot m$$

$$M_{vdf} = -592,0 \ kg \cdot m$$

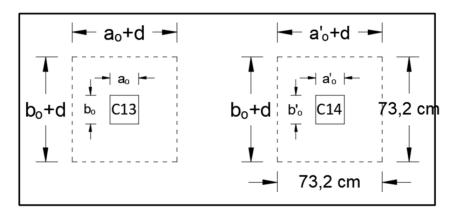
$$V_d = N_d - \sigma_{td} \cdot Sp$$

$$Sp = (a + d) \cdot (b + d) = (25 + 48,2) \cdot (25 + 48,2) = 5.358,24 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{td} = \frac{45.152}{435 \cdot 235} = 0,44 \, kg/cm^2$$

$$V_d = 37.248,0 - 0,44 \cdot 5.358,24 = 34.890,37 \, kg$$

Figura 1.9 Sección crítica de la columna



Fuente: Elaboración propia.

a. Área e inercias

$$bo = 2(a + d) + 2(b + d) = 2(25 + 48,2) + 2(25 + 48,2) = 292,8 cm$$

 $Ac = bo \cdot d = 292,8 \cdot 48,2 = 14.112,96 cm^2$

$$J_x = (a+d) \cdot d \left(\frac{(a+d)^2 + d^2}{6} + \frac{(a+d) \cdot (b+d)}{2} \right)$$

$$J_x = (25+48,2) \cdot 48,2 \left(\frac{(25+48,2)^2 + 48,2^2}{6} + \frac{(25+48,2) \cdot (25+48,2)}{2} \right)$$

$$= 13.969.596 cm^4$$

$$J_y = (b+d) \cdot d \left(\frac{(b+d)^2 + d^2}{6} + \frac{(a+d) \cdot (b+d)}{2} \right)$$

$$J_y = (25+48,2) \cdot 48,2 \left(\frac{(25+48,2)^2 + 48,2^2}{6} + \frac{(25+48,2) \cdot (25+48,2)}{2} \right)$$

$$= 13.969.596 cm^4$$

b. Fracciones de M_x y M_y que causan tensiones tangenciales

$$\alpha_x = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{a+d}{b+d}}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{30+48,2}{30+48,2}}} = 0,4$$

$$\alpha_y = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{b+d}{a+d}}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{30+48,2}{30+48,2}}} = 0,4$$

c. Resistencia del hormigón a punzonamiento

$$2 \cdot f_{cv} = 2 \cdot 0.5 \cdot \sqrt{fcd} = 2 \cdot 0.5 \cdot \sqrt{140} = 11.83 \ kg/cm^2$$

Reemplazando:

$$\frac{V_d}{A_c} + \frac{\alpha_x \cdot |M_x|}{J_x} \cdot \frac{a}{2} + \frac{\alpha_y \cdot |M_y|}{J_y} \cdot \frac{b}{2} \le 2 \cdot f_{cv}$$

$$2,54 \ kg/cm^2 \le 11,83 \ kg/cm^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

1.4 Resultados del Análisis Estructural de la Cercha

Tabla A1.2 Resultados de las fuerzas axiales sobre las barras

Barra	Fuerza	axial (kg)
N1/N2	2.120,0	Tracción
N2/N3	581	Tracción
N3/N4	-997	Compresión
N4/N5	-1.502,0	Compresión
N5/N6	-1.650	Compresión
N6/N7	-1.632,0	Compresión
N7/N8	-47	Compresión
N8/N9	1.531,0	Tracción
N9/N10	3.070	Tracción
N10/N11	-3.145,0	Compresión
N11/N12	-2.036,0	Compresión
N12/N13	-595	Compresión
N13/N14	972	Tracción
N14/N15	2.571,0	Tracción
N15/N16	1.606,0	Tracción
N16/N17	1.945,0	Tracción
N17/N18	379	Tracción
N18/N19	-1.062,0	Compresión
N19/N1	-2.172,0	Compresión

Barra	Fuerza axial (kg)					
N2/N19	-1.110,0	Compresión				
N2/N18	548	Tracción				
N3/N18	-1.143	Compresión				
N3/N17	939	Tracción				
N4/N17	-1.347,0	Compresión				
N4/N16	-734	Compresión				
N5/N16	-122	Compresión				
N5/N15	2.600	Tracción				
N6/N15	-1.924,0	Compresión				
N6/N14	-1.623,0	Compresión				
N7/N14	1.268,0	Tracción				
N7/N13	1347,0	Compresión				
N8/N13	939	Tracción				
N8/N12	-1.143,0	Compresión				
N9/N12	548	Tracción				
N9/N11	-1.110,0	Compresión				

Fuente: Elaboración propia.

1.5 Determinación de la cantidad de acero utilizado en las escaleras y análisis de precios unitarios

Tabla A1.3 Medición de la cantidad de acero, Escalera con apoyo en el descanso

Medición escalera con apoyo en el descanso									
Sección	Como	Diámetro	Número	Longitud	Total	Peso Barra	Dogo (Ira)		
Seccion	Cara	Diametro	Numero	(m)	(m)	(kg/m)	Peso (kg)		
A-A	Superior	Ø10	15	7.41	88.92	0.616	35.1		
A-A	Inferior	Ø16	15	5.24	115.28	1.575	181.6		
A-A	Inferior	Ø16	15	3.09	67.98	1.575	107.1		
B-B	Superior	Ø8	13	4.7	61.1	0.395	24.1		
B-B	Inferior	Ø8	13	4.7	61.1	0.395	24.1		
C-C	Superior	Ø10	15	3.14	47.1	0.616	29		
C-C	Superior	Ø10	15	5.18	77.7	0.616	47.9		
C-C	Inferior	Ø16	15	7.51	112.65	1.575	177.8		
D-D	Superior	Ø8	23	2.3	52.9	0.395	20.9		
D-D	Inferior	Ø8	22	2.3	50.6	0.395	20		
E-E	Superior	Ø10	2	2.55	5.1	0.616	3.1		
E-E	Inferior	Ø16	2	2.55	5.1	1.575	8		
F-F	Superior	Ø8	23	2.3	52.9	0.395	20.9		
F-F	Inferior	Ø8	22	2.3	50.6	0.395	20		
	•				•	Total + 10 %	645.3		

Tabla A1.4 Medición de la cantidad de acero, Escalera con descanso en voladizo

Medición escalera con descanso en voladizo (Autoportante)								
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud	Total	Peso Barra	Peso (kg)	
				(m)	(m)	(kg/m)		
A-A	Superior	Ø12	15	7.07	106.05	0.888	94.2	
A-A	Inferior	Ø10	12	5.23	62.76	0.616	38.7	
A-A	Inferior	Ø10	12	2.73	32.76	0.616	20.2	
B-B	Superior	Ø10	16	4.69	75.04	0.888	46.3	
B-B	Inferior	Ø10	16	4.69	75.04	0.888	46.3	
C-C	Superior	Ø12	22	2.79	61.38	0.888	54.5	
C-C	Superior	Ø12	22	5.26	115.72	0.888	102.7	
C-C	Inferior	Ø12	22	7.16	157.52	0.888	139.9	
D-D	Superior	Ø8	23	2.3	52.9	0.395	20.9	
D-D	Inferior	Ø8	22	2.3	50.6	0.395	20	
E-E	Superior	Ø12	3	2.34	7.02	0.888	6.2	
E-E	Inferior	Ø12	3	2.34	7.02	0.888	6.2	
F-F	Superior	Ø8	30	2.3	69	0.395	27.2	
F-F	Inferior	Ø8	29	2.3	66.7	0.395	26.3	
Armadura transversal en el descanso		30	4.58	137.4	0.395	54.3		
Armadura longitudinal en el descanso		18	4.69	84.42	0.616	52.0		
					To	tal + 10 %	831.5	

Fuente: Elaboración propia.

1. Análisis de precios unitarios Escalera de HºAº con apoyo en el descanso

DATOS GENI	ERALES						
Actividad	:	Escalei	ra de HºAº (Co	on apoyo en el de	escanso)		
Unidad	<u>:</u>	M ³					
Moneda	•	BOLIVIANOS					
1. MATERIA	ALES	DOLIV.			-		
					PRECIO	COSTO	
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRODUCTIVO	TOTAL	
1	Cemento portland		kg	350.00	1.20	420.00	
2	Acero corrugado		kg	90.00	6.70	603.00	
3	Arena común		m3	0.45	120.00	54.00	
4	Grava común		m3	0.82	180.00	147.60	
5	Madera de construcción	1	pie2	35.00	7.50	262.50	
6	Clavos		kg	1.5000	13.00	19.50	
7	Alambre de amarre		kg	2.0000	13.00	26.00	
O MANOR	E ODDA			10	OTAL MATERIALES	1,532.60	
2. MANO D	E UBRA		T T		DDECIO	COSTO	
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	TOTAL	
1	Albañil		hr	8.00	17.50	140.00	
2	Ayudante		hr	18.00	12.50	225.00	
3	Armador		hr	10.00	17.50	175.00	
4	Encofrador		hr	16.00	17.50	280.00	
				SUBTOTA	AL MANO DE OBRA	820.00	
CARGAS SO 71.18%)	CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 55.00%						
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES) 14.94%						189.89	
TOTAL MANO DE OBRA							
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS							
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora		hr	1.00	20.00	20.00	
2	Vibradora		hr	0.80	15.00	12.00	
*	HERRAMIENTAS = (%				5.00%	73.04 105.04	
TOTAL EQUIPO0, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS							
4. GASTOS	GENERALES Y ADMIN	ISTRAT	IVOS				
						COSTO TOTAL	
*	GASTOS GENERALES =	10.00				309.85	
		TOT	AL GASTOS	GENERALES Y	ADMINISTRATIVOS	309.85	
5. UTILIDAI	D						
						COSTO	
						TOTAL	
*	UTILIDAD =	10.00	% 1+2+3+4			340.84 340.84	
TOTAL UTILIDAD							
6. IMPUEST	ros						
						COSTO	
* IMPLIESTOS IT - 3.00 % DE 1+2+3+4+5 /3.00%)						TOTAL	
	IMPUESTOS IT =	3.09	% DE 1+2+3	+4+5 (3.09%)	OTAL IMPLIECTOR	115.85	
<u> </u>			TOTAL		OTAL IMPUESTOS	115.85 3,865.07	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)							
	TOTAL		LINITADIO A	DODTADO (O	dos (2) decimales)	3,865.07	

2. Análisis de precios unitarios Escalera de $H^{\sigma}A^{\sigma}$ con descanso en voladizo (Autoportante)

DATOS GEN	NERALES									
Actividad	:									
Unidad	:	M ³	•							
Moneda	:	BOLIVIA	ANOS	1						
1. MATER										
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO				
			UNIDAD	_	PRODUCTIVO	TOTAL				
1	Cemento portland		kg	350.00	1.20	420.00				
2	Acero corrugado		kg	120.00	6.70	804.00				
3 4	Arena común		m3	0.45 0.82	120.00	54.00 147.00				
5	Grava común Madera de construcción		m3 pie2	35.00	180.00 7.50	262.50				
6	Clavos		kg	1.5000	13.00	19.50				
7	Alambre de amarre		kg	2.0000	13.00	26.00				
	Alambie de amarie		Ng		AL MATERIALES	1,733.60				
2. MANO I	DE OBRA			1017		1,700.00				
2. WAR	_				PRECIO	COSTO				
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRODUCTIVO	TOTAL				
1	Albañil		hr	8.00	17.50	140.00				
2	Ayudante		hr	18.00	12.50	225.00				
3	Armador		hr	12.00	17.50	210.00				
4	Encofrador		hr	19.00	17.50	332.50				
				SUBTOTAL I	MANO DE OBRA	907.50				
CARGAS SO 71.18%)	OCIALES = (% DEL SUBTO	TAL DE	MANO DE OE	BRA) (55% al	55.00%	499.13				
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)									
		•		TOTAL	MANO DE OBRA	1,616.78				
3. EQUIPO	O, MAQUINARIA Y HERRA	MIENTA	S							
	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO				
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRODUCTIVO	TOTAL				
1	Mezcladora		hr	1.00	20.00	20.00				
2	Vibradora		hr	0.80	15.00	12.00				
*	HERRAMIENTAS = (%				5.00%	80.84				
	IERRAMIENTAS	112.84								
4. GASTO	S GENERALES Y ADMINI	STRATIV	os							
						COSTO TOTAL				
*	GASTOS GENERALES =	10.00	% DE 1+2+3			346.32				
		TOTAL	GASTOS GEN	NERALES Y ADI	MINISTRATIVOS	346.32				
5. UTILIDA	AD									
	COSTO									
*	TOTAL									
*	380.95									
	OTAL UTILIDAD	380.95								
6. IMPUES	STOS				1	000==				
						COSTO				
*		TOTAL								
<u> </u>	IMPUESTOS IT =	3.09	% DE 1+2+3	+4+5 (3.09%)	AL IMPLIENTAGE	129.49				
			TOT4: 55		AL IMPUESTOS	129.49				
	TATA: 55				(1+2+3+4+5+6) s (2) decimales)	4,319.98				
]	4,319.98									

1.6 Resultado del análisis estructural Escalera Autoportante en Sap2000

Tabla A1.5 Resultado del análisis estructural de la Escalera Autoportante en Sap2000

TABLE: Section Cut Forces - Design								
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepType	Р	V2	V3	M2	М3
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m
Rampa 1 M(+)	HIPOTESIS 1	Combination		-30291.89	18097.72	2.855E-08	-36350.26	4360.65
Rampa 1 M(+)	HIPOTESIS 2	Combination		-23874.66	14929.72	2.216E-08	-28649.59	5909.45
Rampa 1 M(+)	HIPOTESIS 3	Combination		-25768.45	14866.7	2.459E-08	-30922.15	1747.11
Rampa 1 M(+)	HIPOTESIS 4	Combination		-28030.17	16442.03	993.64	-32739.85	4034.3
Rampa 1 M(+)	HIPOTESIS 5	Combination		-28030.17	16522.39	-993.64	-34532.56	2073.46
Rampa 1 M(+)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	-23874.66	18097.72	993.64	-36350.26	5909.45
Rampa 1 M(+)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	-30291.89	14866.7	-993.64	-28649.59	1747.11
Rampa 1 M(-)C	HIPOTESIS 1	Combination		-30291.89	7920	2.89E-08	-36350.26	-8712
Rampa 1 M(-)C	HIPOTESIS 2	Combination		-23874.66	4752	2.245E-08	-28649.59	-5227.2
Rampa 1 M(-)C	HIPOTESIS 3	Combination		-25768.45	7920	2.484E-08	-30922.15	-8712
Rampa 1 M(-)C	HIPOTESIS 4	Combination		-28030.17	6264.31	993.64	-30730.49	-9446.28
Rampa 1 M(-)C	HIPOTESIS 5	Combination		-28030.17	9575.69	-993.64	-36541.92	-7977.72
Rampa 1 M(-)C	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	-23874.66	9575.69	993.64	-36541.92	-5227.2
Rampa 1 M(-)C	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	-30291.89	4752	-993.64	-28649.59	-9446.28
Rampa 2 M(+)	HIPOTESIS 1	Combination		30291.89	18097.72	3.233E-08	-36350.26	4360.65
Rampa 2 M(+)	HIPOTESIS 2	Combination		23874.66	14929.72	2.573E-08	-28649.59	5909.45
Rampa 2 M(+)	HIPOTESIS 3	Combination		25768.45	14866.7	2.721E-08	-30922.15	1747.11
Rampa 2 M(+)	HIPOTESIS 4	Combination		28030.17	16522.39	-993.64	-34532.56	2073.46
Rampa 2 M(+)	HIPOTESIS 5	Combination		28030.17	16442.03	993.64	-32739.85	4034.3
Rampa 2 M(+)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	30291.89	18097.72	993.64	-36350.26	5909.45
Rampa 2 M(+)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	23874.66	14866.7	-993.64	-28649.59	1747.11
Rampa 2 M(-)C	HIPOTESIS 1	Combination		30291.89	7920	3.497E-08	-36350.26	-8712
Rampa 2 M(-)C	HIPOTESIS 2	Combination		23874.66	4752	2.825E-08	-28649.59	-5227.2
Rampa 2 M(-)C	HIPOTESIS 3	Combination		25768.45	7920	2.941E-08	-30922.15	-8712
Rampa 2 M(-)C	HIPOTESIS 4	Combination		28030.17	9575.69	-993.64	-36541.92	-7977.72

Rampa 2 M(-)C	HIPOTESIS 5	Combination		28030.17	6264.31	993.64	-30730.49	-9446.28
Rampa 2 M(-)C	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	30291.89	9575.69	993.64	-36541.92	-5227.2
Rampa 2 M(-)C	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	23874.66	4752	-993.64	-28649.59	-9446.28
Descanso My(-)	HIPOTESIS 1	Combination		3893.31	343.51	10354.59	-2055.47	-9340.83
Descanso My(-)	HIPOTESIS 2	Combination		3082.57	305.52	7831.3	-1680.87	-7426.34
Descanso My(-)	HIPOTESIS 3	Combination		3300.79	264.61	9070.03	-1700.23	-7894.92
Descanso My(-)	HIPOTESIS 4	Combination		1836.16	-180.1	10529.16	-2642.51	-8597.23
Descanso My(-)	HIPOTESIS 5	Combination		5357.94	788.22	8895.45	-1113.18	-8638.52
Descanso My(-)	ENVOLVENTE	Combination	Max	5357.94	788.22	10529.16	-2642.51	-7426.34
Descanso My(-)	ENVOLVENTE	Combination	Min	1836.16	-180.1	7831.3	-1113.18	-9340.83
Empotrado(A)	HIPOTESIS 1	Combination		27279.1	26239.9	1.941E-08	-32734.92	-7049.92
Empotrado(A)	HIPOTESIS 2	Combination		20430.44	23071.9	1.506E-08	-24516.52	-8059.48
Empotrado(A)	HIPOTESIS 3	Combination		24054.52	20424.06	1.67E-08	-28865.42	-4010.61
Empotrado(A)	HIPOTESIS 4	Combination		25666.81	21655.47	-736.84	-30279.08	-4337.59
Empotrado(A)	HIPOTESIS 5	Combination		25666.81	25008.49	736.84	-31321.27	-6722.93
Empotrado(A)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	27279.1	26239.9	736.84	-32734.92	-4010.61
Empotrado(A)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	20430.44	20424.06	-736.84	-24516.52	-8059.48
Empotrado(B)	HIPOTESIS 1	Combination		-27279.1	26239.9	3.492E-08	-32734.92	-7049.92
Empotrado(B)	HIPOTESIS 2	Combination		-20430.44	23071.9	2.575E-08	-24516.52	-8059.48
Empotrado(B)	HIPOTESIS 3	Combination		-24054.52	20424.06	3.111E-08	-28865.42	-4010.61
Empotrado(B)	HIPOTESIS 4	Combination		-25666.81	25008.49	736.84	-31321.27	-6722.93
Empotrado(B)	HIPOTESIS 5	Combination		-25666.81	21655.47	-736.84	-30279.08	-4337.59
Empotrado (B)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	-20430.44	26239.9	736.84	-32734.92	-4010.61
Empotrado(B)	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	-27279.1	20424.06	-736.84	-24516.52	-8059.48

Tabla A1.6 Resultado del análisis estructural (Torsión)

TABLE: Section Cut Forces - Design								
SectionCut	OutputCase	CaseType	StepTyp e	Р	V2	V3	Т	M3
Text	Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m
Torsión Descanso	HIPOTESIS 1	Combination		-4303.59	-8587.32	-8031.92	6412.7	9399.88
Torsión Descanso	HIPOTESIS 2	Combination		-3334.18	-6472.09	-5506.84	4528.06	7125.33
Torsión Descanso	HIPOTESIS 3	Combination		-3706.75	-7539.94	-7486.13	5872.67	8220.98
Torsión Descanso	HIPOTESIS 4	Combination		-3617.04	-7823.54	-9281.26	6464.85	8550.82
Torsión Descanso	HIPOTESIS 5	Combination		-4393.31	-8303.71	-6236.79	5820.52	9070.04
Torsión Descanso	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Max	-3334.18	-6472.09	-5506.84	6464.85	9399.88
Torsión Descanso	ENVOLVENTE DE DISEÑO	Combination	Min	-4393.31	-8587.32	-9281.26	4528.06	7125.33

1.7 Verificación de la Losa Alivianada

1.7.1 Losa Aliviana h = 20 cm

a. Cálculo de la reducción modular o coeficiente de equivalencia:

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

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

Donde:

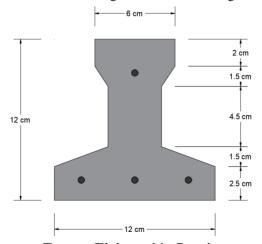
 f_c , E_c = Esfuerzo, módulo de deformación del hormigón armado respectivamente f_{cp} , E_{cp} = Esfuerzo, módulo de deformación del hormigón pretensado respectivamente n = Reducción modular de los concretos, donde el concreto colocado in situ de menor calidad puede transformarse en una sección equivalente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

$$n = \frac{E_{c \ 250}}{E_{cp \ 350}} = \frac{19.000 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{19.000 \cdot \sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{f_{ck}}}{\sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{210}}{\sqrt{350}} = 0,775$$

b. Cálculo de las características geométricas de la vigueta

Propiedades de la Vigueta normal en t = 0.

Figura A1.10 Características geométricas de la vigueta pretensada



Fuente: Elaboración Propia

Tabla A1.7 Propiedades de la Vigueta

P	PROPIEDADES DE LA SECCIÓN				
$h_T =$	$h_T = 12,00$				
$A_c =$	79,50	cm. ²			
$I_c =$	1.115,45	cm. ⁴			
$C_{10} =$	7,11	cm.			
$C_{20} =$	4,89	cm.			

A = Área de la sección transversal de la vigueta

 C_{20} = Brazo mecánico inferior

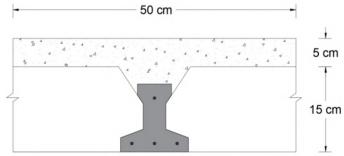
C₁₀ = Brazo mecánico superior

Ixc = Momento de Inercia con respecto del eje x

Fuente: Elaboración Propia

Propiedades de la Vigueta compuesta en $t = \infty$.

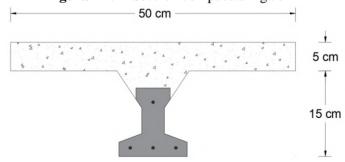
Figura A1.11 Sección compuesta de vigueta pretensada



Fuente: Elaboración Propia

Es evidente que ahora se trabajara con una viga en T, es decir:

Figura A1.12 Sección compuesta viga en T

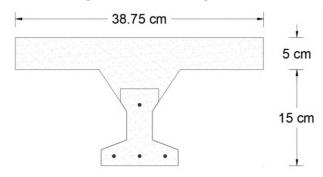


Fuente: Elaboración Propia

Antes de calcular las propiedades geométricas de la nueva sección mixta homogeneizada a un concreto de resistencia igual a la de la vigueta se tiene la razón modular calculada anteriormente

$$n = 0.775$$

Figura A1.13 Características geométricas de la vigueta - Sección compuesta viga en T



Fuente: Elaboración Propia

Entonces las propiedades geométricas de la sección mixta homogeneizada son:

Tabla A1.8 Propiedades de la Vigueta compuesta

P	PROPIEDADES DE LA SECCIÓN				
$h_T =$	$h_T = 20$				
$A_c =$	308,14	cm. ²			
$I_c =$	10.519,88	cm. ⁴			
$C_{10} =$	6,21	cm.			
$C_{20} =$	13,79	cm.			

A = Área de la sección transversal de la vigueta

C₂₀ = Brazo mecánico inferior

C₁₀ = Brazo mecánico superior

Ixc = Momento de Inercia con respecto del eje x

Fuente: Elaboración Propia

c. Acciones de cargas consideradas sobre la losa alivianada:

 $P_{carga\ por\ entrepiso} = 111\ Kg/m^2$

 $PP_{peso\ propio\ de\ la\ losa} = 245\ Kg/m^2$

 $SC_{viva}\!=400~Kg/m^2$

Luz de cálculo de las viguetas pretensadas: 1 = 3,96 m.

Separación entre Viguetas: b = 0.50 m.

Cargas distribuidas linealmente sobre las viguetas:

Carga Muerta: $CM = (245 + 111) \cdot 0.50 = 178 \text{ Kg/m}$

Sobrecarga de uso: $SC = 400 \cdot 0.50 = 200 \text{ Kg/m}$

La carga característica total sobre la vigueta es:

$$q_k = 178 + 200 = 378 \text{ Kg/m} \quad \text{Cargas de servicio}$$

$$q_d = 1.6 \cdot 378 \ = 604.8 \text{ Kg/m} \qquad \text{Cargas ponderadas}$$

d. Verificación de la Vigueta Pretensada:

Pretensar el hormigón consiste en aplicar una fuerza total que se produzca en la misma unas tensiones contrarias a las que luego, en servicio producirán las cargas exteriores. De ahí la palabra pretensado, que significa tensión previa a la puesta de servicio.

La existencia de la fuerza de pretensado obliga a realizar en la pieza de hormigón pretensado algunas comprobaciones tensionales, fundamentalmente en dos instantes: Uno, en el de aplicación de la fuerza de pretensado. Otro en el estado de servicio de la pieza. Esta es una diferencia importante respecto a las piezas de hormigón armado.

Limitación de la fuerza de pretensado inicial:

De acuerdo a la normativa, la fuerza de pretensado inicial P_0 , ha de proporcionar en las armaduras activas una tensión no superior al menor de los límites siguientes:

$$0.75 \cdot f_{n \max k}$$
 $0.90 \cdot f_{nk}$

 $f_{pmaxk} = 18.000,00 \text{ Kg/cm}^2$ Tensión de rotura última del acero pretensado, obtenida de la guía Técnica de CONCRETEC

 $f_{\rm pk} = 5.000 \; {\rm Kg/cm^2 \; Limite \; elástico \; característico \; del \; acero.}$

$$0.75 \cdot f_{p \max k} = 0.75 \cdot 18.000 = 13.500 \, Kg/cm^2$$

 $0.90 \cdot f_{pk} = 0.90 \cdot 5.000 = 4.500 \, Kg/cm^2$

Por lo tanto, se considera un esfuerzo permisible de tensión en el acero de preesfuerzo, cuando se aplique la fuerza del gato, de:

$$f_{ps} = 13.500 \, Kg/cm^2$$

Resistencia a compresión del hormigón a los 7 días:

El hormigón tendrá una resistencia del 80 % de la prevista a los 28 días.

$$f_{ci}^{'} = 0.80 \cdot 350 = 280 \, Kg/cm^2$$

Cálculo del momento máximo que deberá resistir la losa alivianada:

Las viguetas serán calculadas como elementos simplemente apoyados:

$$q = 378 \frac{Kg}{m}$$
 Carga de servicio

 $L = 3.96 \, m$ Luz de cálculo para las viguetas pretensadas

Resolviendo la viga simplemente apoyada se tiene que:

$$R_A = R_B = 378 \cdot 3,96 = 1.496,88 \text{ kg} / 2 = 748,44 \text{ Kg}$$

$$M_d^{(+)} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{378 \frac{kg}{m} \cdot (3.96 \, m)^2}{8} = 740.96 \, Kg \cdot m = 74.095,56 \, Kg \cdot cm$$

Esfuerzos admisibles del Hormigón:

$$f_{ti} = 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}^{'}} = 0.8 \cdot \sqrt{280} = 13,387 \, Kg/cm^{2}$$

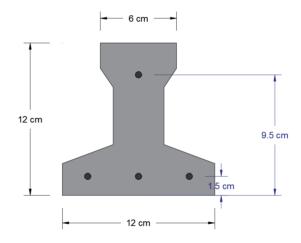
$$f_{ci} = -0.6 \cdot f_{ci}^{'} = -0.6 \cdot 280 = -168,00 \, Kg/cm^{2}$$

$$f_{cf} = -0.45 \cdot f_{c}^{'} = -0.45 \cdot 350 = -157,50 \, Kg/cm^{2}$$

$$f_{tf} = 1.6 \cdot \sqrt{f_{c}^{'}} = 1.6 \cdot \sqrt{350} = 29,933 \, Kg/cm^{2}$$

Consideraciones de las inecuaciones de condición:

Figura A1.14 Punto de aplicación de la Fuerza de Pretensado (Fp)



Fuente: Elaboración Propia

Punto de aplicación de la fuerza de pretensado (Fp) con respecto al cg.

$$y_{cp} = \frac{\sum A_i \cdot d}{\sum A_i} = \frac{0,126 \cdot 3 \cdot 1,5 + 0,126 \cdot 1 \cdot 9,5}{0,126 \cdot 4}$$
$$y_{cp} = 3,50 \text{ cm}.$$

El momento M₀ provocado por el peso propio de la vigueta pretensada será:

$$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} = 2.500 \text{ Kg/m}^3$$

$$A_{vigueta} = 79,50 \text{ cm}^2$$

$$q = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} \cdot A_{vigueta}$$

1 = 396 cm

$$Mo = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{\left(0,0025 \frac{kg}{cm^3} \cdot 79,50 \ cm^2\right) \cdot (396 \ cm)^2}{8} = 3.895,9 \ Kg \cdot cm$$

El momento para el cual se diseñan las viguetas, una vez puesta en servicio es:

$$M_T = \frac{q \cdot L^2}{8} = 740,96 \, Kg \cdot m = 74.095,56 \, Kg \cdot cm$$

(Incluye el peso propio de la vigueta)

Verificación de las inecuaciones de condición cuando solo actúan las tensiones producidas por el peso propio y la fuerza de pretensado

Propiedades geométricas de la vigueta pretensada en t = 0 (Tabla A2.1)

 $A = 79,50 \text{ cm}^2$ Área de la sección transversal de la vigueta

 $C_{20} = 4,89 \text{ cm}$ Brazo mecánico inferior

 $C_{10} = 7,11 \text{ cm}$ Brazo mecánico superior

 $Ixc = 1.115,45 \text{ cm}^4$ Momento de Inercia con respecto del eje x

fc' = 350 Kg/cm² Resistencia característica del H°P° a los 28 días

 $e_0 = 4,89 - 3,5 = 1,39$ cm. Excentricidad desde el eje neutro de la vigueta al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

Resistencia a la compresión especificada del hormigón en el momento de la carga inicial o en el momento de aplicar la fuerza a los tendones, a los 7 días de edad.

$$f_{ci}^{'} = 0.80 \cdot 350 = 280 \ Kg/cm^{2}$$

 $f_{ti} = 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}^{'}}$

Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que: $t=\mathbf{0}$

1.
$$Po \le \left(\frac{f_{ti} + \frac{Mo \cdot c_{10}}{Io}}{\frac{e_o \cdot c_{10}}{Io} - \frac{1}{Ao}}\right)$$

$$P_0 \le -10.277,89 \, Kg$$

2.
$$Po \le \left(\frac{-f_{ci} + \frac{Mo \cdot c_{20}}{Io}}{\frac{e_o \cdot c_{20}}{Io} + \frac{1}{Ao}}\right)$$

$$P_0 \le 9.912,01 \, Kg$$

Verificación de las inecuaciones en la situación de servicio:

Propiedades geométricas de la sección compuesta – viga en T, en $t = \infty$ (Tabla A2.2)

 $A = 308,17 \text{ cm}^2$ Área de la sección compuesta

 $C_2 \infty = 13,79 \text{ cm}$ Brazo mecánico inferior

 $C_1 \infty = 6,21 \text{ cm}$ Brazo mecánico superior

Ixc = 10.519,88 cm⁴ Momento de Inercia con respecto al eje x

e = 13,79 - 3,50 = 10,29 cm Excentricidad desde el eje neutro de la sección

homogeneizada al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que:

 $\mathbf{t} = \infty$

3.
$$Po \ge \left(\frac{f_{cf} + \frac{Mt \cdot c_{1\infty}}{I\infty}}{\eta \cdot \left(\frac{e_{\infty} \cdot c_{1\infty}}{I\infty} - \frac{1}{A\infty}\right)}\right)$$

$$P_O \ge -51.880,65 \, Kg$$

4.
$$Po \ge \left(\frac{-f_{tf} + \frac{Mt \cdot c_{2\infty}}{I\infty}}{\eta \cdot \left(\frac{e_{\infty} \cdot c_{2\infty}}{I\infty} + \frac{1}{A\infty}\right)}\right)$$

$$P_O \ge 5.181,38 \ Kg$$

El conjunto solución para la fuerza de pretensado es el siguiente:

$$1. - P_0 \le -10.277,89 \, Kg$$

$$2. - P_0 \le 9.912,01 \, Kg$$

$$3. - P_0 \ge -51.880,65 \, Kg$$

$$4. - P_0 \ge 5.181,38 \, Kg$$

CONJUNTO SOLUCION					
Tiempo infinito	SOLUCION	Tiem	po cero		
-51.880,65 5.181,38		9.912,01	-10,277.89		

Verificación de la fuerza de pretensado:

Se verifica la fuerza de pretensado inicial:

$$P_0 = f_{ps} \cdot A_{ps}$$

$$f_{pu} = 18.000 \ Kg/cm^2$$

$$f_{ps} = 0.75 \cdot f_{pu} = 0.75 \cdot 18.000 = 13.500 \ Kg/cm^2$$

$$A_{ps\,(\phi 4mm)}=0,126~cm^2$$

 $n_{(\phi 4mm)} = 4 N$ úmero de cables a utilizar

$$A_{ps} = A_{ps (\phi 4mm)} \cdot n_{(\phi 4mm)} = 0,126 \cdot 4 = 0,503 cm^2$$

 $P_0 = 13.500 \cdot 0,503 = 6.785,84 Kg$

Por lo tanto, se verifica que la fuerza de pretensado está dentro del conjunto solución:

$$4. -P_0 \le P_0 \le 2. -P_0$$

5. 181, 38 \le 6. 785, 84 \le 9. 912, 01 *Cumple* !!!

Perdidas de Pretensado:

Las pérdidas de pretensado son:

- Acortamiento elástico del Hormigón
- Contracción del Hormigón
- Fluencia lenta del hormigón
- Relajación de los cables

Se asumirá una pérdida de pretensado del 20 %

Fuerza de pretensado efectivo:

$$P_0 = 6.785.84 \text{ Kg}$$
 Fuerza de Pretensado Inicial
 $\Delta P = 0.20 \cdot 6.785.84 = 1.357.17 \text{ Kg}$ Pérdida total de la fuerza de pretensado (P_0)
 $P_e = 6.785.84 - 1.357.17 = 5.428.67 \text{ Kg}$ Fuerza de pretensado efectivo

Verificación de los Esfuerzos en la sección:

En las viguetas de hormigón pretensado se cumplirán que bajo la acción de las cargas de ejecución de cálculo y bajo el efecto del pretensado después de la transferencia, asumiendo un 20 % de perdidas hasta la fecha de ejecución del forjado, no se superen las siguientes limitaciones de tensiones:

En t = 0

Datos:

A = 79,50 cm.

 $I_0 = 1.115,45 \text{ cm}^4$

 $C_{10} = 7,11 \text{ cm}$

 $C_{20} = 4.89$ cm

 $e_0 = 1,39$ cm.

 $M_o = 3.895,898 \text{ Kg-cm}$

 $f_c^{'}=280~Kg/cm^2$

Esfuerzos en la fibra superior

$$-\frac{M_o \cdot C_{10}}{I_o} + \frac{P_o \cdot e_o \cdot C_{10}}{I_o} - \frac{P_o}{A} \le 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}}$$
$$-45.02 \le 13.39$$

Esfuerzos en la fibra inferior

$$\frac{M_o \cdot C_{20}}{I_o} - \frac{P_o \cdot e_o \cdot C_{20}}{I_o} - \frac{P_o}{A} \le -0.6 \cdot f_{ci}$$
$$-84.29 \le -168$$

En $t = \infty$

Datos:

 $A = 308,17 \text{ cm}^2$

 $I \infty = 10.519,88 \text{ cm}^4$

 $C_1 \infty = 6.21 \text{ cm}$

 $C_2 \infty = 13,79 \text{ cm}$

 $e\infty = 10,29 \text{ cm}$

 $M_T = 74.095,56 \text{ Kg} - \text{cm}$

 $f_c = 350 \text{ Kg/cm}^2$

Esfuerzos en la fibra superior

$$-\frac{M_T \cdot C_{1\infty}}{I_{\infty}} + \frac{n \cdot P_o \cdot e_{\infty} \cdot C_{1\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o}{A} \ge -0.45 \cdot f_{ci}$$

$$-31.84 \ge -157.50$$

Esfuerzos en la fibra inferior

$$\frac{M_T \cdot C_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o \cdot e_{\infty} \cdot C_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o}{A} \le 1,60 \cdot \sqrt{f_{ci}}$$

$$26,73 \le 29,93$$

Verificación de la deflexión

Se calculará la deflexión debida a la carga total sobre el elemento como en cualquier otro miembro a flexión, y se sobrepone a la deflexión del preesfuerzo.

La deflexión máxima permisible es de L/500 por lo tanto se deberá cumplir:

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

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

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

P_e= 5.428,67 Kg Fuerza de pretensado efectivo

e = 13,79 - 3,5 = 10,29 cm Excentricidad

l = 396 cm Luz de la vigueta

 $I_{xc} = 10.519,88 \text{ cm}^4$ Inercia de la vigueta en el eje x

 $E_c = 19.000 \cdot \sqrt{f_{ck}}$ Módulo de deformación

$$\Delta_{ps} = \frac{(-5.428,67 \cdot 10,29) \cdot 396^2}{8 \cdot 19000\sqrt{350} \cdot 10.519,88}$$
$$\Delta_{ps} = -0,290 \ cm.$$

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

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

q = 378,0 Kg/m

$$\Delta_{\rm pp} = 0.324 \ cm$$

c. Superposición de las deflexiones y verificación de la deflexión permisible:

$$\Delta_{\rm ps} + \Delta_{\rm pp} = -0.290~{\rm cm} + 0.324~{\rm cm} = 0.034~{\rm cm}$$

$$\frac{L}{500} = \frac{396}{500} = 0.792~{\rm cm}.$$

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

$$0.034 \leq 0.792~~\textit{Cumple}!!!$$

d. Cálculo de la Armadura de Distribución:

Se recomienda colocar una armadura de distribución (parrilla) de 6 mm. cada 25 cm en ambas direcciones. Es importantes que la ubicación de esta armadura sea lo más alta posible (3 a 4 cm. sobre el complemento).

Figura A1.15 Armadura de distribución de la losa Alivianada

Fuente: Elaboración ficha técnica CONCRETEC

La armadura de reparto se dispone para resistir las tensiones debidas a la retracción del hormigón y a las variaciones térmicas, evitando la figuración y contribuyendo a la rigidez del forjado en su plano.

Resistencia característica del acero: fyk = 500 MPa, fyd = 434,78 MPa

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

$$As_{min} \ge \frac{50 \cdot h_0}{f_{sd}} \ge \frac{200}{f_{sd}} \longrightarrow As_{min} \ge \frac{50 \cdot 5}{434,78} \ge \frac{200}{434,78} \longrightarrow As_{min} \ge 0,575 \ge 0$$

0.46

Cálculo del número de barras:

$$\emptyset$$
 6 mm
$$A_{\emptyset 6} = 0,28 \ cm^2$$

$$n = \frac{As_{min}}{A_{\emptyset 6}} = \frac{0,575}{0,28} = 2,06 \ barras/m \approx 3 \ barras/m$$

$$A_{S\emptyset 6} = 3 \cdot 0,283 \ cm^2 = 0,849 \ cm^2/m$$

Donde:

$$0.849 > 0.575$$
 Cumple!!!

Por razones constructivas se colocarán 4 barras de 6mm cada 25 cm en ambas direcciones.

1.7.2 Losa Aliviana h = 25 cm

e. Cálculo de la reducción modular o coeficiente de equivalencia:

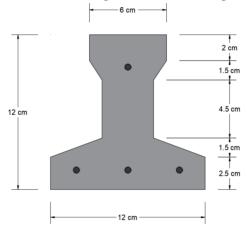
$$f_c = \frac{E_c}{E_{cp}} \cdot f_{cp} \Rightarrow f_c = n \cdot f_{cp}$$

$$n = \frac{E_{c \, 250}}{E_{cp \, 350}} = \frac{19.000 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{19.000 \cdot \sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{f_{ck}}}{\sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{210}}{\sqrt{350}} = 0,775$$

f. Cálculo de las características geométricas de la vigueta

Propiedades de la Vigueta normal en t = 0.

Figura A1.16 Características geométricas de la vigueta pretensada



Fuente: Elaboración Propia

Tabla A1.9 Propiedades de la Vigueta

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN				
$h_T =$	12,00	cm.		
A _c =	79,50	cm. ²		
$I_c =$	1.115,45	cm. ⁴		
$C_{10} =$	7,11	cm.		
$C_{20} =$	4,89	cm.		

A = Área de la sección transversal de la vigueta

C₂₀ = Brazo mecánico inferior

C₁₀ = Brazo mecánico superior

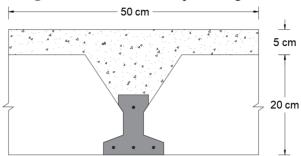
Ixc = Momento de Inercia con respecto del eje x

Fuente: Elaboración Propia

Propiedades de la Vigueta compuesta en $t = \infty$.

Es evidente que ahora se trabajara con una viga en T, es decir:

Figura A1.17 Sección compuesta viga en T

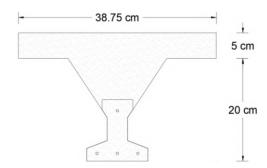


Fuente: Elaboración Propia

Antes de calcular las propiedades geométricas de la nueva sección mixta homogeneizada a un concreto de resistencia igual a la de la vigueta se tiene la razón modular calculada anteriormente

$$n = 0.775$$

Figura A1.18 Características geométricas de la vigueta - Sección compuesta viga en T



Fuente: Elaboración Propia

Entonces las propiedades geométricas de la sección mixta homogeneizada son:

Tabla A1.10 Propiedades de la Vigueta compuesta

PRO	PROPIEDADES DE LA SECCIÓN				
$h_T =$	25	cm.			
$A_c =$	387.72	cm. ²			
$I_c =$	19.699,66	cm. ⁴			
$C_{10} =$	7,92	cm.			
$C_{20} =$	17,08	cm.			

A = Área de la sección transversal de la vigueta

 C_{20} = Brazo mecánico inferior

 C_{10} = Brazo mecánico superior

Ixc = Momento de Inercia con respecto del eje x

Fuente: Elaboración Propia

g. Acciones de cargas consideradas sobre la losa alivianada:

 $P_{carga\ por\ entrepiso} = 111\ Kg/m^2$

 $PP_{peso propio de la losa} = 245 \text{ Kg/m}^2$

 $SC_{viva} = 500 \text{ Kg/m}^2$

Luz de cálculo de las viguetas pretensadas: 1 = 3,96 m.

Separación entre Viguetas: b = 0.50 m.

Cargas distribuidas linealmente sobre las viguetas:

Carga Muerta: $CM = (245 + 111) \cdot 0.50 = 178 \text{ Kg/m}$

Sobrecarga de uso: $SC = 500 \cdot 0.50 = 250 \text{ Kg/m}$

La carga característica total sobre la vigueta es:

$$q_k = 178 + 350 = 428 \text{ Kg/m}$$
 Cargas de servicio

$$q_d = 1.6 \cdot 428 = 684.8 \text{ Kg/m}$$
 Cargas ponderadas

h. Verificación de la Vigueta Pretensada:

Limitación de la fuerza de pretensado inicial:

De acuerdo a la normativa, la fuerza de pretensado inicial P_0 , ha de proporcionar en las armaduras activas una tensión no superior al menor de los límites siguientes:

$$0.75 \cdot f_{p \max k} \qquad \qquad 0.90 \cdot f_{pk}$$

 $f_{pmaxk} = 18.000,00 \text{ Kg/cm}^2$ Tensión de rotura última del acero pretensado, obtenida de la guía Técnica de CONCRETEC

 $f_{\rm pk} = 5.000 \ {\rm Kg/cm^2} \ {\rm Limite}$ elástico característico del acero.

$$0.75 \cdot f_{p \max k} = 0.75 \cdot 18.000 = 13.500 \, Kg/cm^2$$

$$0.90 \cdot f_{pk} = 0.90 \cdot 5.000 = 4.500 \, Kg/cm^2$$

Por lo tanto, se considera un esfuerzo permisible de tensión en el acero de preesfuerzo, cuando se aplique la fuerza del gato, de:

$$f_{ps}=13.500\,Kg/cm^2$$

Resistencia a compresión del hormigón a los 7 días:

El hormigón tendrá una resistencia del 80 % de la prevista a los 28 días.

$$f_{ci} = 0.80 \cdot 350 = 280 \, Kg/cm^2$$

Cálculo del momento máximo que deberá resistir la losa alivianada:

Las viguetas serán calculadas como elementos simplemente apoyados:

$$q = 428 \frac{Kg}{m}$$
 Carga de servicio

$$L = 3,96 m$$
 Luz de cálculo para las viguetas pretensadas

Resolviendo la viga simplemente apoyada se tiene que:

$$R_A = R_B = 428 \cdot 3,96 = 1.694,88 \text{ kg} / 2 = 847,44 \text{ Kg}$$

$$M_d^{(+)} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{428 \frac{kg}{m} \cdot (3.96 \, m)^2}{8} = 838,97 \, Kg \cdot m = 83.896,56 \, Kg \cdot cm$$

Esfuerzos admisibles del Hormigón:

$$f_{ti} = 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}'} = 0.8 \cdot \sqrt{280} = 13,387 \, Kg/cm^2$$

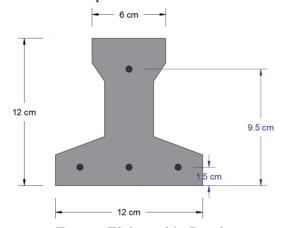
$$f_{ci} = -0.6 \cdot f_{ci}' = -0.6 \cdot 280 = -168,00 \, Kg/cm^2$$

$$f_{cf} = -0.45 \cdot f_{c}' = -0.45 \cdot 350 = -157,50 \, Kg/cm^2$$

$$f_{tf} = 1.6 \cdot \sqrt{f_{c}'} = 1.6 \cdot \sqrt{350} = 29,933 \, Kg/cm^2$$

Consideraciones de las inecuaciones de condición:

Figura A1.19 Punto de aplicación de la Fuerza de Pretensado (Fp)



Fuente: Elaboración Propia

Punto de aplicación de la fuerza de pretensado (Fp) con respecto al cg.

$$y_{cp} = \frac{\sum A_i \cdot d}{\sum A_i} = \frac{0,126 \cdot 3 \cdot 1,5 + 0,126 \cdot 1 \cdot 9,5}{0,126 \cdot 4}$$
$$y_{cp} = 3,50 \text{ cm}.$$

El momento M₀ provocado por el peso propio de la vigueta pretensada será:

$$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} = 2.500 \text{ Kg/m}^3$$

$$A_{\text{vigueta}} = 79,50 \text{ cm}^2$$

$$q = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} \cdot A_{vigueta}$$

1 = 396 cm

t = 0

$$Mo = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{\left(0,0025 \frac{kg}{cm^3} \cdot 79,50 \ cm^2\right) \cdot (396 \ cm)^2}{8} = 3.895,9 \ Kg \cdot cm$$

El momento para el cual se diseñan las viguetas, una vez puesta en servicio es:

$$M_T = \frac{q \cdot L^2}{8} = 1.034,98 \ Kg \cdot m = 103.498,56 \ Kg \cdot cm$$

(Incluye el peso propio de la vigueta)

Verificación de las inecuaciones de condición cuando solo actúan las tensiones producidas por el peso propio y la fuerza de pretensado

Propiedades geométricas de la vigueta pretensada en t = 0 (Tabla A2.1)

 $A = 79,50 \text{ cm}^2$ Área de la sección transversal de la vigueta

 $C_{20} = 4,89 \text{ cm}$ Brazo mecánico inferior

 $C_{10} = 7,11 \text{ cm}$ Brazo mecánico superior

 $Ixc = 1.115,45 \text{ cm}^4$ Momento de Inercia con respecto del eje x

fc' = 350 Kg/cm² Resistencia característica del H°P° a los 28 días

 $e_0 = 4,89 - 3,5 = 1,39$ cm. Excentricidad desde el eje neutro de la vigueta al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

Resistencia a la compresión especificada del hormigón en el momento de la carga inicial o en el momento de aplicar la fuerza a los tendones, a los 7 días de edad.

$$f_{ci}^{'} = 0.80 \cdot 350 = 280 \, Kg/cm^{2}$$

$$f_{ti} = 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}^{'}}$$

Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que:

1.
$$Po \leq \left(\frac{f_{ti} + \frac{Mo \cdot c_{10}}{Io}}{\frac{e_o \cdot c_{10}}{Io} - \frac{1}{Ao}}\right)$$

$$P_0 \le -10.277,89 \ Kg$$
2. $Po \le \left(\frac{-f_{ci} + \frac{Mo \cdot c_{20}}{Io}}{\frac{e_o \cdot c_{20}}{Io} + \frac{1}{Ao}}\right)$

$$P_0 \le 9.912,01 \, Kg$$

Verificación de las inecuaciones en la situación de servicio:

Propiedades geométricas de la sección compuesta – viga en T, en $t = \infty$ (Tabla A2.2)

 $A = 387,72 \text{ cm}^2$ Área de la sección compuesta

 $C_2 \infty = 17,08 \text{ cm}$ Brazo mecánico inferior

 $C_1 \infty = 7,92 \text{ cm}$ Brazo mecánico superior

Ixc = 19.699,66 cm⁴ Momento de Inercia con respecto al eje x

 $e \propto 17,08 - 3,50 = 13,58$ cm Excentricidad desde el eje neutro de la sección

homogeneizada al punto de aplicación de la fuerza de pretensado.

Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que:

 $\mathbf{t} = \infty$

3.
$$Po \ge \left(\frac{f_{cf} + \frac{Mt \cdot c_{1\infty}}{I\infty}}{\eta \cdot \left(\frac{e_{\infty} \cdot c_{1\infty}}{I\infty} - \frac{1}{A\infty}\right)}\right)$$

$$P_0 \ge -55.443,33 \; Kg$$

4.
$$Po \ge \left(\frac{-f_{tf} + \frac{Mt \cdot c_{2\infty}}{I\infty}}{\eta \cdot \left(\frac{e_{\infty} \cdot c_{2\infty}}{I\infty} + \frac{1}{A\infty}\right)}\right)$$

$$P_0 \ge 3.848,21 \ Kg$$

El conjunto solución para la fuerza de pretensado es el siguiente:

$$1. - P_O \le -10.277,89 \ Kg$$

$$2. - P_0 \le 9.912,01 \, Kg$$

$$3. - P_0 \ge -55.443,33 \, Kg$$

$$4. - P_O \ge 3.848,21 \ Kg$$

CONJUNTO SOLUCION

Tiempo	infinito	SOLUCION	Tiem	po cero
-55.443,33	3.848,21		9.912,01	-10.277,89

Verificación de la fuerza de pretensado:

Se verifica la fuerza de pretensado inicial:

$$P_0 = f_{ps} \cdot A_{ps}$$

$$f_{vu} = 18.000 \, Kg/cm^2$$

$$f_{ps} = 0.75 \cdot f_{pu} = 0.75 \cdot 18.000 = 13.500 \, Kg/cm^2$$

 $A_{ps\,(\phi 4mm)}=0,126~cm^2$

 $n_{(\phi 4mm)} = 4 N$ úmero de cables a utilizar

$$A_{ps} = A_{ps (\phi 4mm)} \cdot n_{(\phi 4mm)} = 0.126 \cdot 4 = 0.503 \ cm^2$$

 $P_0 = 13.500 \cdot 0.503 = 6.785.84 \ Kg$

Por lo tanto, se verifica que la fuerza de pretensado está dentro del conjunto solución:

$$4.-P_0 \le P_0 \le 2.-P_0$$

$$3.848, 21 \le 6.785, 84 \le 9.912, 01$$
 Cumple !!!

Perdidas de Pretensado:

Se asumirá una pérdida de pretensado del 20 %

Fuerza de pretensado efectivo:

$$P_0 = 6.790,5 \text{ Kg}$$

Fuerza de Pretensado Inicial

$$\Delta P = 0.20 \cdot 6.790,5 = 1.358,1 \, Kg$$
 Pérdida total de la fuerza de pretensado (P₀)

$$P_e = 6.790, 5 - 1.358, 1 = 5.432, 4 \text{ Kg}$$

Fuerza de pretensado efectivo

Verificación de los Esfuerzos en la sección:

En
$$t = 0$$

Datos:

A = 79,50 cm.

 $I_0 = 1.115,45 \text{ cm}^4$

 $C_{10} = 7,11 \text{ cm}$

 $C_{20} = 4,89 \text{ cm}$

 $e_0 = 1,39$ cm.

 $M_0 = 3.895,898 \text{ Kg-cm}$

 $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Esfuerzos en la fibra superior

$$-\frac{M_o \cdot C_{10}}{I_o} + \frac{P_o \cdot e_o \cdot C_{10}}{I_o} - \frac{P_o}{A} \le 0.8 \cdot \sqrt{f_{ci}}$$
$$-45.03 \le 13.39$$

Esfuerzos en la fibra inferior

$$\frac{M_o \cdot C_{20}}{I_o} - \frac{P_o \cdot e_o \cdot C_{20}}{I_o} - \frac{P_o}{A} \le -0.6 \cdot f_{ci}$$
$$-84.36 \le -168$$

En $t = \infty$

Datos:

 $A = 387,72 \text{ cm}^2$

 $I\infty = 19.699,66 \text{ cm}^4$

 $C_1 \infty = 7,921 \text{ cm}$

 $C_2 \infty = 17.08 \text{ cm}$

 $e\infty = 13.68$ cm

 $M_T = 103.498,56 \text{ Kg} - \text{cm}$

 $f_c = 350 \text{ Kg/cm}^2$

Esfuerzos en la fibra superior

$$-\frac{M_T \cdot C_{1\infty}}{I_{\infty}} + \frac{n \cdot P_o \cdot e_{\infty} \cdot C_{1\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o}{A} \ge -0.45 \cdot f_{ci}$$

$$-21.60 \ge -157.50$$

Esfuerzos en la fibra inferior

$$\frac{M_T \cdot C_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o \cdot e_{\infty} \cdot C_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{n \cdot P_o}{A} \le 1,60 \cdot \sqrt{f_{ci}'}$$

$$12.31 \le 29.93$$

Verificación de la deflexión.

Se calculará la deflexión debida a la carga total sobre el elemento como en cualquier otro miembro a flexión, y se sobrepone a la deflexión del preesfuerzo.

La deflexión máxima permisible es de L/500 por lo tanto se deberá cumplir:

$$\Delta_{\rm ps} + \Delta_{\rm pp} \le \frac{L}{500}$$

e. Deflexión debido a la fuerza pretensora: Esta es considerada favorable por presentar una deflexión cóncava hacia arriba, por la acción de la fuerza pretensora.

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

$$P_{\rm e}$$
= 5.432,4 Kg

Fuerza de pretensado efectivo

$$e = 17,08 - 3,5 = 13,58 \text{ cm}$$

Excentricidad

$$1 = 396 \text{ cm}$$

Luz de la vigueta

$$I_{xc} = 19.699,66 \text{ cm}^4$$

Inercia de la vigueta en el eje x

$$E_c = 19.000 \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

Módulo de deformación

$$\Delta_{ps} = \frac{(-5.432,4 \cdot 13,58) \cdot 396^2}{8 \cdot 19000\sqrt{350} \cdot 19.699,66}$$

$$\Delta_{\rm ps} = -0.20 \ cm.$$

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

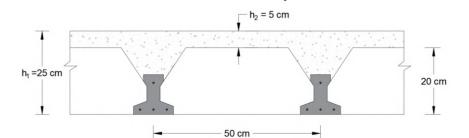
$$\Delta_{\rm pp} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{cp} \cdot I_{ss}}$$

q = 428,0 Kg/m

$$\Delta_{\rm pp} = 0.196 \ cm$$

g. Superposición de las deflexiones y verificación de la deflexión permisible:

$$\begin{split} \Delta_{ps} + \Delta_{pp} &= -0.20 \text{ cm} + 0.196 \text{ cm} = 0.011 \text{ cm} \\ \frac{L}{500} &= \frac{396}{500} = 0.792 \text{ cm}. \\ \Delta_{ps} + \Delta_{pp} &\leq \frac{L}{500} \\ 0.011 &\leq 0.792 \quad \textit{Cumple}!!! \end{split}$$



ANEXO III

VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELO Y DISEÑO EN SAP2000

ANEXO 3 VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELO Y DISEÑO EN SAP2000

1.1 Verificación de la clasificación del suelo

Para la verificación se analizó los pozos 5 y 6, a una profundidad de 2m, que es la profundidad a la que se fundaran las zapatas, analizando y calculando nuevamente para verificar los resultados con el informe presentado por la entidad.

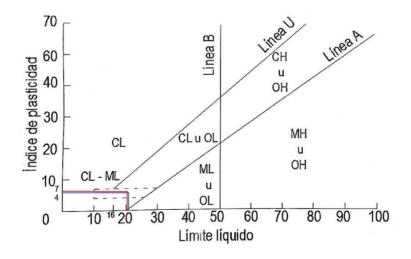
Clasificación de suelos

a. Clasificación de suelos Método SUCS

Datos del ensayo (Prof. 2m)					
Pozo 5:		Pozo 6:			
Límite Liquido:	21,9	Límite Liquido:	20,7		
Límite Plástico:	15,86	Límite Plástico:	14,45		
Índice de Plasticidad:	6,04	Índice de Plasticidad:	6,25		
% Que Pasa N°200	50,4	% Que Pasa N°200	50,9		

Plasticidad del suelo.

Figura A1.1 Carta de plasticidad CARTA DE PLASTICIDAD



Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de suelos de los ensayos

INSPECCIÓN VISUAL Y DETERMINAR EL (F1 - F) = Porcentaje de arena entre N° 4 y N° 200 SI NO SUELO SUELO GRUESO FINO GRAVA (F1 - F) < (100 - F)/2 ARENA HACER LÍMITES LIMITE LIMITE LIQUIDO <50 =50 LIQUIDO > MAS DEL 12% PASA LA MALLA N°200 ARRIBA DE LA LÍNEA DE LA LÍNEA ARRIBA DE LA LÍNEA ORGÁ NICOS ARRIBA DE LA LINEA "A" IP > 7 APRIBA DE LA LINEA "A" IP > 7 MAL GRAD BIEN GRAD OL GW GM -GC sw SM -SC SC ML ML-CL CL МН ОН CH GP GM GC SP

Figura A1.2 Diagrama de clasificación de suelo SUCS

Resultados de los ensayos

Tabla A1.1 Resultados de la clasificación de suelo SUCS

Numero de Pozo		Clasificación de suelo			
Numero de 1 ozo	Método SUCS				
Pozo 5	ML – CL	Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.			
Pozo 6	ML – CL	Limos inorgánicos y arenas muy finas, Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.			

1.2 Capacidad de carga

1.2.1 Capacidad de carga según B.K. Houch

El procedimiento para la determinación de la capacidad de carga del terreno corresponde al método que se practica en la Guía de ensayos de laboratorio (U.A.J.M.S).

a. Pozo 5 profundidad 2m

Numero de golpes N = 6

Corrección del número de golpes.

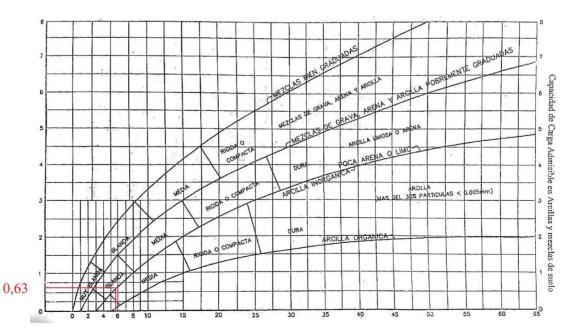
$$N_{c} = N \cdot C_{N} \cdot \eta_{1} \cdot \eta_{2} \cdot \eta_{3} \cdot \eta_{4}$$

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

$$N_c = N \cdot C_N \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 = 6 \cdot 0.95 = 5.70$$

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

Figura A1.3 Abaco para Capacidad de carga admisible



Fuente: Abaco de B.K. Hough "Basic Soil Enginnering".

$$\sigma_{adm} = 0,63 \ kg/cm^2$$

b. Pozo 6 profundidad 2m

Realizando los mismos cálculos en el pozo 6 el resultado es igual debido a que el número de golpes son iguales en esta ocasión.

$$\sigma_{adm} = 0.63 \ kg/cm^2$$

Correlación entre la Cohesión y Numero de golpes SPT

Estimación de la cohesión según correlaciones con los golpes N₆₀

Correlación Stroud:

$$C_u = K \cdot N_{60}$$
 $K = [3.5 \text{ y } 6.5 \text{ en } KN/m^2]$

El valor promedio de K es aproximadamente 4,4 KN/m²

Correlación de Terzaghi y Peck:

$$C_u = 0.67 \cdot N_{60}$$
 [$C_u en t/m^2$]

Correlación de Sowers:

$$C_u = 0.74 \cdot N_{60}$$
 [$C_u en t/m^2$]

Para un $N_{corr} = N_{60} = 5,70$, tenemos los siguientes resultados de cohesión.

Stroud. $C_u = 19,95 \, KN/m^2$

Terzaghi y Peck. $C_u = 37,45 \ KN/m^2$

Sowers. $C_u = 41,28 \, KN/m^2$

Tomando el valor más crítico : $C_u = 19,95 \ KN/m^2$

1.2.2 Capacidad de carga de Meyerhof

Datos generales:

Ancho de la cimentación = 2,50 m

Largo de la cimentación (L) = 2,50 m

Cohesión = $19,95 \, KN/m^2$

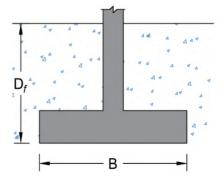
Peso específico del suelo $\gamma_h = 17 \ KN/m^3$

Profundidad $D_f = 2 \text{ m}$

Esfuerzo efectivo $q = \gamma_h \cdot D_f = 32 \, KN/m^2$

Ángulo de fricción interno $\emptyset = 0$

Figura 1.4 Zapata aislada



Fuente: Elaboración propia.

Factores de capacidad de carga de Meyerhof

Para un ángulo de fricción $\emptyset = 0$

$$N_q = 1$$

$$N_c = 5.14$$

$$N_{\nu}=0$$

Factores de forma

$$F_{cs} = 1,195$$

$$F_{as} = 1$$

$$F_{\nu s} = 0.60$$

Factores de profundidad

Para un ángulo de fricción $\emptyset = 0$ $\frac{D_f}{B} \le 1$

$$F_{cd} = 1,32$$

$$F_{ad} = 1$$

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

Factores de inclinación

Debido a que las cargas son verticales.

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

Ecuación general de la capacidad de carga

Según Meyerhof la ecuación general es:

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

Reemplazando se tiene:

$$q_u = 193,70 \, KN/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{3} = 64,57 \ KN/m^2$$

$$q_{adm} = 0.65 \, kg/cm^2$$

Según los resultados obtenidos por los métodos de B.K. Hough y Meyerhof, se tomara en cuenta los resultados de la capacidad de carga admisible de Meyerhof, ya que toma en cuenta mucho más factores que influyen en la capacidad de carga.

Resultados de la capacidad de carga en los pozos 5 y 6:

Tabla A1.2 Resultados de la capacidad de carga admisible del terreno.

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de suelo (Unificada)	Capacidad de Carga Admisible (kg/cm²)
	1	ML - CL	0,56
5	2	ML - CL	0,65
	3	SM	1,85

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de suelo (Unificada)	Capacidad de Carga Admisible (kg/cm²)
	1	ML - CL	0,65
6	2	ML - CL	0,65
	3	CL	0,80

1.3 Diseño de una Cercha en Sap2000

Con el fin de verificar los resultados obtenidos en Cypecad y el diseño manual, se analizará en detalle de la cercha 19 con el programa Sap2000 para verificar y comparar los resultados obtenidos manualmente y en el programa Cypecad.

Se analizará las cargas que actúan en la Cercha 19 haciendo un análisis en 2D y se modelara en el programa Sap2000, determinando las tensiones admisibles que el programa calcula para compararlas.

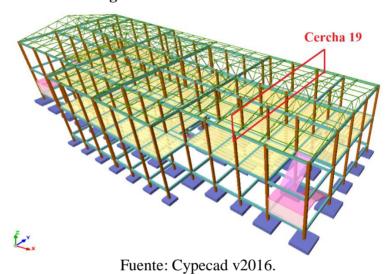


Figura A1.5 Cercha de Análisis

1.3.1 Análisis de cargas en la cercha

Cargas Permanentes y sobrecarga

Las cargas que actúan en la cercha fue calculada anteriormente en el capítulo 3 y se muestra en la tabla 3.2, posteriormente se carga al programa sap2000 para luego realizar el análisis con las combinaciones respectivas de acuerdo al punto 2.5.1.2.

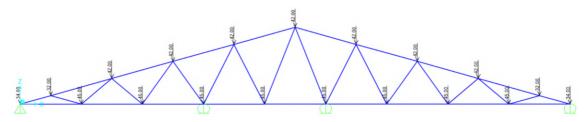
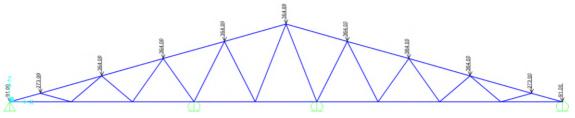


Figura A1.6 Carga muerta sobre nudos

Figura A1.7 Sobrecarga en los nudos



Una vez realizado el cargado correspondiente se realiza el análisis estructural, donde el esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·SC.

1.3.2 Análisis estructural en Sap2000

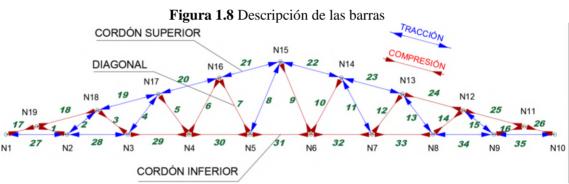
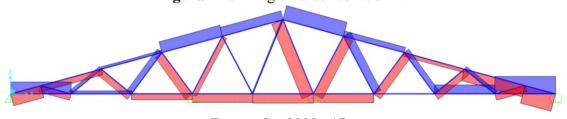


Figura A1.9 Diagrama de fuerza axil.



Fuente: Sap2000 v17.

Relaciones de interacción de acero conformado en frio.

Figura A1.10 Resultados obtenidos de la capacidad resistente de cada barra

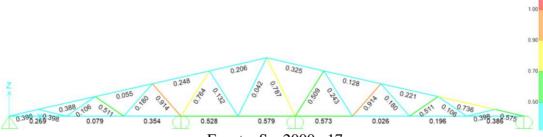


Tabla A1.3 Resultados Obtenidos de Fuerza Axil y Resistencia admisible en Sap2000

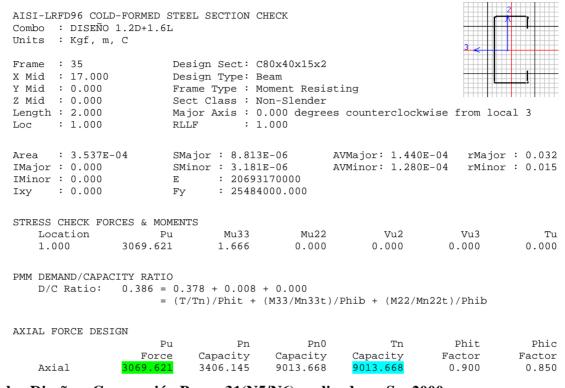
TABLE:	ABLE: Cold Formed Design 2 - PMM Details - AISI-LRFD96						
Frame	DesignSect	Pu	Pn	Tn	PhiC	PhiT	Length
Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Unitless	Unitless	m
1	C50x25x15x2	-1109.68	3307.63	5955.59	0.85	0.9	1.02
2	C50x25x15x2	547.75	2650.72	5955.59	0.85	0.9	1.20
3	C50x25x15x2	-1142.28	2650.72	5955.59	0.85	0.9	1.20
4	C50x25x15x2	938.06	1745.67	5955.59	0.85	0.9	1.49
5	C50x25x15x2	-1346.17	1745.67	5955.59	0.85	0.9	1.49
6	C50x25x15x2	-732.55	1140.67	5955.59	0.85	0.9	1.85
7	C50x25x15x2	-120.17	1140.67	5955.59	0.85	0.9	1.85
8	C50x25x15x2	185.86	780.16	5955.59	0.85	0.9	2.24
9	C80x40x15x2	-1920.42	2891.25	9013.67	0.85	0.9	2.24
10	C80x40x15x2	-1620.18	3775.84	9013.67	0.85	0.9	1.85
11	C50x25x15x2	1266.02	1140.67	5955.59	0.85	0.9	1.85
12	C50x25x15x2	-1346.17	1745.67	5955.59	0.85	0.9	1.49
13	C50x25x15x2	938.06	1745.67	5955.59	0.85	0.9	1.49
14	C50x25x15x2	-1142.28	2650.72	5955.59	0.85	0.9	1.20
15	C50x25x15x2	547.75	2650.72	5955.59	0.85	0.9	1.20
16	C50x25x15x2	-1109.68	3307.63	5955.59	0.85	0.9	1.02
17	C80x40x15x2	-2171.4	6448.87	9013.67	0.85	0.9	1.02
18	C80x40x15x2	-1061.72	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
19	C80x40x15x2	378.77	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
20	C80x40x15x2	1944.12	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
21	C80x40x15x2	1604.89	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
22	C80x40x15x2	2569.82	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
23	C80x40x15x2	971.02	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
24	C80x40x15x2	-594.33	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
25	C80x40x15x2	-2034.82	3295.71	9013.67	0.85	0.9	2.05
26	C80x40x15x2	-3144.5	6448.87	9013.67	0.85	0.9	1.02
27	C80x40x15x2	2119.69	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
28	C80x40x15x2	580.68	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
29	C80x40x15x2	-997.28	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
30	C80x40x15x2	-1501.69	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
31	C80x40x15x2	-1649.79	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
32	C80x40x15x2	-1632.5	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
33	C80x40x15x2	-47.36	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
34	C80x40x15x2	1530.61	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2
35	C80x40x15x2	3069.62	3406.14	9013.67	0.85	0.9	2

Tabla A1.4 Comparación de resultados Fuerza Axil entre Cype3D y Sap2000

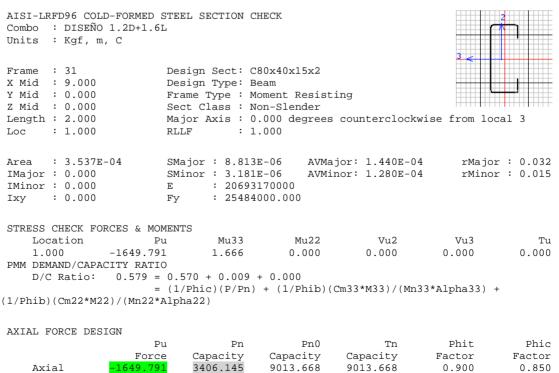
Parra	Sap2000 Cype3D		0/ Euron	
Barra	Pu(kg)	Pu (kg)	% Error	
1	-1.109,68	-1.110	0.03 %	
2	547,75	548	0.05 %	
3	-1.142,28	-1.143	0.06 %	
4	938,06	939	0.10 %	
5	-1.346,17	-1.347	0.06 %	
6	-732.55	-734	0.20 %	
7	-120.17	-122	1.50 %	
8	185.86	188	1.14 %	
9	-1920.42	-1.924	0.19 %	
10	-1620.18	-1.623	0.17 %	
11	1266.02	1.268	0.16 %	
12	-1346.17	-1.347	0.06 %	
13	938.06	939	0.10 %	
14	-1142.28	-1.143	0.06 %	
15	547.75	548	0.05 %	
16	-1109.68	-1.110	0.03 %	
17	-2171.4	-2.172	0.03 %	
18	-1061.72	-1.062	0.03 %	
19	378.77	379	0.06 %	
20	1944.12	1.945	0.05 %	
21	1604.89	1.606	0.07 %	
22	2569.82	2.571	0.05 %	
23	971.02	972	0.10 %	
24	-594.33	-595	0.11 %	
25	-2034.82	-2.036	0.06 %	
26	-3144.5	-3.145	0.02 %	
27	2119.69	2.120	0.01 %	
28	580.68	581	0.06 %	
29	-997.28	-997	0.03 %	
30	-1501.69	-1.502	0.02 %	
31	-1649.79	-1.650	0.01 %	
32	-1632.5	-1.632	0.03 %	
33	-47.36	-47	0.76 %	
34	1530.61	1.531	0.03 %	
35	3069.62	3.070	0.01 %	

1.3.3 Diseño a Tensión y Compresión Realizado en Cype3D y Sap2000

a. Diseño a Tensión Barra 35 (N9/N10) realizado en Sap2000



b. Diseño a Compresión Barra 31(N5/N6) realizado en Sap2000



c. Diseño a Tensión Barra 35 (N9/N10) realizado en Cype3D

d. Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \le 1$$

0.379 ηт:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·SC.

Donde:

 T_f : Resistencia a tracción requerida para las T_f : 3.070 combinaciones de carga LRFD.

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$$T_c = \phi_t T_n$$

T_c: 8.107 t

Donde:

φt: Factor de resistencia para

tracción.

0.90 T_n : 9.008

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B:

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$$T_n = A_n F_v$$

Tn: 9.008 t

Donde:

A_g: Área de la sección bruta.

 $A_g: 3.53$

 F_v : Límite elástico del acero. **F**_y: 2548.42 kp/cm²

e. Diseño a Compresión Barra 31 (N5/N6) realizado en Cype3D

f. Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{c} = \frac{P_{f}}{P_{c}} \le 1 \qquad \qquad \eta_{c} : \underline{0.539} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·SC.

Donde:

 $\mathbf{P_f}$: Resistencia a compresión requerida para las $\mathbf{P_f}$: $\underline{\phantom{\mathbf{P_f}}}$: $\underline{\phantom{\mathbf{P_f}}}$: $\underline{\phantom{\mathbf{P_f}}}$: $\underline{\phantom{\mathbf{P_f}}}$: $\underline{\phantom{\mathbf{P_f}}}$:

Pc: Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c = \varphi_c P_n$$
 $P_c: 3.063$ t

Donde:

 $φ_c$: Factor de resistencia para compresión. $φ_c$: 0.85 P_n : Resistencia nominal a compresión, tomada como el menor de los valores C4.1 y C4.2.

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$$P_n = A_e F_n$$
 $P_n : ___ 3.603$ t

Donde:

 A_e : Área de la sección eficaz. A_e : 3.53 cm² Para $\lambda_c > 1.5$

$$F_n = \left[\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right] F_y$$
 $F_n : 1019.43$ kp/cm²

Donde:

Fy: Límite elástico del acero. Fy: 2548.42 kp/cm² $\lambda_c = \sqrt{F_e}$ λ_c : 1.48

1.3.4 Comparación de Resultado del Diseño Manual, Cype3D y Sap2000

A continuación, se presenta una comparación de los resultados obtenidos por el cálculo manual realizados en el capítulo 3, entre los resultados obtenidos con los programas utilizados de las Barras 35 y 31.

Tabla A1.5 Comparación de resultados de las Barras 35 y 31.

Barra	Fuerza axil	Resistencia Admisible a Tensión (kg)		
Darra	Pu (kg)	Manual	Cypecad	Sap2000
35 (N9/N10)	3.070,0	8.060,58	9.008,0	9.013,67

Barra	Fuerza axil	Resistencia Admisible a Compresión (kg		
Darra	Pu (kg)	Manual	Cypecad	Sap2000
31 (N5/N6)	-1.650,0	3.119,4	3.603,0	3.406,15

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que tanto los resultados obtenidos por los programas de Sap2000 y Cypecad son prácticamente similares con los resultados obtenidos de forma manual, con estos análisis se puede verificar que los cálculos realizados anteriormente están correctamente bien diseñados.

1.4 Diseño de un pórtico en Sap2000

Para verificar los resultados obtenidos en Cypecad y el diseño manual, se analizará en detalle del pórtico 24, el cual se encuentra la viga y columna que diseñamos de forma manual en el capítulo 3.

Se analizará las cargas que actúan en el pórtico haciendo un análisis en 2D y se modelara en el programa Sap2000, determinando las cuantías que el programa calcula para compararlas.

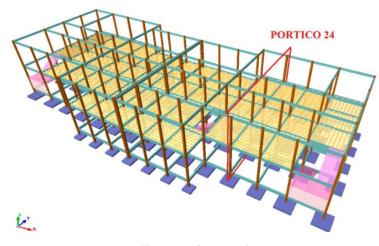


Figura A1.11 Pórtico de análisis

Fuente: Cypecad

1.4.1 Análisis de cargas en el pórtico

• Cargas Permanentes y sobrecarga

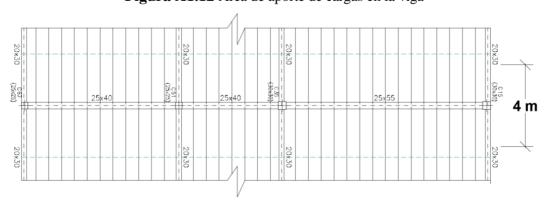


Figura A1.12 Área de aporte de cargas en la viga

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A1.6 Cargas sobre el pórtico.

Car	Cargas Consideradas en el pórtico			
Carga	Peso Propio			
Permanente	Sobre piso y acabados	111 kg/m ²	440 kg/m	
1 crimanente	Peso losa alivianada	245 kg/m^2	980 kg/m	
Sobre	Aulas	300 kg/m^2	1.200 kg/m	
Carga	Pasillo	400 kg/m^2	1.600 kg/m	

Fuente: Elaboración propia.

Además de las cargas transmitidas de la losa hacia el pórtico llega las cargas de la cercha y de las vigas transversales de la 1ra Planta y el encadenado.

• Cargas de la cercha

$$R_{v1} = 438 \text{ kg}$$
 $R_{v2} = 1.112 \text{ kg}$ $R_{v3} = 2.084 \text{ kg}$ $R_{v4} = 578 \text{ kg}$

• Cargas de las vigas.

$$Viga_{20x20} = 2500 \cdot 0.20 \cdot 0.20 \cdot 4 = 400 \text{ kg}$$

• Cargas de muro.

$$Muro_{e12} = 2.720,0 \text{ kg}$$
 $Muro_{e18} = 3.800,0 \text{ kg}$

Carga del viento

La presión del viento calculada anteriormente se debe multiplicar por el área de aporte sobre los nudos de cada planta, de esta manera las cargas de viento son:

$$q_{e(Barlovento)} = 42,25 \cdot 2,32 \cdot 0,72 = 70 \ kg/m^2 \qquad \text{(Produce presión)}$$

$$q_{e(Sotavento)} = 42,25 \cdot 2,32 \cdot -0,33 = -32 \ kg/m^2 \qquad \text{(Produce succión)}$$

Carga de viento en el nivel de cubierta.

$$F_{e1(Barlovento)} = 70 \cdot 4 \cdot 2,35 = 658 \, kg$$

 $F_{e2(Sotavento)} = -32 \cdot 4 \cdot 2,35 = 300 \, kg$

Carga de viento en la 1ra Planta.

$$F_{e3(Barlovento)} = 70 \cdot 4 \cdot 4,7 = 1.316 \, kg$$

 $F_{e4(Sotavento)} = -32 \cdot 4 \cdot 4,7 = 601 \, kg$

1316.00

Figura A1.13 Acción del viento sobre los nudo del pórtico

Fuente: Sap2000 v17.

1.4.2 Combinaciones de cálculo

$$Comb. 1 = 0.9 \cdot Pp + 0.9 \cdot CM$$

$$Comb. 2 = 1.6 \cdot Pp + 1.6 \cdot CM$$

$$Comb. 3 = 0.9 \cdot Pp + 0.9 \cdot CM + 1.6 \cdot CV$$

$$Comb. 4 = 1.6 \cdot Pp + 1.6 \cdot CM + 1.6 \cdot CV$$

$$Comb.5 = 0.925 \cdot Pp + 0.925 \cdot CM \mp 1.44 \cdot W$$

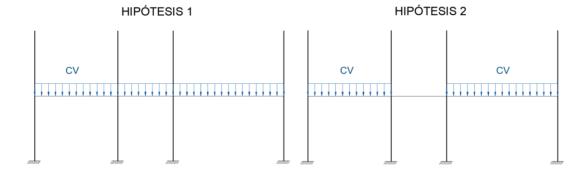
$$Comb.6 = 1,44 \cdot Pp + 1,44 \cdot CM \mp 1,44 \cdot W$$

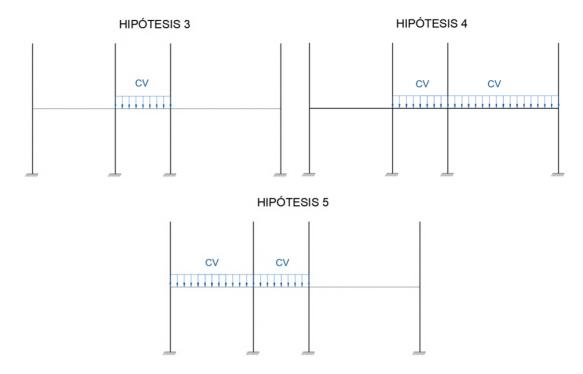
$$Comb.7 = 0.925 \cdot Pp + 0.925 \cdot CM + 1.44 \cdot CV \mp 1.44 \cdot W$$

$$Comb. 8 = 1,44 \cdot Pp + 1,44 \cdot CM + 1,44 \cdot CV + 1,44 \cdot W$$

Alternancia de la sobrecarga

Figura A1.14 Alternancia de la sobre carga considerada en el análisis





Fuente: Elaboración propia.

1.4.3 Resultados obtenidos en Sap2000

Realizando la alternancia de carga mencionadas junto con las combinaciones respectivas se determina la envolverte de los diagramas de momentos.

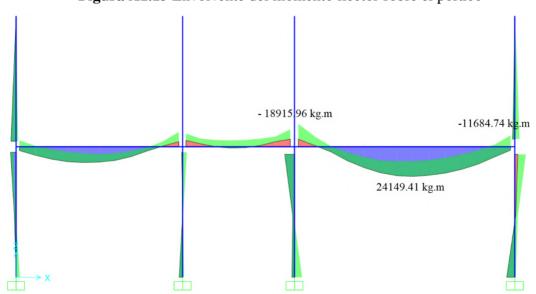


Figura A1.15 Envolvente del momento flector sobre el pórtico

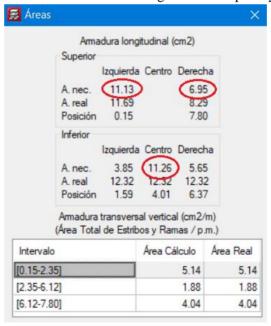
Fuente: Sap2000 v17.

Entonces la cantidad de acero calculado por el programa Sap2000 son:

Figura A1.16 Cuantía de acero (cm²) calculado por Sap2000

Fuente: Sap2000 v17.

Figura A1.17 Cuantía sobre la viga calculado por Cypecad



Fuente: Cypecad v2016.

Figura A1.18 Armadura longitudinal y transversal Columna C35 calculado por Cypecad



Fuente: Cypecad v2016.

1.4.4 Comparación de resultado entre el cálculo Manual, Cypecad y Sap2000

Tabla A1.7 Cuantía de acero Manual, Cypecad y Sap200

	Descripción	Cálculo Manual cm ²	Cypecad cm ²	Sap2000 cm ²
	Momento Positivo Centro	10,86	11,26	12,69
Viga	Momento Negativo Lado Izquierdo	10,77	11,13	10,88
	Momento Negativo Lado Derecho	6,81	6,95	4,50
Columna	Cuantía de acero de la C35	11,37	14,82	15,32

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa los resultados tanto obtenidos de forma manual y con los programas tienen una pequeña variación, pero se puede decir que son prácticamente similares.

Esta variación de resultados en el Cypecad y Sap2000 puede deberse a la forma de análisis porque en el Cypecad se modelo la estructura completa realizando el análisis en 3D y en Sap2000 se analizó modelando solo el Pórtico 24 en un análisis en 2D.

Otro factor que influye, es el desglose de cargas permanentes y variables que se hizo de forma manual para el análisis en Sap2000.

ANEXO V ESTUDIO DE SUELO

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ENSAYO SPT



PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO
YACUIBA FASE II"

Empresa: Consultoría & Construcciones "KARDIE"

Ubicación: Comunidad Algarrobal

Laboratorio: COPAS

Septiembre- 2018

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

Yacuiba, 26 de Septiembre de 2018

Sr:

EMPRESA: Consultorías & Construcciones"KARDIE"

Presente:

Ref.: INFORME DE ESTUDIO GEOTECNICO.-

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA-FASE II".-

Mediante la presente, tengo a bien hacerle llegar el informe de Estudio Geotécnico, SPT, para el Proyecto: "Construcción del Instituto Tecnológico Yacuiba-Fase II".

Sin otro particular me despido de UD. con las consideraciones mas distinguidas.

Atentamente.

Téc. David Copas.

JEFE DE LABORATORIO

Oavid Copas 1.

TEC. LABORATORISTA

TEC. LABORATORISTA

CC. /Arch

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA FASE II"

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
- 2.- UBICACIÓN
- 3.- ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA
- 3:1.- TRABAJO DE CAMPO
- 3.1:1.- PERFORACIONES
- 3.1:1A. CARACTERISTICAS DEL SACAMUESTRAS
- 3.1:2.- TOMA DE MUESTRAS
- 3.1.3.- ENSAYOS DE PENETRACION NORMAL
- 3.1:4. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO S.P.T.
- 3.1:5.- PERFILES DE CAMPO
- 3.2.-TRABAJO DE LABORATORIO
- 3.3.- TRABAJO DE GABINETE
- 4.- SUPERVISION TECNICA
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS
- 6.- CONCLUSIONES
- 7,- RECONEMDACIONES

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA-FASE II"

1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS .-

A solicitud del Representante Legal de la Empresa: Consultorías & Construcciones "KARDIE", Nos hicimos presentes, en la Comunidad de Algarrobal, para realizar el estudio geotécnico SPT para el Proyecto: Construcción del Instituto Tecnológico Yacuiba-Fase II, el mismo está orientado a la determinación de los siguientes parámetros:

- · Determinación de la humedad natural
- Tipos de suelos
- Índice de penetración
- · Angulo de fricción interna y cohesión
- Nivel freático
- Disposición estratigráfica

Y otros parámetros de importancia y necesarios que permitan la evaluación real de los suelos de fundación que permitan determinar el tipo de fundación y dimensiones.

2.- UBICACIÓN.-

El lugar objeto del presente estudio se encuentra ubicado en la Comunidad de Algarrobal.

3.- ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA EMPLEADA.-

Los trabajos realizados han estado dirigidos para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos de información que son imprescindible para la llevar a cabo este tipo obra.

Para tal efecto, la investigación geotécnica ha sido convencionalmente dividida en las siguientes tres etapas:

Fase 1.- Trabajo de campo.

Fase 2.- Trabajo de laboratorio

Fase 3.- Trabajo de gabinete.

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

3.1.- TRABAJO DE CAMPO.-

Esta fase de campo determina la ejecución de las siguientes actividades:

- Reconocimiento preliminar del terreno
- Perforación mecánica de investigación geotécnica
- Ensayos de penetración dinámica
- Lectura e interpretación de los materiales extraídos, mediante la confección de perfiles estratigráficos y geotécnicos.
- Toma de muestras.

3.1:1.- PERFORACIONES.-

Para un correcto conocimiento, tanto en la configuración geológica, como en la distribución de los suelos y dispersión de los diferentes parámetros geotécnicos, se ha realizado nueve (9) sondeos de exploración geotécnica.

Estos sondeos alcanzaron profundidades variables, ver cuadro siguiente:

FOSA	PROFUNDIDAD
1	3.45m
2	3.45m
3	3.45m
4	3.45m
5	3.45m
6	3.45m
7	3.45m
8	3.45m
9	3.45m

La ubicación, el número de entrada, SPT, la profundidad de ensayo, profundidad de descape, ha sido de acuerdo a lo solicitado por el Cliente.

3.1:1.A. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS SONDEOS-

Las características técnicas del sondeo son:

 Método rotatorio y muestreador del tipo helicoidal e Iwan, ejecutado manualmente, con observación continua y permanente de las muestras.

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

Diámetro del saca muestras helicoidal: 4 pulgadas.

Diámetro de la tubería de sondeo: 3/4 de pulgada.

Diámetro de la tubería de ademe: 4 pulgadas.

3.1:2.- TOMA DE MUESTRAS.-

De los materiales extraídos, una vez caracterizados los suelos y registrados los correspondientes perfiles, se han tomado muestras guardando una equidistancia vertical de un metro o en cada variación de material (cambio de estrato) adoptando las Normas mas adecuadas, para que éstas sean representativas.

Dichas muestras fueron identificadas y protegidas adecuadamente, para luego ser remitidas al laboratorio de mecánica de suelos, para su análisis respectivo.

3.1.3.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN NORMAL.-

Los ensayos de penetración normal S.P.T. han sido ejecutados de acuerdo con la norma ASTM D-1586. (AASHTO T-206-70).

Este ensayo permite determinar el índice de resistencia a la penetración (N) que ofrecen los suelos al ser ensayados por un penetrómetro, el cual es hincado a percusión mediante un martinete de 63.50 Kg. bajo una caída de 76 cm. a través de un tubo guiador.

Este índice conjuntamente con el tipo de suelo obtenido en laboratorio, permite a través de ábacos y fórmulas empíricas, determinar la capacidad admisible de los suelos ensayados a la profundidad deseada.

3.1:4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO S.P.T.-

Las principales características de acuerdo a Normas convencionalmente utilizadas son:

- Saca muestras bipartido punta de acero con cabeza de acoplamiento con dos orificios y válvula de retención de bola
- Diámetro externo 2 pulgadas
- Diámetro interno 1 3/8 pulgadas
- Longitud de Cuchara 27 pulgadas.
- Diámetro externo de la barra para el ensayo 1 1/4 pulgadas
- Diámetro interno de barra para ensayo 1/2 pulgadas

Equipo de hinca:

Peso martinete 63.5 Kg. (140 libras).

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotrnail.com.

Yacuiba · Bolivia

- Cabeza de hinca y tubo guía.
- Altura con caída libre de 76 cm. (30 pulgadas).

3.1:5.- PERFILES DE CAMPO.-

Simultáneamente al proceso de perforación y extracción de las muestras se registro el correspondiente perfil geotécnico, que constituye la base para la confección de perfiles definitivo:

En este perfil puede observarse en detalle la profundidad de los sondeos, las distribuciones espaciales de los estratos que constituyen el perfil geológico, la descripción detallada del tipo de material extraído, un resumen de las principales características tantas granulométricas como los límites de Atterberg, la clasificación del suelo luego de los ensayos de laboratorio según Norma indicada en el numeral respectivo.

Por otra parte, estos perfiles geotécnicos muestran el tipo de material, el ángulo de fricción interna de los suelos, los valores de resistencia a la penetración (N), la fatiga o capacidad admisible del suelo, conjuntamente a la presencia del nivel freático.

Estos perfiles permitirán al ingeniero calculista determinar los parámetros de diseño, definir el tipo de fundación y la cota de desplante para la obra proyectada.

3.2.- 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-422-63
- Límites de consistencia:
- Límite Líquido según ASTM D-423-66
- Límite Plástico según ASTM D-424-59
- Índice de Plasticidad
- Angulo de fricción interna
- Clasificación de suelos según el método SUCS
- Resumen de cuadros de trabajo de laboratorio.

3.3.- TRABAJO DE GABINETE.-

En gabinete después de realizado el trabajo de campo, laboratorio y el análisis de toda la información obtenida se resume el presente trabajo a través de este informe final, con la formulación de las conclusiones técnicas más viables.

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

Las principales actividades fueron las siguientes:

Preparación del perfil individual definitivo de los sondeos, en el cual se puede apreciar las propiedades tanto físicas como mecánicas, es decir el color, la forma y el espesor de cada uno de los estratos, los valores de tensión admisible a diferentes profundidades y la incidencia del nivel freático tanto en el tipo de suelos como en las fundaciones.

4.- SUPERVISION TECNICA.-

Por la importancia que reviste este estudio geotécnico, se destacó al lugar un Técnico en suelos, quien estuvo a cargo del estudio y del personal con el equipo respectivo.

5.- DESCRIPCION DE LOS SONDEOS.-

El lugar, ubicación, números de entradas, SPT, número de pozos, excavación para el ensayo han sido de acuerdo a lo solicitado por el Cliente.

En el anexo (registro de campo) se registran las características de los perfiles, conjuntamente a los parámetros geotécnicos.

FOSA 1

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº1, se realizó 3 (tres) puntos de ensayos de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión Admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.57
1	2.0	ML-CL	20	0.48
	3.0	CL	15	0.48

Ubicación: Calle Argentina E/13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

FOSA 2

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº2, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.48
2	2.0	ML-CL	20	0.38
	3.0	CL	15	0.38

FOSA 3

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº3, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.48
3	2.0	ML-CL	20	0.57
	3.0	SM	15	0.48

FOSA 4

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº4, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión Admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.38
4	2.0	ML-CL	20	0.38
	3.0	CL	55	0.48

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

FOSA 5

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº5, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.48
5	2.0	ML-CL	20	0.57
	3.0	SM	25	0.57

FOSA 6

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº6, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	ML-CL	20	0.57
6 2.0	ML-CL	20	0.57	
	3.0	CL	25	0,67

FOSA 7

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº7, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	CL	15	0.38
7	2.0	CL	15	0.48
	3.0	SM	25	0.48

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copes@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

FOSA 8

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº8, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	CL	15	0.38
8	2.0	ML-CL	20	0.48
	3.0	CL	15	0.38

FOSA 9

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº9, se realizó 3 (tres) puntos de ensayo de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad d (m)	Tipo de Suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm2)
	1.0	SM	25	0.48
9	2.0	ML-CL	20	0.38
	3.0	SM	25	0.38

EN NUEVE EXPLORACIONES REALIZADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREACTICO.

5.- CONCLUSIONES.-

De las perforaciones exploratorias realizadas en el lugar del emplazamiento del PROYECTO: "CONSTRUCION DEL INSTIUTO TECNOLOGICO YACUIBA-FASE II", sobre observaciones oculares realizadas insitud, índices de penetraciones obtenidos con el penetrómetro estandarizado SPT, y el análisis en el laboratorio de mecánica de suelos, se evidencia que los suelos existentes son sedimentos aluviales, de la edad geológica Cuaternaria, correspondiente a la llanura Chaco – Beniana.

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

7.- RECOMENDACIONES.-

Sobre las bases de las conclusiones emitidas en los párrafos anteriores, para el diseño y construcción de las fundaciones se recomienda lo siguiente:

- 1. El tipo de fundación a diseñar debe considerar el estudio geotécnico.
- Para la excavación se considerara el entibamiento o en su caso excavación con terracerías. Se debe considera el tipo de suelo y el derrumbamiento de este en las excavación a realizarse.
- 3. Realizada la excavación al nivel de desplante, se debe mejorar el suelo de fundación 0.80 mt por debajo del nivel de fundación con material granular del tipo A-1-a, A-1-b y/o A-2-4, con capas de 0.20 m., con grado de compactación de 95% del proctor T 180 o superior. Una vez realizada esta mejora, se puede considerar una capacidad portante de 1.0 kg/cm2 (0.80 metro mejorado) para efecto de diseño de la fundación.
- Antes de asentar las bases de las fundaciones, colocar una capa de hormigón del tipo H 15 en un espesor mínimo de 0.10 metros.

Si el Ingeniero calculista opta por diferentes alternativas de solución deberá basarse en el estudio Geotécnico.

Tec: David Copas Irahola
RESPONSABLE DE LABORATORIO

TEC. LABORATORISTA

SUELD Y HORMIGONES

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA FASE II"

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	1 -	PECTOTEO	DE	CAMPO
MINEVO		REGISTRO	DE	CAMPO

ANEXO 2.- REGISTRO DE LABORATORIO

ANEXO 3.- REGISTRO FOTOGRAFICO

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO
YACUIBA FASE II"

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: REGISTRO DE CAMPO

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com. Yacuiba · Bolivia

DETERMINACION DE TENSION ADMISIBLE REGISTRO DE INVESTIGACION DE CAMPO Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II" Fosa: 5 Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE" Profundidad: 3,45m Supervisor: Fecha: 20-09-2018 Laboratorio: COPAS EL. LP. (m) 10 40 200 0,00 0,00 DESCAPE 1,00 1,00 DESCAPE mos morganicos y arenas muy fina Arcitas inorganicos de modiana plasticidad, Color café ciaro. 5,0 4,75 0,48 10.50 100.0 100.0 21,3 5,9 ML-CL 20 1,45 1,45 5,0 4,75 0,48 EXCAVACION MANUAL 200 2,00 imos inorganicos y arenas muy lin Arallas inorganicas de mediana plasticidad, Color safe daro. 6,0 5,70 0,57 100,0 95,2 50,4 21,9 5,1 ML-CL 20 6,0 5,70 0,57 3,00 3.0. 60 5.70 0.57 12 00 100,0 93,8 79,0 31,0 SM 3,45 3,45 6.0 5.70 0.57 Fin de sondeo NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO Dannetro Esturno 2 puig. Diametro Inferno 1 3/8 pulg Albura do caido 30 puigad Diametro externo 3.5 pulgada netro istorno 3 pulgadas REFERENCIA: % DE HUMEDAD NA INICIAL OBSERVACIONES Mª DE GOLPES DE PENETRACION

N.A. DESPUES DE 24 HRS. TECNICO RESPONSABLE Tec. David Copas Irahota

TEC. LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

"COPAS"

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Tell 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.
Yacuiba · Bulivia

Empi Supe	esa rvis	o: "Construccion del Insti : Consultorias & Constru or: orio: COPAS		TABLE 1000 TO 11		R	ERMINA EGISTRI Se II*	_	_		_	_	_							P		ınd	iida	od: 3,4			
-1	7		-		Drawd	smetria		LAN	brberg	Cast	Ang	T	_		SOL	FICK	. T .	te Do	ber :	tatt				Prat	1 1	netrución R	hezzal
Prof	Pett 7	Descripción			**		_	LL	LP	Surbs	Sic.	-		_	15.00		-		200			_		1	No. de	No. de	Ten Adm
(m)	gest.	malerial	11	-	Tami	iz N*	11-17	Limio	Indice	SUCS	in.	-11	a 18	10 2	1 14	100	n 10	10	ju		ж .		2 14	1	goipes	200000	Sein.
				4	10	40	200	Liquido	Plastice	1	-		5		-	6	. ,	1	n	0	0		5 10		Sicorr	corr	(Kg/cm²)
9,00	-		_	-	-	_	-			Ť	1		-		Ť	Ì		Ť		T		+	+	0.00	T		
		DESCAPE											1														
1,00				1										П	T	T	T	T	T	П	П	T	T	1,00		DESCAP	E
-	肅	Limos morganicos y arenas muy fines,									_	1	٠	H	1	T		Ť	1			T	T		6,0	5,70	0,57
ŀ	雕	Arcifos inorganicas de mediana	9,10	100,0	100,0	92,5	57,5	21,5	8,1	ML-CL	20	III	Ť	13	t	T		t	T	T	П	T	1				0335
1,45	響	plasticidad, Coler café claro.					111111111111111111111111111111111111111	1				Ш		Ħ	т.	•		T	T	П		T	T	1,45	6,0	5.70	0.57
												Ħ	1	Ħ	1	T		T	T	Т	T	T	7		-		
		EXCAVACION MANUAL		1	1		1	1				Itt		Ħ	+	T		t	+			1	+		1		
2,00		CONTRACTOR CONTRACTOR										Ħ	1	Ħ	1	t		H	+			7	+	2.00	1		
		Limos everganicos y avenas muy finos,										Ħ		H	1	1		H	T	T		Ħ	+	1	6,0	5,70	0.57
1	圖	Arcillos inorganicas de mediano	9,50	100,0	100,0	92,8	50,9	20,8			1	7	7	-	1	1	1										
2,45	瓣	plasticided, Color celli claro.				-						H	+	H	+	1	7	#	+	t	1	7	7	2,45	6,0	5,70	0,57
- 1										-		11		H	+		1	1	+	†		1	+	-	-	-	
	- 1	EXCAVACION MANUAL			1		1					Itt		H	1	T	T	#	+	1		7	+		1		
3,00												Iti		tt	1	1		:	†	\vdash		T	1	3.0.			
	c#											111		Ħ	T	T		1	T	П		T	+		7,0	6,70	0,67
		Arena Imosa, Color calè clare.	9,40	160,6	92,7	78,8	31,2	NP	MP	SM	25	IT		Ħ	T	П	-	Ħ	+		1	+	+	1	1	1	
3,45		The second contract of										ltt	7	tt	T	t	-	Ħ	†	1		T	7	3,45	7.0	6,70	0,67
												Ħ	1	\Box	+	T	7	Ť	+		T	+	+		-		-
				1		1				1				Ħ	1	1	T	Ť	+	ÌТ	1	T	T	1	}		
									i				1	Ħ	+	m	\forall	+	+			7	+	1	1		
kestreoc siloma d	for lee	*	Otimotro E Otimotro le Diametro e	NCONTRO Estamo 2 puis ritorno 1 375 p ritorno 3 puigi	o dig. digastirs digastirs								del ma			-											
EFERE	-			samuel com a		ordinan do	muestras				_				_			-	_	_	-	700	1000				
er enti	myst.	Nº DE GOLPES DE PENETRACI										1.50	INICIA								1	085	JERV	ACIONES	-		
vicio:		70 sep - 15	UN	Co-HE-	-				-		_	-	DESP	-	_	-		_	_	_	4		6	-			
érmus.		20-sep18										1	INCO F	12/10/17		3					F	rma	1	2	1-	1	
		10 sep - 10										Tec.	David	Copa	s iran	ota	_	_			1	×	-	7710		3717	

TEC. LABORATORISTA

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO
YACUIBA FASE II"

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 2: REGISTRO DE LABORATORIO

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

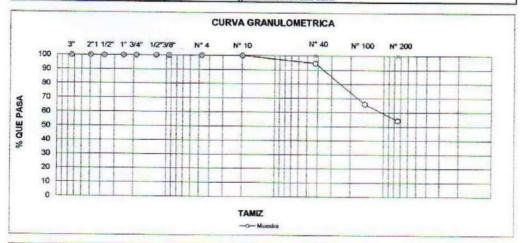
Yacuiba Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ENSATO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS								
Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II"	Fosa: 5							
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 1							
Supervisor:	Profundidad: 1.0m							
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018							

HUMEDAD HIGROSCO	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SECA, Pst.				
Suelo Húmedo + cápsula, P1 Suelo Seco + cápsula, P2 Peso del Agua, Pa = P1-P2 Peso de la cápsula, Pc. Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	100,0 grs. 90,5 grs. 9,5 grs. 0,0 grs. 90,5 grs.	Muestra total humedad, Pht Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G. Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh. Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	200,0 grs. 0,0 grs. 200,0 grs.			
Porcentaje de Humedad %Hh : P1 - P2)*100 (P2 - Pc)	10,5 %	$\%Ms = \frac{Mh^*100}{100+\%Hh}$ Muestra total seca, Pst	181,0 grs.			
%Hh : Pa*100		Pst = A.G.+Ms	181,0 grs			

ANAL	ISIS GRANU				T 27	LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO AASTHO T 89 Y T 90						
Tamiz	Abertura Peso Retenid		Peso Ret.	Peso Ret. Acum.			No. of Control of Cont	anne and a second				
	mm.	grs.	grms.	%	Pasa	LIMITEL	IQUIDO	_	LIMITE PLA	ASTICO		
3"	75,00	0,0	0.0	0,0	100,0	Cápsula o tara Nº	T-31	T-32	T-33	T-34		
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,45	63,55	36.41	35,95		
1 1/2"	37,50	0.0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	56,35	54,65	33,46	33.05		
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	9,10	8,90	2.95	2.90		
3/4"	19,00	0.0	0.0	0.0	100,0	Peso de la tara	14.22	14.28	14,24	14,33		
1/2"	12,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso suelo seco	42.13	40.37	19,22	18,72		
3/8"	9,50	0,0	0,0	0.0	100,0	% de humedad, %h	21,60	22,05	15.35	15.49		
Nº4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	25.0	17.0		10,10		
No 10	2,000	0,0	0.0	0,0		LIMITE LIQUIDO, LL.				21,3		
N°40	0.425	9,6	9,6	5,3		LIMITE PLÁSTICO, LP						
Nº100	0,150	51,6	61,2	33,8	66.2	2 INDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP 4 HUMEDAD NATURAL						
N°200	0,075	21,4	82,6	45,6								
LASIFICACION UNIFICADA: CL					Limes mor	ganicos y arenas muy fina Color café claro.		rorganicas	de mediana	10,5		



:OBSERVACIONES

TEC LABORATORISTA

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

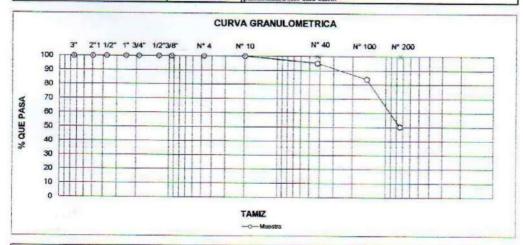
Yacuiba · Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II"	Fosa: 5
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 2
Supervisor:	Profundidad: 2.0m
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018

HUMEDAD HIGROSCÓI	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SECA, Pst.		
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.	
Suelo Seco + cápsula, P2	90,0 grs.	Agregado grueso, (Ret. Nº 4), A.G.	0,0 grs	
Peso del Agua, Pa = P1-P2	10,0 grs.	Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.	
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz N° 4 seco, Ms	200,0 915.	
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	90.0 grs.	1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		
Porcentaje de Humedad		%Ms = Mh*100	180,0 grs.	
%Hh = P1 - P2)*100	11,1 %	100+%Hh	100,0 90.	
(P2 - Pc)		Muestra total seca, Pst.		
%Hh : Pa*100		Pst = A.G.+Ms	180,0 grs.	
De			ree,e gra	

ANAL	ISIS GRANU	LOMETRIC	DAASTHO	T 11 Y	T 27	LIMITES LIQUIDO	Y PLAST	ICO AA	STHO T 89	Y T 90
Tamiz	Abertura	Abertura Poso Retenido Poso		Peso Ret. Acum.						
- unite	mm.	9%	grms.	%	Pasa	LIMITE L	IQUIDO		LIMITE PLASTIC	
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara Nº	T-31	T-32	T-33	T-34
2*	50,00	0,0	0,0	0,0		Suelo húmedo + tara	67.94	68.51	35,44	34.61
1 1/2"	37,50	0.0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	58,49	58,39	32,49	31.75
I"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	9,45	10,12	2,95	2.86
3/4"	19,00	0,0	0.0	0.0	100,0	Peso de la tara	14.11	14.03	13,95	13.66
1/2"	12,50	0,0	0.0	0,0	100,0	Peso suelo seco	44.38	44,36	18,54	18,09
3/8"	9,50	0,0	0,0	0.0	100,0	% de humedad, %h	21.291	22.81	15.91	15.81
Nº4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0	Numero de golpes	29.0	20.0	100.	10.01
Nº10	2,000	0,0	0,0	0,0		LIMITE LIQUIDO, LL.				21,9
N°40	0,425	8,6	8,6	4.8		LIMITE PLÁSTICO, LP.				
Nº100	0,150	20,1	28.7	15.9	84,1	INDICE DE PLASTICIDAD, IP - LL - LP				
N°200	0,075	60,5	89,2	49,6		4 HUMEDAD NATURAL				6,1
LASIFICACION UNIFICADA: ML-CL			- 3	Limos mor	ganicos y arenas muy fina Color café claro.		organicas	de mediana	,.	



:OBSERVACIONES

TEC. LABORATORISTA

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

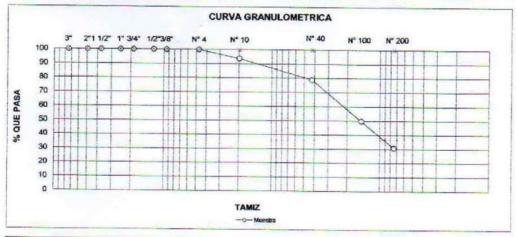
Yacuiba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II°	Fosa: 5	_
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 3	
Supervisor:	Profundidad: 3.0m	
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018	

HUMEDAD HIGROSCO	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SE	CA. Pst.
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Suelo Seco + capsula, P2	89,3 grs.	Agregado grueso, (Ret. Nº 4), A.G.	0,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	10,7 grs.	Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	200,0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	89,3 grs.	The tarried in the coop, mis.	
Porcentaje de Humedad	Consider Section	%Ms = Mh*100	178,6 grs.
%Hh :P1 - P2)*100	12.0 %	100+%Hh	170,0 grs.
(P2 - Pc)		Muestra total seca, Pst.	
%Hh: Pa*100		Pst = A.G.+Ms	178,6 grs.
Ps		I M - ALCO TIES	170,0 grs.

Wy Processing	DIRECT SOME	LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO AAS LIMITE LÍQUIDO		A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	% Que	Peso Ret. Acum.		Peso Retenido	Abertura	Tamiz
PLASTICC	LIMITE			% Pasa		grms.	grs.	mm.	744112	
				Cápsula o tara Nº	100,0	0.0	0,0	0.0	75.00	3"
				Suelo húmedo + tara		0,0	0.0	0.0	50,00	2"
			-	Suelo seco + tara	-	0,0	0,0	0.0	37,50	1 1/2"
7 200			-	Peso del agua	100,0	0.0	0.0	0,0	25,00	1*
	1			Peso de la tara		0.0	0.0	0,0	19,00	3/4"
				Peso suelo seco	-	0,0	0.0	0,0	12,50	1/2"
				% de humedad, %h		0.0	0.0	0,0	9,50	3/8"
				Numero de golpes		0.0	0.0	0.0	4,75	Nº4
0,	co	NO PLASTIC	_	LIMITE LIQUIDO, LI		6.2	11.0	11,0	2,000	N°10
0,		THE PERSON NAMED IN		LIMITE PLASTICO, L		21,0	37,5	26,5	0,425	Nº40
0,		ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				49.9	89.1	51,6	0,150	Nº100
12,		HUMEDAD NATURAL			31.0	69.0	123.2	34,1	0.075	N°200



:OBSERVACIONES

TEC LABORATORISTA

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

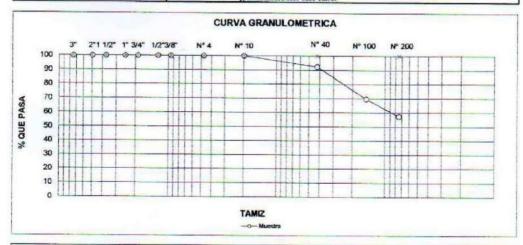
Yacuiha Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

LIVER TO DE CERSIFICACION	DE SUELUS	
Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II"	Fosa: 6	
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 1	1
Supervisor:	Profundidad: 1.0m	- 1
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018	

HUMEDAD HIGROSCO	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SEC	CA. Pst.
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	91,7 grs.	Agregado grueso, (Ret. Nº 4), A.G.	0,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	8,3 grs.	Pasa tamiz N° 4 húmedo. Mh.	200,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz Nº 4 seco, Ms.	Lou, o gra.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	91,7 grs.	The manual of the cook, inc.	
Porcentaje de Humedad		%Ms = Mh*100	183,4 grs.
%Hh :P1 - P2)*100	9.1 %	100+%Hh	1441
(P2 - Pc)		Muestra total seca, Pst.	
%Hh: Pa*100		Pst = AG+Ms	183 4 are

ANAL		LOMETRIC			LIMITES LIQUIDO	Y PLAST	ICO AA	STHO T 89	Y T 90	
Tamiz	Abertura	Peso Retenido	Peso Ret. Acum.		% Que	LIMITE LÍQUIDO				A STREET, STRE
Leading	mm.	grs.	grms. %	%	Pasa	LIMITEL	IQUIDO		LIMITE PL	ASTICO
3"	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara Nº	T-25	T-26	T-27	T-28
2"	50,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo húmedo + tara	65,33	64.51	35,25	36,41
1 1/2"	37,50	0,0	0,0	0,0	100,0	Suelo seco + tara	56.34	55,45	32.51	33,45
1"	25,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Peso del agua	8,99	9.06	2,74	2,96
3/4"	19,00	0,0	0.0	0.0	100,0	Peso de la tara	14,70	14.84	14,59	14.37
1/2*	12,50	0,0	0,0	0.0	100,0	Peso suelo seco	1000		17,92	19,08
3/8"	9,50	0,0	0.0	0.0	100,0	% de humedad, %h	21,59	22.31	15,29	15.51
Nº4	4.75	0,0	0,0	0,0	100.0	Numero de golpes	25.0	18.0	A	
Nº10	2,000	0,0	0.0	0.0		LIMITE LIQUIDO, LL				21,5
N°40	0,425	13,8	13,8	7,5		LIMITE PLÁSTICO, L				15,4
Nº100	0,150	41,6	55,4	30,2	69,8	ÍNDICE DE PLASTICI		6,1		
N°200	0,075	22.5	77.9	42.5		HUMEDAD NATURAL				9,1
LASIFICAC	CION UNIFICA	DA:	ML-CL		Limos inor			s inorganicos y arenas muy finas, Arcillas inorganicas mediana		



:OBSERVACIONES

TEC LABORATORISTA

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf. 73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

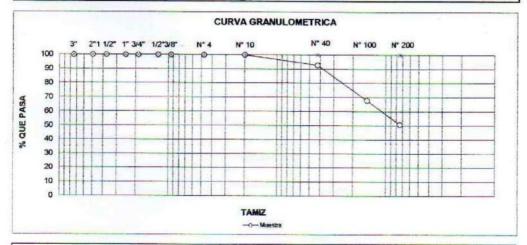
Entertion DE de les forteient	DE GOLLOG	
Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II"	Fosa: 6	
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 2	
Supervisor:	Profundidad: 2.0m	
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018	

HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

HUMEDAD HIGROSCO	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SEC	CA, Pst.
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	91,0 grs.	Agregado grueso, (Ret. Nº 4), A.G.	0,0 grs.
Peso dei Agua, Pa = P1-P2	9,0 grs.	Pasa tamiz Nº 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz Nº 4 seco, Ms.	200,0 90
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	91.0 grs.		
Porcentaje de Humedad		%Ms = Mh*100	182,0 grs.
%Hh :P1 - P2)*100	9,9 %	100+%Hh	The state of the s
(P2 - Pc)		Muestra total seca, Pst.	
%Hh : Pa*100		Pst = A.G.+Ms	182,0 ars.

Pst = A.G.+Ms 182,0 grs.

Tamiz	Abertura	Peso Retenido	Peso Ret. Acum.		% Que	LIMITE LÍQUIDO			4 m 4mm n4		
1 annie	mm.	gra	grms.	%	Pasa	LIMITEL	QUIDO		LIMITE PLA	ASTICO	
3*	75,00	0,0	0,0	0,0	100,0	Cápsula o tara Nº	T-1	T-2	T-3	T-4	
2*	50,00	0.0	0,0	0.0	100,0	Suelo húmedo + tara	84,15	85,15	63.15	64.15	
1 1/2"	37,50	0,0	0.0	0,0	100.0	Suelo seco + tara	78,69	79.89	62.15	63,15	
I"	25,00	0,0	0.0	0,0	100.0	Peso del agua	5,46	5.26	1.00	1.00	
3/4" 1/2" 3/8"	19,00 12,50 9,50	0,0 0,0 0,0	-	0,0	100.0	Peso de la tara 52,32 55,87 Peso suelo seco 26,37 24,02		55.04	56,41		
					100,0			7,11	6.74		
			0.0	0.0	100.0	% de humedad, %h	20,71	21.90	14,06	14,84	
Nº4	4,75	0,0	0.0	0.0	100,0	Numero de golpes	25,0	17.0			
Nº10	2,000	0,0	0.0	0,0	100,0	LIMITE LIQUIDO, LL.				20,8	
N°40	0,425	13,1	13,1	7.2	92,8	LIMITE PLASTICO, LI	LIMITE PLASTICO, LP.				
Nº100	0,150	45,1	58.2	32,0	68,0	ÍNDICE DE PLASTICI		6,3			
N°200	0,075	31,1	89,3	49.1	50,9	HUMEDAD NATURAL		9,9			



:OBSERVACIONES

TEC. LABORATORISTA I.E SUELO Y HORMIGO!!

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

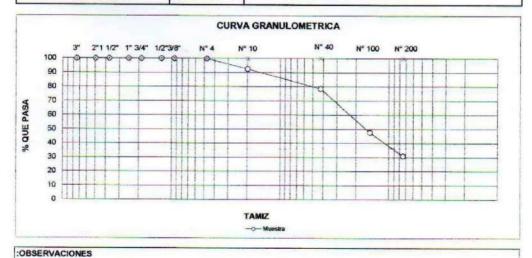
Yacuiba Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ENSATO DE CLASIFICACION	ENSATO DE CLASIFICACION DE SOELOS								
Proyecto: "Construccion del Instituto Tecnologico Yacuiba-Fase II"	Fosa: 6								
Empresa: Consultorias & Construcciones "KARDIE"	Muestra: 3								
Supervisor:	Profundidad: 3.0m								
Laboratorio: COPAS	Fecha: 20-09-2018								

HUMEDAD HIGROSCO	PICA, %Hh	MUESTRA TOTAL SEC	CA, Pst.
Suelo Húmedo + cápsula, P1	100,0 grs.	Muestra total humedad, Pht	200,0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	91,4 grs.	Agregado grueso, (Ret. Nº 4), A.G.	0,0 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	8,6 grs.	Pasa tamiz Nº 4 húmedo, Mh.	200,0 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0,0 grs.	Pasa tamiz Nº 4 seco, Ms.	manaja gra
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	91,4 grs.		
Porcentaje de Humedad	80.5 VO. P. CO. / MED. D. CO.	%Ms = Mh*100	182,8 grs.
%Hh :P1 - P2)*100	9,4 %	100+%Hh	
(P2 - Pc)		Muestra total seca, Pst.	
%Hh : Pa*100		Pst = A.G.+Ms	182,8 grs.

AND DESCRIPTIONS OF THE PARTY O	T	an annual state of the second		LIMITES LIQUID	% Oue	Peso Ret. Acum.		Peso Retenido	Abertura	ANÁLI Tamiz
PLASTICO	LIMITE			Pasa	96	grms.	gra.	mm.	ramiz	
				Cápsula o tara Nº	100.0	0,0	0,0	0.0	75.00	3"
				Suelo húmedo + tura	100,0	0,0	0.0	0.0	50,00	2"
				Suelo seco + tara	100,0	0,0	0.0	0,0	37,50	1 1/2"
				Peso del agua	100,0	0,0	0,0	0,0	25,00	1"
	1			Peso de la tara	100.0	0,0	0.0	0,0	19,00	3/4"
				Peso suelo seco	100,0	0,0	0.0	0,0	12,50	1/2"
				% de humedad, %h	100,0	0.0	0,0	0,0	9,50	3/8"
				Numero de golpes	100.0	0.0	0.0	0.0	4,75	N°4
0.	CO	NO PLASTI		LIMITE LIQUIDO, LI	92,7	7,3	13.4	13,4	2,000	Nº10
0.		THE PARTY OF THE P	LP.	LIMITE PLÁSTICO, I	78,8	21,2	38,8	25.4	0,425	N°40
0.		ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP ~ LL - LP HUMEDAD NATURAL				52,1	95,3	56,5	0,150	Nº100
9.						68,8	125.8	30,5	0,075	N°200



TEC. LABORATORISTA
LE SUELO Y HORMIGONES

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telt.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

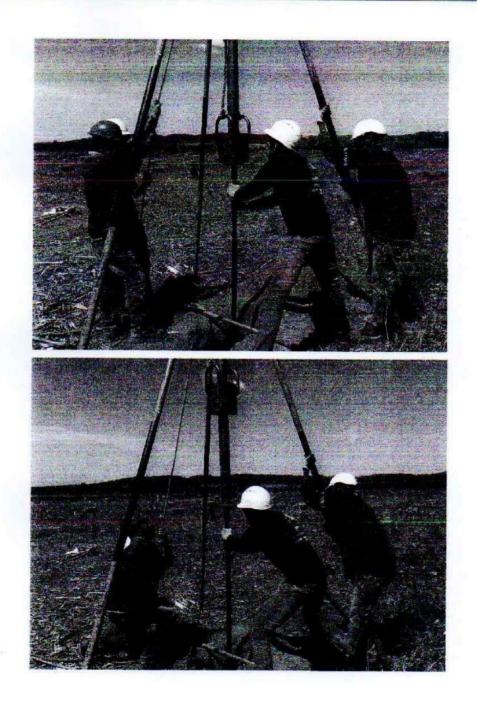
PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA FASE II"

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRAFICO

Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Tell.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmaii.com.

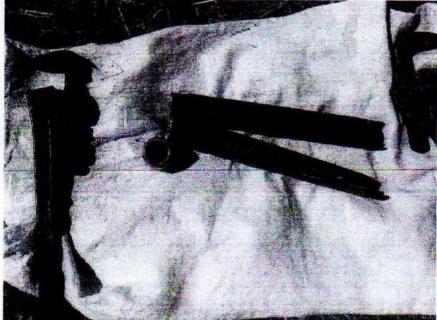
Yacuiba - Bolivia



Ubicación: Calle Argentina E/ 13 y 14 Telf.73391940 Email;Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba · Bolivia





CÓMPUTOS MÉTRICOS PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL "CONSTRUCCION, AMPLIACION Y MEJORAMIENTO INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA"

	REFERENCIAS	UNIDAD	N° PARTE	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
ITEM	REPLANTEO Y TRAZADO	M2							
II DIVI	REFERENCE OF TREE BO	1112	1.00				1.024.38	1,024.38	1,024.38
							TO	_	1,024.38
ITEM	EXCAVACION CON MAQUINARIA	M3							
	Z1, Z18		2.00	2.50	2.50	1.90	6.25	11.88	23.75
	Z2, Z17, Z19, Z22		4.00	2.75	2.75	2.00	7.56	15.13	60.50
	Z3		1.00	2.95	2.95	2.10	8.70	18.28	18.28
	Z4, Z15	-	2.00	3.05	3.05	2.10	9.30	19.54	39.07
	Z7, Z12 Z8, Z11, Z68		2.00 3.00	2.60	2.60	2.00	6.76 7.02	13.52	27.04 42.14
	Z16		1.00	2.63	2.65 2.90	2.00	8.41	14.05 17.66	17.66
	Z20	+	1.00	2.95	2.95	2.10	8.70	17.41	17.41
	Z21		1.00	2.85	2.85	2.00	8.12	16.25	16.25
	Z23, Z38		2.00	2.70	2.70	2.00	7.29	14.58	29.16
	Z24, Z37		2.00	3.00	3.00	2.00	9.00	18.00	36.00
	Z25, Z26		2.00	3.30	3.30	2.10	10.89	22.87	45.74
	Z27, Z34		2.00	3.10	3.10	1.90	9.61	18.26	36.52
	Z28, Z29, Z32, Z33, Z49		5.00	2.95	2.95	1.90	8.70	16.53	82.67
	Z35, Z36	1	2.00	3.35	3.35	2.10	11.22	23.57	47.13
	Z39, Z54, Z56	+	3.00	3.40	3.40	2.00	11.56	23.12	69.36
-	Z40, Z53		2.00	3.50	3.50	2.10	12.25	25.73	51.45
-	Z41, Z42 Z43	+	2.00 1.00	3.40	3.40	2.10	11.56 9.61	24.28 19.22	48.55 19.22
	Z44, Z60	+	2.00	2.75	2.75	1.90	7.56	14.37	28.74
	Z45, Z48		2.00	2.90	2.90	1.90	8.41	15.98	31.96
	Z50		1.00	3.50	3.50	2.00	12.25	24.50	24.50
	Z51, Z52		2.00	3.05	3.05	2.00	9.30	18.61	37.21
	Z55, Z70		2.00	3.25	3.25	2.00	10.56	21.13	42.25
	Z57		1.00	3.10	3.10	2.10	9.61	20.18	20.18
	Z58		1.00	3.15	3.15	2.10	9.92	20.84	20.84
	Z59		1.00	3.00	3.00	2.00	9.00	18.00	18.00
	Z61, Z64, Z65		3.00	2.80	2.80	1.90	7.84	14.90	44.69
	Z66 Z67		1.00	3.05 2.80	3.05 2.80	2.00	9.30 7.84	18.61 15.68	18.61 15.68
	Z69		1.00	3.35	3.35	2.00	11.22	22.45	22.45
	Z71, Z72, Z73, Z76, Z78		5.00	2.20	2.20	1.90	4.84	9.20	45.98
	Z77		1.00	2.25	2.25	1.90	5.06	9.62	9.62
	(Z5-Z6), (Z13-Z14)		2.00	5.15	3.15	2.05	16.22	33.26	66.51
	(Z9-Z10)		1.00	3.20	3.20	2.00	10.24	20.48	20.48
	(Z30-Z31)		1.00	3.50	3.30	2.00	11.55	23.10	23.10
	(Z46-Z47)		1.00	3.00	2.80	1.90	8.40	15.96	15.96
	(Z62-Z63)		1.00	2.85	2.85	1.90	8.12	15.43	15.43
	(Z74-Z75)		1.00	2.45	2.45	1.90	6.00	11.40	11.40
ITEM	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARINA	M3					TO	AL	1,261.47
1112111	RELEENO I COMI ACTADO CISALTARINA	1413	1.00					1,261.47	1,261.47
			-1.00					170.63	-170.63
			-1.00					8.01	-8.01
									1,082.83
ITEM	HORMIGON DE LIMPIEZA PARA FUNDACION	M3							
			1.00			0.10	340.73	34.07	34.07
							TO	ΓAL	34.07
ITEM	ZAPATAS DE H° A°	M3	2.00	1.50	1.50	0.40	2.00	4.4.5	2.21
-	Z1, Z18	+	2.00	1.70	1.70	0.40	2.89	1.16	2.31
	Z2, Z17, Z19, Z22 Z3	+	4.00 1.00	1.95 2.15	1.95 2.15	0.50	3.80 4.62	1.90 2.77	7.61 2.77
	Z4, Z15	+	2.00	2.13	2.13	0.60	5.06	3.04	6.08
	Z7, Z12	+	2.00	1.80	1.80	0.50	3.24	1.62	3.24
	Z8, Z11, Z68	1	3.00	1.85	1.85	0.50	3.42	1.71	5.13
	Z16		1.00	2.10	2.10	0.60	4.41	2.65	2.65
	Z20		1.00	2.15	2.15	0.50	4.62	2.31	2.31
	Z21		1.00	2.05	2.05	0.50	4.20	2.10	2.10
	Z23, Z38		2.00	1.90	1.90	0.50	3.61	1.81	3.61

_									
	Z24, Z37		2.00	2.20	2.20	0.50			4.84
	Z25, Z26		2.00	2.50	2.50	0.60	6.25	3.75	7.50
	Z27, Z34		2.00	2.30	2.30	0.40		2.12	4.23
	Z28, Z29, Z32, Z33, Z49		5.00	2.15	2.15	0.40	4.62	1.85	9.25
	Z35, Z36		2.00	2.55	2.55	0.60		3.90	7.80
	Z39, Z54, Z56		3.00	2.60	2.60	0.50	6.76	3.38	10.14
	Z40, Z53		2.00	2.70	2.70	0.60	7.29	4.37	8.75
	Z41, Z42		2.00	2.60	2.60	0.60	6.76	4.06	8.11
	Z43		1.00	2.30	2.30	0.50		2.65	2.65
	Z44, Z60		2.00	1.95	1.95	0.40	3.80	1.52	3.04
	Z45, Z48		2.00	2.10	2.10	0.40		1.76	3.53
	Z50		1.00	2.70	2.70	0.50	7.29	3.65	3.65
	Z51, Z52		2.00	2.25	2.25	0.50		2.53	5.06
	Z55, Z70		2.00	2.45	2.45	0.50	6.00	3.00	6.00
	Z57		1.00	2.30	2.30	0.60	5.29	3.17	3.17
	Z58		1.00	2.35	2.35	0.60	5.52	3.31	3.31
	Z59		1.00	2.20	2.20	0.50		2.42	2.42
	Z61, Z64, Z65		3.00	2.00	2.00	0.40	4.00	1.60	4.80
	Z66		1.00	2.25	2.25	0.50		2.53	2.53
	Z67		1.00	2.00	2.00	0.50	4.00	2.00	2.00
	Z69		1.00	2.55	2.55	0.50		3.25	3.25
	Z71, Z72, Z73, Z76, Z78		5.00	1.40	1.40	0.40	1.96	0.78	3.92
	Z77		1.00	1.45	1.45	0.40		0.84	0.84
	(Z5-Z6), (Z13-Z14)		2.00	4.35	2.35	0.55	10.22	5.62	11.24
	(Z9-Z10)		1.00	2.40	2.40	0.50		2.88	2.88
	(Z30-Z31)		1.00	2.70	2.50	0.50	6.75	3.38	3.38
	(Z46-Z47)		1.00	2.20	2.00	0.40		1.76	1.76
	(Z62-Z63)		1.00	2.05	2.05	0.40	4.20	1.68	1.68
	(Z74-Z75)		1.00	1.65	1.65	0.40	2.72		1.09
							TOT	ΓAL	170.63
ITEM	COLUMNAS DE H° A°	M3							
	Arranque -1,5 hasta nivel Sobrecimiento +0,00		44.00	0.05	0.05	4.50		0.00	4.00
	C1=C2=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=C12=C13		11.00	0.25	0.25	1.50		0.09	1.03
	C14=C17=C18=C19=C20=C21=C22		7.00	0.25	0.25	1.50		0.09	0.66
	C3=C4=C15=C16=C25=C26=C35=C36		8.00	0.30	0.30	1.50		0.14	1.08
	C23=C24=C27=C28=C29=C30=C31=C32 C33=C34=C37=C38		8.00 4.00	0.25 0.25	0.25	1.50		0.09	0.75
	C41=C42=C43=C44=C45=C46=C47=C48=C49		9.00	0.25	0.25	1.50		0.09	0.38 0.84
	C51=C52=C57=C58=C59=C60=C61=C62=C63		9.00	0.25	0.25	1.50		0.09	0.84
	C64=C65=C66=C67=C68=C71=C72=C73=C74		9.00	0.25	0.25	1.50		0.09	0.84
	C75=C76=C77=C78		4.00	0.25	0.25	1.50		0.09	0.34
	C39=C40=C50=C53=C54=C55=C56=C69=C70		9.00	0.23	0.23	1.50		0.09	1.22
	Arranque +0,00 hasta +4,70		9.00	0.30	0.30	1.50		0.14	1.22
	C1=C2=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=C12=C13		11.00	0.25	0.25	4.70		0.29	3.23
	C14=C17=C18=C19=C20=C21=C22		7.00	0.25	0.25	4.70		0.29	2.06
	C3=C4=C15=C16=C25=C26=C35=C36		8.00	0.23	0.23	4.70		0.42	3.38
	C23=C24=C27=C28=C29=C30=C31=C32		8.00	0.30	0.30	4.70		0.42	2.35
	C33=C34=C37=C38		4.00	0.25	0.25	4.70		0.29	1.18
	C41=C42=C43=C44=C45=C46=C47=C48=C49		9.00	0.25				0.29	2.64
	C51=C52=C57=C58=C59=C60=C61=C62=C63	1	9.00	0.25	0.25			0.29	2.64
	C64=C65=C66=C67=C68=C71=C72=C73=C74	1	9.00	0.25	0.25			0.29	2.64
	C75=C76=C77=C78	1	4.00	0.25	0.25			0.29	1.18
	C39=C40=C50=C53=C54=C55=C56=C69=C70		9.00	0.23	0.23			0.42	3.81
	Arrangue +4,7 hasta +9,40		7.00	0.50	0.50	1.70		5.72	5.01
	C1=C2=C5=C6=C7=C8=C9=C10=C11=C12=C13		11.00	0.25	0.25	4.70		0.29	3.23
	C14=C17=C18=C19=C20=C21=C22		7.00	0.25		4.70		0.29	2.06
	C3=C4=C15=C16=C25=C26=C35=C36		8.00	0.23		4.70		0.42	3.38
	C23=C24=C27=C28=C29=C30=C31=C32		8.00	0.25		4.70		0.42	2.35
	C33=C34=C37=C38		4.00	0.25	0.25			0.29	1.18
	C41=C42=C43=C44=C45=C46=C47=C48=C49	1	9.00	0.25		4.70		0.29	2.64
	C51=C52=C57=C58=C59=C60=C61=C62=C63	1	9.00	0.25	0.25			0.29	2.64
	C64=C65=C66=C67=C68=C71=C72=C73=C74		9.00	0.25	0.25			0.29	2.64
	C75=C76=C77=C78		4.00	0.25	0.25	4.70		0.29	1.18
	C39=C40=C50=C53=C54=C55=C56=C69=C70		9.00	0.30	0.30			0.42	3.81
							TO	ΓAL	58.23
ITEM	VIGAS DE H° A°	M3							
ITEM	VIGAS DE H° A° Nivel Sobrecimiento	М3							

EJE A1-3, A3-4, A4-5	3.00	3.75	0.20	0.30	0.23	0.68
EJE A5-6	1.00	5.65	0.20	0.30		
EJE B1-3, B3-4, B4-5, F4-5, F6-7, G4-5, G6-7	7.00	3.75	0.20	0.30		
EJE B5-6	1.00	5.65	0.20	0.30		
EJE C1-4, D1-4	2.00	7.65	0.20	0.30		
EJE C4-5, D4-5	2.00	3.75	0.20	0.30		
EJE C5-6, D5-6, E2-4, E5-6, L2-4, M5-6, N5-6	7.00	5.75	0.20	0.30		
EJE E1-2	1.00	1.75	0.20	0.30		
EJE E4-5, E6-7	2.00	3.75	0.20	0.30		
EJE E4-5, E0-7 EJE F2-4, F5-6, G2-4, G5-6, I2-4, I5-6, K2-4	7.00	5.75	0.20	0.30		
EJE H2-4, H5-6, J2-4, J5-6	4.00	5.75	0.20	0.30		
EJE H4-5, H6-7, I4-5, I6-7, J4-5, J6-7, K4-5, K6-7	8.00	3.75	0.20	0.30		
EJE Ji5-6	1.00	5.80	0.20	0.30		
EJE J15-6 EJE L1-2				0.30		
EJE L1-2 EJE L5-6	1.00	1.75	0.20	0.30		
	1.00	5.70	0.20			
EJE L4-5, L6-7, M4-5, P1-3, P3-4, P4-5	6.00	3.75	0.20	0.30		
EJE M1-4, N1-4	2.00	7.65	0.20	0.30		
EJE N4-5	1.00	3.75	0.20	0.30		
EJE O1-3, O3-4, O4-5	3.00	3.75	0.20	0.30		
EJE O5-6	1.00	5.65	0.20	0.30		
EJE P5-6	1.00	5.65	0.20	0.30		
EJE 1A-B,1O-P	2.00	4.55	0.20	0.30		
EJE 1B-C, 1D-E, 1L-M, 1N-O	4.00	3.73	0.20	0.30		
EJE 1C-D, 1M-N	2.00	3.70	0.20	0.30		
EJE 3A-B	1.00	4.55	0.20	0.30		
EJE 4A-B, 4O-P	2.00	4.55	0.20	0.30		
EJE 4B-C, 4D-E, 4L-M, 4N-O	4.00	3.73	0.20	0.30		
EJE 4C-D, 4M-N	2.00	3.70	0.20	0.30		
EJE 4E-F, 4F-G, 4J-K, 4K-L	4.00	3.25	0.20	0.30		
EJE 4G-H, 4I-J	2.00	3.12	0.20	0.30		
EJE 5A-B, 5O-P	2.00	4.50	0.20	0.40		
EJE 5B-C, 5N-O, 5L-M	3.00	3.73	0.20	0.30		
EJE 5C-D, 5D-E, 5M-N	3.00	3.75	0.20	0.30		
EJE 5E-F, 5F-G, 5J-K	3.00	3.25	0.20	0.30		0.59
EJE 5G-H, 5I-J	2.00	3.12	0.20	0.30		0.37
EJE 5K-J	1.00	3.23	0.20	0.30		0.19
EJE 6A-B,6O-P	2.00	4.50	0.20	0.40		0.72
EJE 6B-C, 6N-O	2.00	3.73	0.20	0.30		
EJE 6C-D, 6D-E, 6L-M, 6M-N	4.00	3.75	0.20	0.30		0.90
EJE 6E-F, 6F-G, 6J-K, 6K-L	4.00	3.25	0.20	0.30		
EJE 6G-H, 6I-J	2.00	3.12	0.20	0.30	0.19	0.37
EJE 7E-F, 7F-G,7J-K, 7K-L	4.00	3.25	0.20	0.30	0.20	0.78
EJE 7G-H, 7I-J	2.00	3.12	0.20	0.30	0.19	0.37
Total Nivel Sobrecimiento						30.46
Planta Alta						
EJE B1-3, B3-4, B4-5	3.00	3.75	0.20	0.30	0.23	0.68
EJE A1-3, A3-4, A4-5	3.00	3.75	0.20	0.20		
EJE P1-3, P3-4, P4-5	3.00	3.75	0.20	0.20		
EJE O1-3, O3-4, O4-5	3.00	3.75	0.20	0.30		
EJE A5-6, P5-6	2.00	5.65	0.20	0.20	0.23	
EJE B5-6, O5-6	2.00	5.65	0.20	0.40	0.45	
EJE C1-4, D1-4, M1-4, N1-4	4.00	7.65	0.25	0.55	1.05	4.21
EJE C5-6, D5-6	2.00	5.75	0.25	0.50	0.72	2 1.44
EJE C4-5, D4-5, E4-5, F4-5, G4-5	5.00	3.75	0.25	0.40	0.38	1.88
EJE J4-5, K4-5, L4-5, M4-5, N4-5	5.00	3.75	0.24	0.40	0.36	1.80
EJE E1-2, L1-2	2.00	1.75	0.25	0.40	0.18	0.35
EJE E2-4, F2-4, G2-4, J2-4, K2-4, L2-4	6.00	5.75	0.25	0.40	0.58	3.45
EJE E5-6, F5-6, G5-6, J5-6, K5-6, M5-6, N5-6	7.00	7.75	0.25	0.40	0.78	5.43
EJE E6-7, L6-7	2.00	3.75	0.20	0.30	0.23	0.45
EJE F6-7, G6-7, J6-7, K6-7	4.00	3.75	0.25	0.40	0.38	3 1.50
EJE H2-4, I2-4	2.00	5.75	0.20	0.35	0.40	
EJE H4-5, I4-5	2.00	3.75	0.20	0.35	0.20	0.53
EJE H5-6, I5-6	2.00	5.75	0.20	0.35	0.40	0.81
EJE H6-7, I6-7	2.00	3.75	0.20	0.35	0.20	0.53
EJE L5-6	1.00	5.70	0.25	0.40	0.57	
EJE 1A-B, 1O-P	2.00	4.55	0.20	0.30		
EJE 3A-B, 3O-P, 4A-B, 4O-P	4.00	4.55	0.20	0.40	0.30	

	EJE 5A-B, 5O-P		2.00	4.50	0.25	0.40		0.45	0.90
	EJE 6A-B,6O-P		2.00	4.50	0.20	0.20		0.18	0.36
	EJE 1B-C, 4B-C, 5B-C, 6B-C, 1D-E, 4D-E		6.00	3.73	0.20	0.20		0.15	0.90
	EJE 1N-O, 4N-O, 5N-O, 6N-O, 1L-M, 4L-M, 5L-M		7.00	3.73	0.20	0.20		0.15	1.04
	EJE 1C-D, 4C-D, 1M-N, 4M-N		4.00	3.70	0.20	0.20		0.15	0.59
	EJE 5C-D, 6C-D, 6L-M, 5M-N, 6M-N		5.00	3.75	0.20	0.20		0.15	0.75
	EJE 5D-E, 6D-E		2.00	3.75	0.20	0.25		0.19	0.38
	EJE 2E-F, 4E-F, 5E-F, 6E-F, 7E-F		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 2F-G, 4F-G, 5F-G, 6F-G, 7F-G		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 2G-H, 4G-H, 5G-H, 6G-H, 7G-H		5.00	3.12	0.20	0.20		0.12	0.62
	EJE 2I-J, 4I-J, 5I-J, 6I-J, 7I-J		5.00	3.12	0.20	0.20		0.12	0.62
	EJE 2J-K, 4J-K, 5J-K, 6J-K, 7J-K		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 2K-L, 4K-L,5K-L,6K-L, , 7K-L		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 6iK-L		1.00	3.23	0.20	0.40		0.26	0.26
	Total Planta Alta								38.36
	Nivel Encadenado								
	EJE A1-3, A3-4, A4-5, B1-3, B3-4		5.00	3.75	0.20	0.20		0.15	0.75
	EJE O1-3, O3-4, P1-3, P3-4, P4-5		5.00	3.75	0.20	0.20		0.15	0.75
	EJE A5-6, P5-6		2.00	5.65	0.20	0.20		0.23	0.45
	EJE E1-2, L1-2		2.00	1.75	0.20	0.20		0.07	0.14
	EJE E2-4, E5-6, H2-4, H5-6, L2-4, I2-4, I5-6		7.00	5.75	0.20	0.20		0.23	1.61
	EJE E4-5, E6-7, H4-5, H6-7, L4-5, L6-7, I4-5, I6-7		8.00	3.75	0.20	0.20		0.15	1.20
	EJE L5-6		1.00	5.70	0.20	0.20		0.23	0.23
	EJE 1A-B, 4A-B, 1O-P, 4O-P		4.00	4.55	0.20	0.20		0.18	0.73
	EJE 5A-B, 5O-P, 6A-B, 6O-P		4.00	4.50	0.20	0.20		0.18	0.72
	EJE 1B-C, 4B-C, 5B-C, 6B-C, 1D-E, 4D-E		6.00	3.73	0.20	0.20		0.15	0.89
	EJE 1L-M, 4L-M, 5L-M, 1N-O, 4N-O, 5N-O, 6N-O		7.00	3.73	0.20	0.20		0.15	1.04
	EJE 1C-D, 4C-D, 1M-N, 4M-N		4.00	3.70	0.20	0.20		0.15	0.59
	EJE 5C-D, 6C-D, 5D-E, 6D-E, 6L-M, 5M-N, 6M-N		7.00	3.75	0.20	0.20		0.15	1.05
	EJE 2E-F, 4E-F, 5E-F, 6E-F, 7E-F		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 2F-G, 4F-G, 5F-G, 6F-G, 7F-G		5.00	3.25	0.20	0.20		0.13	0.65
	EJE 2G-H, 4G-H, 5G-H, 6G-H, 7G-H		5.00	3.12	0.20	0.20		0.12	0.62
	EJE 2I-J, 4I-J, 5I-J, 6I-J, 7I-J		5.00	3.12	0.20	0.20		0.12	0.62
			5.00	3.12	0.20	0.20			
	EJE 2J-K, 4J-K, 5J-K, 6J-K, 7J-K		5.00	3.12	0.20			0.13	0.65
	EJE 2J-K, 4J-K, 5J-K, 6J-K, 7J-K EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L					0.20			0.65
	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L		5.00	3.25	0.20	0.20 0.20		0.13	0.65 0.52 0.13
	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L		5.00 4.00	3.25 3.25	0.20 0.20	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13	0.65 0.52 0.13 14.00
	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L		5.00 4.00	3.25 3.25	0.20 0.20	0.20 0.20	1	0.13 0.13	0.65 0.52 0.13 14.00
	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado		5.00 4.00 1.00	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20	0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82
	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS		5.00 4.00	3.25 3.25	0.20 0.20	0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13	0.65 0.52 0.13 14.00
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM	UDAD M2	5.00 4.00 1.00	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20	0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 Fotal	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8		5.00 4.00 1.00	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20	0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 Fotal PARCIAL	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 ARE 17.6 29.5	0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 Fotal PARCIAL 17.69 29.53	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6		5.00 4.00 1.00 N° PARTE	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 ARE 17.66 29.5 29.3	0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 ARE 17.6 29.5 29.3 18.9	0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 Fotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 2 4 4	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9	0.20 0.20 0.20 0.20 A A 3 1 3 3		0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 18.43	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 2 4 4 4 2	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 18.4 17.5	0.20 0.20 0.20 A A 9 3 1 3 3		0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 18.43 17.57	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 4 2 2	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 18.4 17.5 17.4	0.20 0.20 0.20 3 1 3 3 7 6		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 18.4 17.5 17.4	0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 18.4 17.5 17.4 14.3	0.20 0.20 0.20 0.20 3 1 3 3 7 6 4 5		0.13 0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1 1 2 2	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.5 17.4 14.3 14.2 12.3	0.20 0.20 0.20 0.20 3 1 3 3 7 6 4 5 5		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 4 2 2 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.5 17.4 14.3 14.2 12.3	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02	0.65 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.066 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1 2 2 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 14.2 12.3 12.0 12.0	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1 1 2 2	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.0	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02	0.65 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 14.34 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1 1 2 2 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.3 12.0 12.0 12.3 14.2	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02 12.02 14.25	0.65 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.066 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28		5.00 4.00 1.00 1.00 2 2 2 4 4 4 2 2 2 1 1 1 2 2 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 14.2 12.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.2	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02 12.02 12.35 14.25	0.655 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.066 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 4 2 2 1 1 1 2 1 1 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.0 12.0 14.2 14.2 14.3	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.02 12.02 12.02 12.02 14.34	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.3 14.2	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal PARCIAL 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02 12.02 14.34 14.25 14.25 14.20 14.34 17.46	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.24 17.46
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 2 2 1 1 1 2 1 1 2 2	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.5 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.2 14.3 17.4 17.4	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.35 14.20 14.34 17.46 14.34 17.46 14.34 17.46 14.34 17.46 14.34	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U31, U42 U32		5.00 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.2 2.4 4.4 2.2 2.1 1.1 2.2 1.1 1.1 1.1 1.1 2.1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.2 14.3 17.4 21.9 21.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.35 14.25 14.25 14.25 14.34 17.46 21.98 21.84	0.65 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.066 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96 21.84
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38		5.00 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.2 2.4 4.4 4.2 2.2 1.1 2.2 1.1 1.1 2.1 1.1 1.1 1.1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 17.5 12.3 12.0 12.3 14.2 14.3 17.4 14.3 17.4 18.8 18.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02 12.35 14.20 14.25 14.20 14.34 17.46 21.98 21.84 18.85	0.65 0.522 0.13 14.000 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.24 17.46 43.96 21.84 56.55
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38 U34, U35, U38 U36, U37		5.00 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.2 14.3 17.4 21.9 21.8 18.8 18.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.02 12.02 12.02 12.35 14.25 14.20 14.34 17.49 21.84 18.85 18.85	0.65 0.522 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96 43.96 21.84 56.555 36.71
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38 U36, U37 U39		5.00 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.2 2.4 4.4 4.2 2.2 1.1 2.2 1.1 1.1 2.1 1.1 1.1 1.1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 17.5 12.3 12.0 12.3 14.2 14.3 17.4 14.3 17.4 18.8 18.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Cotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.35 12.02 12.02 12.02 12.35 14.20 14.25 14.20 14.34 17.46 21.98 21.84 18.85	0.65 0.522 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96 21.84 56.55 36.71 5.32
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38 U34, U35, U38 U36, U37		5.00 4.00 1.00 1.00 2 2 2 4 4 4 2 2 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.3 17.4 21.9 21.8 18.8 18.8 18.8 21.8 21.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 Fotal 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.02 12.05 14.20 14.34 17.46 21.98 21.84 18.85 5.32 21.84	0.65 0.522 0.133 14.000 82.82 TOTAL 35.388 59.066 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 12.02 24.70 12.02 24.70 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96 21.84 56.55 36.71
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38 U36, U37 U39 U40, U41		5.00 4.00 1.00 1.00 2 2 2 4 4 4 2 2 2 1 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.2 12.3 14.2 14.3 17.4 14.3 17.4 14.3 17.4 14.3 17.4 14.3 17.4 18.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.02 12.02 12.02 12.02 14.25 14.20 14.34 17.46 21.84 17.89 18.85 18.83 18.83 18.83 18.83	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 75.72 36.86 35.14 17.46 14.34 12.02 12.02 14.25 14.20 14.34 17.46 43.96 21.84 56.55 56.55 36.71
ITEM	EJE 2K-L, 4K-L, 6K-L, 7K-L EJE 5K-L Total Nivel Encadenado REFERENCIAS LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20CM U1 - U8 U2 - U7 U3, U4, U5, U6 U9, U10, U13, U14 U11, U12 U15, U16 U17 U18 U19, U20 U21, U22 U23 U24 U25, U26 U27 U28 U29 U30 U31, U42 U32 U34, U35, U38 U36, U37 U39 U40, U41 U43		5.00 4.00 1.00 1.00 N° PARTE 2 2 4 4 4 2 2 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 1	3.25 3.25	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 17.6 29.5 29.3 18.9 17.4 14.3 12.0 12.0 12.3 14.2 14.3 17.4 21.9 21.8 18.8 18.8 17.5 21.8 18.8	0.20 0.20		0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 17.69 29.53 29.31 18.93 17.57 17.46 14.34 14.25 12.02 12.02 12.02 12.02 14.34 17.46 21.98 21.84 18.83 18.93 14.25 14.20 14.34 17.46 21.98 21.84 18.83 18.93	0.65 0.52 0.13 14.00 82.82 TOTAL 35.38 59.06 117.25 36.86 35.14 17.46 14.34 28.50 24.70 12.02 24.70 14.25 14.25 14.26 14.34 17.46 43.96 21.84 56.55 36.71 5.32 43.68

	U46, U47		2		12.1	0		12.10	24.20
								TOTAL	837.51
	REFERENCIAS	UDAD	N° PARTE		ARE	A		PARCIAL	TOTAL
ITEM	LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=25CM	M2							
	U33		1		21.8	4		21.84	21.84
								TOTAL	21.84
	REFERENCIAS	UDAD	N° PARTE	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
ITEM	CUBIERTA C/ESTRUCTURA METALICA	M2							
			1				1086.468		1086.468
								TOTAL	1086.468
	REFERENCIAS	UDAD	N° PARTE	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	PARCIAL	TOTAL
ITEM	ESCALERA DE H°A°	M3	N FARIL	LARGO	AITCHO	ALIO	AILA	TAICIAL	TOTAL
	Escalera 1								7.17
	Escalera 2								7.17
	Escalera 3								4.15
								TOTAL	18.49

DA	TOS GENERALES	Proyecto:	INSTITUTO TECNOLOG	SICO YA	CUIBA 2DA FASE		
		Actividad:					
		Cantidad:	1.00				
		Unidad:	glb				
		Moneda:	Bs				
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Materiales en general			glb	1.0000	13,500.000	13,500.0000
				TOTAL	MATERIALES:		13,500.0000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Peon			hr	40.0000	12.500	500.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de S	SUBTOTAL	MANO DE OBRA)	SUBT	OTAL MANO DE C	DBRA:	500.0000 275.0000
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUB			SOCIAL	ES)		115.7850
				1	MANO DE OBRA	λ:	890.7850
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRA	MIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTA	L MANO D	E OBRA)				44.5392
				TOTAL	EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEI	NTAS: 44.5392
4	GASTOS GENERALES Y ADMINIS						
	GASTOS GENERALES (10.00% d	e 1 + 2 + 3))	ΤΟΤΛΙ	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRA	1,443.5324 ATIVOS: 1 443 5324
5 -	UTILIDAD			IOIAL	- CACIOO GLINEI	THE PROPERTY OF THE PROPERTY O	111700. 1,770.0024
J	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4	4)					1,587.8857
	12.12 (13.137.1 20 1 2 1 0 1	,		TOTAL	. UTILIDAD:		1,587.8857
6	IMPUESTOS			. 5 . 7 %			.,007.10001
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 +	3 + 4 + 5)					539.7223
				TOTAL	IMPUESTOS:		539.7223
				TOTAL	PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):	18,006.4647
				DDEC	O UNITARIO ADO	DTADO:	18,006.46

DA	ATOS GENERALES Proye	cto:	INSTITUTO TECNO	LOGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Activid	dad:	Replanteo y trazado	o de la obra	1		
	Cantid	dad:	1,024.38				
	Unid	dad:	m²				
	Mone	eda:	Bs				
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
	Estacas para caballetes			pza	0.2500	3.500	0.8750
	Alambre de amarre			kg	0.0500	13.000	0.6500
3	Clavos			kg	0.0900	13.000	1.1700
1	Ayudante			TOTAI Unid. hr hr hr	L MATERIALES: Cantidad 0.0500 0.0500 0.0500	Precio Productivo 17.500 12.500 18.750	2.6950 Costo Total 0.8750 0.6250 0.9375
					OTAL MANO DE O		2.4375
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTO)T/1	MANO DE ORDA)	3061	OTAL WAND DE C	DRA:	1.3406
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL			IAS SOCIAL	ES)		0.5645
	INII OLOTOO IVA (14.54% de OODTOTAL	_ 101/~1	TO BE OBITATORIC		L MANO DE OBRA	\.	4.3426
3 -	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENT	TΔS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MAN		E OBRA)				0.2171
				TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIENT	AS: 0.2171
A .	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRAT	rivo:	3				
4	0.4.0.7.0.0.0.0.1.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7	2 + 3		-			0.7255
4	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2	,					VOS: 0.7255
4	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2			TOTAL	L GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRAT	<u>0.72</u> 55
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 UTILIDAD			TOTAL	L GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRATI	0.7255
	Ì			TOTAL	L GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRATI	0.7980
5	UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)				L GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRATI	
5	UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS					RALES Y ADMINISTRATI	0.7980 0.7980
5	UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			TOTAL	L UTILIDAD:	RALES Y ADMINISTRATI	0.7980 0.7980 0.2712
5	UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS			TOTAL	L UTILIDAD:	RALES Y ADMINISTRATI	0.7980 0.7980

DA	TOS GENERALES	Proyecto:	INSTITUTO TECNOL	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
		Actividad:	Excavacion con mad	quinaria			
		Cantidad:	•				
		Unidad:					
_	I	Moneda:	Bs			1	
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
					MATERIALES:		0.0000
2	MANO DE OBRA Operador de retroexcavadora			Unid. hr	Cantidad 0.0600	Precio Productivo 18.000	Costo Total 1.0800
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SIMPUESTOS IVA (14.94% de SUB				OTAL MANO DE (DBRA:	1.0800 0.5940 0.2501
					_ MANO DE OBRA	A :	1.9241
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRA	MIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Retroexcavadora			hr	0.0600	150.000	9.0000
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTA	L MANO D	E OBRA)				0.0962
	CACTOO OFNERAL FO VARANIN	OTD ATIVO		TOTAL	_ EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEI	NTAS: 9.0962
4	GASTOS GENERALES Y ADMINIS						4 4000
	GASTOS GENERALES (10.00% d		1	TOTAL	GASTOS GENEI	RALES Y ADMINISTRA	1.1020 ATIVOS: 1.1020
5	UTILIDAD			IOIAL	- GASTOS GENEI	NALES I ADMINISTRA	1.1020
J.2	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4	4)					1.2122
		<i>'</i>		TOTAL	_UTILIDAD:		1.2122
6	IMPUESTOS						
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 +	3 + 4 + 5)					0.4120
					IMPUESTOS:		0.4120
				TOTAL	PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):	13.7466
				PREC	io unitario ado	OPTADO:	13.75

	TOS GENERALES P	royecto:	INSTITUTO TECH	NOLOGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Ac	ctividad:	Hormigon de lim	pieza para fur	ndacion		
		antidad:					
		Unidad:	m³				
	r	Moneda:	Bs				
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland			kg	200.0000	1.200	240.0000
2	Arena comun			m³	0.6000	120.000	72.0000
3	Grava comun			m³	0.8000	180.000	144.0000
				TOTAL	_ MATERIALES:		456.0000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil			hr	6.0000	17.500	105.0000
	Ayudante						
	ryddane			hr	6.0000	12.500	75.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SU			SUBT	OTAL MANO DE C		99.0000
				SUBTO	OTAL MANO DE C	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO	OTAL MAI		SUBTO	OTAL MANO DE C ES) MANO DE OBRA	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826
3	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM	OTAL MAI		SUBTO	OTAL MANO DE C ES) MANO DE OBRA Cantidad	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO	OTAL MAI		SUBTO	OTAL MANO DE C ES) MANO DE OBRA	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826
3	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM	OTAL MAI	NO DE OBRA+CAI	SUBTO	OTAL MANO DE C ES) MANO DE OBRA Cantidad	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total
3	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUIMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora	OTAL MAI	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	DBRA:	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000
3	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUIMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora	OTAL MAI	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	DBRA: A: Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000
3	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUIMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL	MANO D	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de	MANO D	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	DBRA: A: Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de UTILIDAD	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SL IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM Mezcladora HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr TOTAL	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000 LEQUIPO, MAQUI	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717 TIVOS: 80.2717
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM MEZCIADORA HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr TOTAL	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717 TIVOS: 80.2717
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM MEZCIADORA HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	RGAS SOCIAL TOTAL Unid. hr TOTAL	OTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000 LEQUIPO, MAQUI	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717 TIVOS: 80.2717
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM MEZCIADORA HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	SUBTO SUBTO PROPERTY OF TOTAL STATE	DTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000 LEQUIPO, MAQUI LEQUIPO, MAQUI LUTILIDAD:	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717 TIVOS: 80.2717 88.2988 88.2988 30.0128
3 1	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM MEZCIADORA HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINIST GASTOS GENERALES (10.00% de UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	MANO D TRATIVO: 1 + 2 + 3	NO DE OBRA+CAI	SUBTO SUBTO PROPERTY OF TOTAL STOTAL	DTAL MANO DE CES) MANO DE OBRA Cantidad 0.5000 LEQUIPO, MAQUI LEQUIPO, MAQUI LUTILIDAD: LIMPUESTOS:	Precio Productivo 20.000	180.0000 99.0000 41.6826 320.6826 Costo Total 10.0000 16.0341 TAS: 26.0341 80.2717 TIVOS: 80.2717

DΑ	Actividad: Cantidad: Unidad:	m³	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
4	Moneda:	Bs	Heid	Contided	Dragio Bradustiva	Coote Total
1	MATERIALES Cemento portland		Unid.	350.0000	Precio Productivo	420.0000
2	Arena		kg m³	0.4500	120.000	54.0000
3			m³	0.4500	180.000	171.0000
4	Acero corrugado		kg	31.0000	6.700	207.7000
5			kg	1.0000	13.000	13.0000
6	Clavos		kg	0.2000	13.000	2.6000
7	Madera de encofrado		pie ²	10.0000	7.500	75.0000
			TOTAL	MATERIALES:		943.3000
2			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil		hr	16.0000	17.500	280.0000
2	Ayudante		hr	16.0000	12.500	200.0000
3	Encofrador		hr	12.0000	17.500	210.0000
4	Armador		hr	12.0000	17.500	210.0000
	2.7.2.4.2.2.2.4.7.2.2.4.4.4.2.4.7.2.2.4.4.4.2.4.7.2.4.4.4.4		SUBT	OTAL MANO DE C	DBRA:	900.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTOTAL			50)		495.0000
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MA	NO DE OBRA+CARGA				208.4130
_				L MANO DE OBRA		1,603.4130
	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora Vibradora		hr	1.0000	20.000	20.0000
2	Vibradora		hr	0.8000	15.000	12.0000
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO D	DE OBRA)				80.1706
	,	,	TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIENT	
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO	S	TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIENT	AS: 112.1706
4	,	S		,		AS: 112.1706 265.8884
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3	S		,	INARIA Y HERRAMIENT.	AS: 112.1706 265.8884
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3 UTILIDAD	S		,		265.8884 VOS: 265.8884
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3	S	TOTAL	L GASTOS GENER		265.8884 VOS: 265.8884 292.4772
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3 UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	S	TOTAL	,		265.8884 VOS: 265.8884
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3 UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS	S	TOTAL	L GASTOS GENER		AS: 112.1706 265.8884 VOS: 265.8884 292.4772 292.4772
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3 UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	S	TOTAL	L GASTOS GENER		AS: 112.1706 265.8884 VOS: 265.8884 292.4772 292.4772 99.4130
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3 UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS	S	TOTAL	L GASTOS GENER L UTILIDAD: L IMPUESTOS:		AS: 112.1706 265.8884 VOS: 265.8884 292.4772 292.4772

DA	TOS GENERALES	Proyecto:	INSTITUTO TECNOL	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
		Actividad:	Relleno y compacta	do c/saltari	na		
		Cantidad:					
		Unidad:					
		Moneda:	Bs				
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
				TOTAL	MATERIALES:		0.0000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Especialista			hr	0.2000	17.500	3.5000
2	Ayudante			hr	1.1000	12.500	13.7500
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SIMPUESTOS IVA (14.94% de SUB			<u> </u>	OTAL MANO DE C	DBRA:	17.2500 9.4875 3.9946
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUB	TOTAL MA	NO DE OBRA+CARG		_ MANO DE OBRA	۸.	30.7321
3 -	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRA	MIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Compactador saltarin BS-604	MINITAL		hr	0.2500	30.000	7.5000
'					0.2300	30.000	
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTA	AL MANO D	F ORKA)		EQUIDS ***S:	INIADIA VIIIDO	1.5366
	CASTOS OFNERALES VARANIII	OTD ATN (O	0	TOTAL	LEQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEI	NTAS: 9.0366
4	CASTOS GENERALES Y ADMINIS						2.0700
	GASTOS GENERALES (10.00% d	e 1 + 2 + 3)	TOTAL	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRA	3.9769 ATIVOS: 3.9769
5	UTILIDAD			TOTAL	GASIUS GENER	NALES I ADMINISTRA	MIIVUS. 3.8/68
J	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4	4)					4.3746
	(10.00% dc 1 · 2 · 0 · 1	•/		ΤΟΤΔΙ	UTILIDAD:		4.3746
6	IMPUESTOS			10 IAL			7.01 70
3.5	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 +	3 + 4 + 5)					1.4869
		/					
				TOTAL	IMPUESTOS:		1.4869
					_IMPUESTOS: _ PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):	1.4869 49.6070

DΑ	TOS GENERALES Provect	to:	INSTITUTO TECNOLO	GICO YA	CUIRA 2DA FASE			
		L	Sobre cimiento de H°		00.57(257(17.02			
	Cantida							
	Unida							
	Moneo	- 1						
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	С	osto Total
1	Cemento portland			kg	350.0000	1.200		420.0000
2	Acero corrugado			kg	106.0000	6.700		710.2000
3	Arena comun			m³	0.4500	120.000		54.0000
4	Grava comun			m³	0.9200	180.000		165.6000
5	Madera de encofrado			pie ²	60.0000	7.500		450.0000
6	Clavos			kg	1.5000	13.000		19.5000
7	Alambre de amarre			kg	1.0000	13.000		13.0000
				TOTAL	MATERIAL FO			4 000 0000
					MATERIALES:			1,832.3000
2				Unid.	Cantidad	Precio Productivo	C	osto Total
1	Encofrador			hr	14.0000	17.500		245.0000
2	Armador			hr	8.0000	17.500		140.0000
3	Albañil			hr	8.0000	17.500		140.0000
4	Ayudante			hr	20.0000	12.500		250.0000
				CUDT	│ OTAL MANO DE C	NDDA:		775.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTOT	ΓΔΙ	MANO DE ORRA)	3051	OTAL WIANO DE C	DINA.		426.2500
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL N			SOCIAL	FS)			179.4667
	020.00.10.(1.10.70.00.002.10.11.2.1			_	_ MANO DE OBRA	<u>.</u>		1,380.7167
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA	AS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	C	osto Total
1	Mezcladora			hr	1.0000	20.000		20.0000
2	Vibradora			hr	0.8000	15.000		12.0000
	LIEDDAMIENTAO (5 000), L. TOTAL MANG	2.0	E OPPA)					00.0050
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANC	וט כ	E ORKA)	TOTA	FOURDO MACO	INADIA VIIEDDAMEN	TAC	69.0358
_	CASTOS CENERAL ES VARIABLES ATI	V/01		TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	IAS:	101.0358
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIV							004 4050
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 +	+ 3)		TOTAL	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRA	TIVOS:	331.4053 331.4053
5	UTILIDAD							
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)							364.5458
				TOTAL	UTILIDAD:			364.5458
6	IMPUESTOS							
_	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 +	5)						123.9091
				TOTAL	_ IMPUESTOS:			123.9091
				TOTAL	PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):		4,133.9127
				PREC	IO UNITARIO ADO	PTADO:		4,133.91

DA	Ac Ca	royecto: ctividad: antidad: Unidad:	38.36	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
		Moneda:					
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland			kg	350.0000	1.200	420.0000
2	Acero corrugado			kg	131.0000	6.700	877.7000
3	Arena			m³	0.4500	120.000	54.0000
4	Grava comun			m³	0.9200	180.000	165.6000
5	Madera de construccion			pie ²	60.0000	7.500	450.0000
6	Clavos			kg	2.0000	13.000	26.0000
7	Alambre de amarre			kg	2.0000	13.000	26.0000
				TOTAL	_ MATERIALES:		2,019.3000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Encofrador			hr	18.0000	17.500	315.0000
2	Armador			hr	10.0000	17.500	175.0000
3	Albañil			hr	10.0000	17.500	175.0000
4	Ayudante			hr	20.0000	12.500	250.0000
							2/- 222
	040040 000141 50 (55 000) 45 011	IDTOTAL	MANO DE ODDA)	SUBT	OTAL MANO DE C	DBRA:	915.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SU IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO			S SOCIAL	EC)		503.2500 211.8865
	IMPOESTOS IVA (14.94% de SOBTO	JIAL WA	NO DE OBRATCARGA		_ MANO DE OBRA	١.	1,630.1365
3 -	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMI	IENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Vibradora	ILITIAO		hr	0.8000	15.000	12.0000
2	Mezcladora			hr	1.0000	20.000	20.0000
	LIEDDAMIENTAS (5 000) de TOTAL	MANO	E ODDA)				
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL I	IVIANU D	E OBKA)	TOTAL	EQUIDO MACI	INADIA V UEDDARIEN	81.5068
1	GASTOS GENERALES Y ADMINIST	DATIVO:	9	IUIAI	L EQUIPU, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	ITAS: 113.5068
4	GASTOS GENERALES (10.00% de 1		-				376.2943
	5.15105 SEMEIVALES (10.00% de		1	TOTAL	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRA	
5	UTILIDAD			.O.A.	- CACIOO GENEI	JEEO I ADMINIOTICA	00. 070.2040
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)						413.9238
	,			TOTAL	UTILIDAD:		413.9238
6	IMPUESTOS						
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3	+ 4 + 5)					140.6927
				TOTAL	_ IMPUESTOS:		140.6927
				TOTAL	PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):	4,693.8542
				PREC	IO UNITARIO ADO	PTADO:	4,693.85

DA	TOS GENERALES Pr	rovecto:	INSTITUTO TECNOL	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
		ctividad:					
		antidad:					
		Unidad:	m³				
		Moneda:					
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland			kg	350.0000	1.200	420.0000
2	Acero corrugado			kg	118.0000	6.700	790.6000
3	Arena comun			m³	0.4500	120.000	54.0000
4	Grava comun			m³	0.9200	180.000	165.6000
5	Madera de encofrado			pie ²	60.0000	7.500	450.0000
6	Clavos			kg	1.5000	13.000	19.5000
7	Alambre de amarre			kg	1.0000	13.000	13.0000
				TOTAL	MATERIALES:		1,912.7000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Encofrador			hr	14.0000	17.500	245.0000
2	Armador			hr	8.0000	17.500	140.0000
3	Albañil			hr	8.0000	17.500	140.0000
4	Ayudante			hr	20.0000	12.500	250.0000
•	7.19.444				20.0000	12.000	200.0000
				SUBT	OTAL MANO DE C	DBRA:	775.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SU	JBTOTAL	. MANO DE OBRA)				426.2500
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTO			AS SOCIAL	ES)		179.4667
	`				MANO DE OBRA	\ :	1,380.7167
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMI	IENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora			hr	1.0000	20.000	20.0000
2	Vibradora			hr	0.8000	15.000	12.0000
	HEDDAMIENTAQ (5 000), IL TOTAL	MANO	E ODDA)				00.0050
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL I	MANO D	E ORKA)	T0.T.	FOURS MAS:	INIADIA VIJEDDALIII	69.0358
	CACTOO CENEDAL EQ VADAMICA	ED ATIVO	<u> </u>	IOIAI	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	ITAS: 101.0358
4	GASTOS GENERALES Y ADMINIST		-				000 4450
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1	1+2+3)	ΤΩΤΔΙ	GASTOS GENE	RALES Y ADMINISTRA	339.4453 ATIVOS: 339.4453
5	UTILIDAD			101A			
J.	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)						373.3898
				TOTAL	L UTILIDAD:		373.3898
6	IMPUESTOS						
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3	+ 4 + 5)					126.9152
				TOTAL	L IMPUESTOS:		126.9152
						RIO (1+2+3+4+5+6):	4,234.2028
			·	PREC	IO UNITARIO ADO	PTADO:	4,234.20

DA	•	lad:	INSTITUTO TECNOLO Columnas de Hº Aº 58 23	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Unid						
	Mone						
1	MATERIALES			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland			kg	350.0000	1.200	420.0000
2	Arena			m³	0.4500	120.000	54.0000
3	Grava			m³	0.9000	180.000	162.0000
4	Acero corrugado			kg	163.0000	6.700	1,092.1000
5	Madera de encofrado			pie ²	70.0000	7.500	525.0000
6	Alambre de amarre			kg	2.0000	13.000	26.0000
7	Clavos			kg	2.0000	13.000	26.0000
				TOTAL	L MATERIALES:		2,305.1000
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil			hr	10.0000	17.500	175.0000
2	Ayudante			hr	18.0000	12.500	225.0000
3	Encofrador			hr	12.0000	17.500	210.0000
4				hr	10.0000	17.500	175.0000
				SUBT	OTAL MANO DE C	BRA:	785.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTO	TAL	MANO DE OBRA)				431.7500
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL	. MA	NO DE OBRA+CARGA	S SOCIAL	.ES)		181.7824
				TOTAL	L MANO DE OBRA	\ :	1,398.5324
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENT	AS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora			hr	1.0000	20.000	20.0000
2	Vibradora			hr	0.8000	15.000	12.0000
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MAN	IO D	E OBRA)		1		69.9266
	1		,	TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIENTA	S: 101.9266
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATI	IVO	S		,		
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2	+ 3)				380.5559
	,			TOTAL	L GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRATIV	OS: 380.5559
5	UTILIDAD						
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)						418.6115
				TOTAL	L UTILIDAD:		418.6115
6	IMPUESTOS						
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 +	- (5					142.2860
				TOTAL	L IMPUESTOS:		142.2860
				TOTAL	L PRECIO UNITAR	RIO (1+2+3+4+5+6):	4,747.0125
							4,747.01

D/	TOS GENERALES Pro	vecto:	INSTITUTO TECNO	O COLCO YA	CUIRA 2DA FASE		
-	·	-	Losa alivianada c/				
			837.51	piaotororiii i			
		nidad:					
		oneda:					
1				Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Vigueta pretensada h=20			m	2.0000	35.000	70.000
2	Cemento portland			kg	22.5000	1.200	27.000
3	-			m³	0.0300	120.000	3.600
4	Grava comun			m³	0.0500	180.000	9.000
5	Acero corrugado			kg	2.5700	6.700	17.219
6	Alambre de amarre			kg	0.0400	13.000	0.520
7	Clavos			kg	0.0400	13.000	0.520
8	Madera de construccion			pie ²	2.0000	7.500	15.000
9	Plastaform tira 100*40*16 cm.			pza	2.0000	20.000	40.000
				TOTAL	MATERIALES:		182.859
2	MANO DE OBRA			Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Encofrador			hr	0.8000	17.500	14.000
2	Armador			hr	1.0000	17.500	17.500
3	Albañil			hr	1.0000	17.500	17.500
4	Ayudante			hr	1.5000	12.500	18.750
-	. ,						
				SUBT	OTAL MANO DE C	BRA:	67.750
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUB	TOTAL	MANO DE OBRA)				37.262
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTA	AL MA	NO DE OBRA+CARO	GAS SOCIAL	ES)		15.688
				TOTAL	MANO DE OBRA	\ :	120.701
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIE	NTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora			hr	0.0500	20.000	1.000
2	Vibradora			hr	0.0500	15.000	0.750
							2.00
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MA	ANO D	E OBRA)				6.035
_				TOTAL	L EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	TAS: 7.785
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRA						
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 +	+ 2 + 3)	ΤΩΤΔΙ	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRA	31.134 TIVOS: 31.134
5	UTILIDAD			IOIA	- CACIOO GENEI	JEEO I ADMINIOTIVA	01.104
							34.248
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)						J 10
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			TOTAL	L UTILIDAD:		34.248
6	,			TOTAL	L UTILIDAD:		34.248
6	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4)	4 + 5)		TOTAL	L UTILIDAD:		34.248 11.640
6	IMPUESTOS	4 + 5)			L IMPUESTOS:		
6	IMPUESTOS	4 + 5)		TOTAL	LIMPUESTOS:	NO (1+2+3+4+5+6):	11.640

DA	TOS GENERALES Proyecto	: INSTITUTO TEC	NOLOGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Actividad	: Losa alivianada	c/plastoform l	n=25cm		
	Cantidad	: 21.84				
	Unidad	: m²				
	Moneda	: Bs				
1	MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Vigueta pretensada		m	2.0000	40.000	80.0000
2	Cemento portland		kg	22.5000	1.200	27.0000
3	Arena		m³	0.0300	120.000	3.6000
4	Grava comun		m³	0.0500	180.000	9.0000
5	Acero corrugado		kg	2.5700	6.700	17.2190
6	Alambre de amarre		kg	0.0400	13.000	0.5200
7	Clavos		kg	0.0400	13.000	0.5200
8	Madera de construccion		pie²	2.0000	7.500	15.0000
9	Plastoform tira 100*40*20 cm.		pza	2.0000	25.000	50.0000
			TOTAL	MATERIALES:		202.8590
2	MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Encofrador		hr	0.8000	17.500	14.0000
2	Armador		hr	1.0000	17.500	17.5000
3	Albañil		hr	1.0000	17.500	17.5000
4	Ayudante		hr	1.5000	12.500	18.7500
			SUBT	OTAL MANO DE C	BRA:	67.7500
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTOTA	L MANO DE OBRA	A)			37.2625
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL M.	ANO DE OBRA+CA	ARGAS SOCIAL	ES)		15.6889
			TOTAL	MANO DE OBRA	\ :	120.7014
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora		hr	0.0500	20.000	1.0000
2	Vibradora					0.7500
			hr	0.0500	15.000	0.7500
			hr	0.0500	15.000	
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO	DE OBRA)				6.0351
	,	,			15.000	6.0351
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO	os –				6.0351 NTAS: 7.7851
4	,	os –	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 NTAS: 7.7851 33.1345
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 +	os –	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI		6.0351 NTAS: 7.7851 33.1345
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + UTILIDAD	os –	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 +	os –	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	os –	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS	DS 33)	TOTAL	. EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345 36.4480 36.4480
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	DS 33)	TOTAL	EQUIPO, MAQUI	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 NTAS: 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345 36.4480 12.3887
5	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + UTILIDAD UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4) IMPUESTOS	DS 33)	TOTAL TOTAL TOTAL	EQUIPO, MAQUI GASTOS GENEF UTILIDAD:	INARIA Y HERRAMIEN	6.0351 NTAS: 7.7851 33.1345 ATIVOS: 33.1345 36.4480 36.4480

DΑ	TOS GENERALES Provecto	: INSTITUTO TECNOL	OGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Actividad					
		: 1.086.47		-		
	Unidad	: m²				
	Moneda					
1	MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Ganchos tipo j		kg	0.2500	19.000	4.7500
2	Costanera 80x40x15x2		m	1.1300	16.000	18.0800
3	Costanera 50x25x15x2		m	1.0300	14.000	14.4200
4	Calamina ondulada prepintada #28		m²	1.1000	42.000	46.2000
5	Pintura anticorrosiva		I	0.1000	95.000	9.5000
6	Electrodos		kg	0.7000	20.000	14.0000
7	Plancha e=10 mm		m²	0.0030	120.000	0.3600
8	Perno de acero d=12.6 mm		pza	0.3000	20.000	6.0000
9	Angular 2'x1/4"		m	0.0300	16.000	0.4800
			TOTAL	_ MATERIALES:		113.7900
2	MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil		hr	2.5000	17.500	43.7500
2	Ayudante		hr	1.7000	12.500	21.2500
3	Especialista soldador		hr	1.0000	20.000	20.0000
			SUBT	OTAL MANO DE C	DBRA:	85.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTOTA	I MANO DE OBRA)	002.	0 17 12 1117 1110 22 0	, D. I. U.	46.7500
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL M.		AS SOCIAL	ES)		19.6834
				L MANO DE OBRA	\ :	151,4334
3	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO	,	TOTAL	EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	7.5717 ITAS: 7.5717
4	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO	os				
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 +	3)				27.2795
			TOTAL	L GASTOS GENEI	RALES Y ADMINISTRA	ATIVOS: 27.2795
5	UTILIDAD					
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					30.0075
			TOTAL	L UTILIDAD:		30.0075
6	IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					10.1995
				L IMPUESTOS:		10.1995
			<u> </u>		RIO (1+2+3+4+5+6):	340.2816
			PREC	IO UNITARIO ADO	PTADU:	340.28

DΑ	ATOS GENERALES Proyecto	INSTITUTO TECN	OLOGICO YA	CUIBA 2DA FASE		
	Actividad	Escalera de HºAº				
	Cantidad					
	Unidad	m³				
	Moneda	Bs				
1	MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland		kg	350.0000	1.200	420.0000
2	Acero corrugado		kg	80.0000	6.700	536.0000
3	Arena comun		m³	0.4500	120.000	54.0000
4	Grava comun		m³	0.8200	180.000	147.6000
5	Madera de construccion		pie ²	35.0000	7.500	262.5000
6	Clavos		kg	1.5000	13.000	19.5000
7	Alambre de amarre		kg	2.0000	13.000	26.0000
			TOTAL	MATERIALES:		1,465.6000
	MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil		hr	8.0000	17.500	140.0000
	Ayudante		hr	18.0000	12.500	225.0000
3			hr	10.0000	17.500	175.0000
4	Encofrador		hr	16.0000	17.500	280.0000
			SURT	│ OTAL MANO DE C	IRRA:	820.0000
	CARGAS SOCIALES (55.00% de SUBTOTA	MANO DE OBRA)	CODI	OTAL MARO DE C	DIVA.	451.0000
	IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MA	<u>.</u>	RGAS SOCIAL	FS)		189.8874
	IVII GEGTGGTV/ (14.5470 dg GGBTGT/ LE IVII	WO BE OBITION		_ MANO DE OBRA	\•	1,460.8874
3 -	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora		hr	1.0000	20.000	20.0000
2			hr	0.8000	15.000	12.0000
_	Visitadola			0.0000	10.000	12.000
	LIEDDANIENTAS (5 00% de TOTAL MANIO I	NE ODDA)				70.0444
	HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO I	DE OBRA)	TOTAL	FOLUDO MAQUE	NADIA V LIEDDAMIEN	73.0444
4	CASTOS CENEDALES VADMINISTRATIVO	ne .	IUIAI	- EQUIPO, MAQU	INARIA Y HERRAMIEN	ΓAS: 105.0444
+	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVO					202 4522
	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3	9)	TOTAL	GASTOS GENER	RALES Y ADMINISTRAT	303.1532 TIVOS: 303.1532
j	UTILIDAD					
	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					333.4685
			TOTAL	_UTILIDAD:		333.4685
3. -	IMPUESTOS					
	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					113.3459
				_ IMPUESTOS:		113.3459
_			<u> </u>		NO (1+2+3+4+5+6):	3,781.4994
			PREC	IO UNITARIO ADC	ΡΤΔΠΟ-	3,781.50

FORMULARIO B-1

PRESUPUESTO POR ÍTEMES Y GENERAL DE LA OBRA (en Bolivianos)

Cliente: ITY

Proyecto: INSTITUTO TECNOLOGICO YACUIBA 2DA FASE

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
۸	> M01 - OBRA GRUESA					2,113,964.29
_	1 Instalacion de faenas	qlb	1.00	18,006.46	18,006.46 Dieciocho Mil Seis 46/100	18,006.46
2	2 Replanteo y trazado de la obra	m²	1,024.38	1 30.6	Nueve 05/100	9,270.64
3	3 Excavacion con maquinaria	m³	1,261.47	13.75	13.75 Trece 75/100	17,345.21
4	4 Hormigon de limpieza para fundacion	m³	34.07	1,001.30	1,001.30 Un Mil Uno 30/100	34,114.29
2	5 Zapatas de Hº Aº	m³	170.63	3,316.66	3,316.66 Tres Mil Trescientos Dieciseis 66/100	565,921.70
9	6 Relleno y compactado c/saltarina	m³	1,082.83	49.61	49.61 Cuarenta y Nueve 61/100	53,719.20
7	7 Sobre cimiento de Hº Aº	m³	30.46	4,133.91	4,133.91 Cuatro Mil Ciento Treinta y Tres 91/100	125,918.90
80	8 Viga de Hº Aº	m³	38.36	4,693.85	4,693.85 Cuatro Mil Seiscientos Noventa y Tres 85/100	180,056.09
6	9 Viga de Encadenado de Hº Aº	m³	14.00	4,234.20	4,234.20 Cuatro Mil Doscientos Treinta y Cuatro 20/100	59,278.80
10	10 Columnas de Hº Aº	m³	58.23	4,747.01	4,747.01 Cuatro Mil Setecientos Cuarenta y Siete 01/100	276,418.39
1	11 Losa alivianada c/plastoform h=20cm	m ₂	837.51	388.37	Trescientos Ochenta y Ocho 37/100	325,263.76
12	12 Losa alivianada c/plastoform h=25cm	m²	21.84	413.32	Cuatrocientos Trece 32/100	9,026.91
13	13 Cubierta c/ estructura metalica	m²	1,086.47	340.28	340.28 Trescientos Cuarenta 28/100	369,704.01
14	14 Escalera de HºAº	m³	18.49	3,781.50	3,781.50 Tres Mil Setecientos Ochenta y Uno 50/100	69,919.93
	Total presupuesto:	-	-	-		2,113,964.29

Son: Dos Millon(es) Ciento Trece Mil Novecientos Sesenta y Cuatro con 29/100 Bolivianos

ANEXO X ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM 001. INSTALACIÓN DE FAENAS

<u>INSTALACION DE FAENAS</u> (gl)

Descripción del ítem.-

Este ítem comprende realizar las instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el desarrollo de las actividades en la etapa de la construcción.

gl

Así mismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipos para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios los mismos.

Materiales a utilizar.- El contratista deberá proporcionar todos los materiales como ser: ladrillo, arena, cemento, madera, cubierta de calamina, etc. y las maquinarias y equipos necesarios para la construcción auxiliar, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra, en ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

Procedimiento para la ejecución.-

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el contratista solicitará al supervisor de obra la autorización de la ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El supervisor de obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado.

El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado de los materiales y equipos, también en este lugar se mantendrá en forma permanente el Libro de órdenes y un juego de planos para el uso del contratista y del Supervisor de obras.

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

Método de medición.-

La instalación de faenas y la construcción de oficinas y depósito serán medidas en forma global (gl), previa aprobación del supervisor de Obras.

Forma de pago.-

Los trabajos tal como lo prescriben las especificaciones técnicas y aprobados por el Supervisor de obras, medidos de acuerdo al acápite anterior, serán pagados según el precio unitario de la propuesta aceptada y será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

El ítem de Instalación de faenas será medido en forma global (gl).

m2

REPLANTEO DE OBRA (m2)

Descripción del ítem.-

Antes de proceder al replanteo de la obra, el Contratista y el Fiscal, deberán verificar que los volúmenes de los ítems contratados que coincidan con los de proyecto, en caso que hubiese variación de volumen en cualquiera de ellos se deberá preparar la respectiva solicitud de correcciones al presupuesto de acuerdo a los documentos contractuales con las justificaciones técnicas respectivas, esto debe realizarse antes de iniciar cualquier trabajo.

En caso de no existir variación alguna y estuviera dentro de lo previsto, el contratista procederá a realizar el replanteo previa autorización del Supervisor de obras asignado.

Procedimiento para la ejecución.-

Este ítem se realizará con estricta sujeción a las dimensiones que indiquen los planos de construcción; para la ejecución de este ítem el Contratista proveerá la mano de obra, todo los materiales, herramientas y equipos topográficos necesarios para un buen replanteo, una vez trazado y estaqueado en el terreno el plano de cimientos, el Contratista deberá pedir por escrito la aprobación del Supervisor de obras.

Método de medición.-

Este ítem se medirá por metro cuadrado neto de construcción (m2), previa aprobación del Supervisor de obras.

Forma de Pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que inciden en su costo.

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

ITEM 003. EXCAVACION CON MAQUINARIA M3

EXCAVACION MANUAL COMÚN (m3)

Descripción del ítem.-

Este ítem se refiere a la ejecución de todos los trabajos correspondientes a movimientos de tierra manual y en diferentes tipos de suelos de acuerdo a lo establecido en el formulario de propuestas, a objeto de obtener volúmenes de excavación en función de los niveles establecidos en los planos, el material resultante de la excavación será colocado donde no perjudique la buena ejecución de la obra.

El Contratista deberá proporcionar todos los insumos, herramientas, equipo y mano de obra adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a su propuesta. A partir de un volumen de 1.000 m3 en un mismo lugar el Contratista estará obligado a emplear maquinaria.

Procedimiento para la ejecución.-

Para la ejecución de este ítem, el Contratista proveerá la mano de obra y herramientas necesarias, debiendo cuidar de no dañar estructuras vecinas existentes. Si se presentara cualquier daño, la Empresa deberá reparar los mismos a su estado inicial y todo gasto correrá por cuenta de la misma.

La excavación a ejecutar tendrá como dimensiones las indicadas en los planos de cimientos y cotas de fundación, cualquier modificación a ellas será transmitida por escrito al Supervisor de obras para su correspondiente aprobación.

Método de medida.-

Este ítem se medirá por metro cúbico (m3), sin superposición de volumen y con la correspondiente aprobación del Supervisor de obras. En la medición se efectuara sobre la geometría del espacio excavado y registrado en forma de planillas de volúmenes aprobado por la supervisión. Esta medición estará referida con los planos de fundaciones y planta baja.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3).

ITEM 004. HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA FUNDACIONES M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 4, que servirá de cama o asiento de h=5cm. para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines como el de colocado sobre el pedraplén, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

FORMA DE EJECUCIÓN

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

El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro. Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

MEDICIÓN

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

FORMA DE PAGO

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

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

HORMIGON PARA ZAPATA (m3)

Descripción del ítem.-

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras para fundacións (zapatas) de hormigón sobre el suelo de fundación, para que posteriormente puedan recibir cargas provenientes de las columnas, mampostería de ladrillo, cubiertas etc. de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Todos los materiales señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos o instrucciones del Supervisor de obras y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana **CBH-87.**

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas gravas y arenas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

La arena o árido fino será aquel que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El agua a utilizarse para la mezcla, curaciones u otras aplicaciones, deberá ser limpia, libre de aceite, sales ácidos, álcalis, azúcar, material vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o materias orgánicas.

Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de obras.

Procedimiento para la ejecución.-

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir, transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de obras y de preferencia deberán ser metálicos o de madera indeformables.

Las cantidades mínimas de cemento para el hormigón con dosificación 1:2:3 es de 325 kg/m3.

La preparación del hormigón se la realizará con mezcladora u hormigonera, lo cual nos permitirá obtener una mezcla de estructura homogénea, se deberá introducir los materiales en la hormigonera respetando el siguiente orden : primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua.

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección con la armadura existente, el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de obras.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará el hormigón mientras llueva.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las dimensiones de los cimientos se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de obras.

Se utilizará un vibrador manual para eliminar los intersticios y/o mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cimiento y que no tengan contacto con el encofrado, salvo indicación contraria del Supervisor de obras.

Protección y curado.- Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados y cimbras.- Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Remoción de encofrados y cimbras.- Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 2 a 3 días.

Armaduras.- sera de acuerdo al ítem correspondiente a la provisión y colocación de la armadura de acuerdo a los planos. Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos. En caso de no especificarse en los planos los recubrimientos, se tomarán en cuenta de 2,5 cms. a 3,5 cms.

Método de medida.-

Las zapatas de hormigón serán medidas en metros cúbicos (m3), entendiéndose que el acero se encuentra computado en otro ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3.)

DESCRIPCIÓN

Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer tierra seleccionada por capas, cada una debidamente compactada con rodillo, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El material de relleno a emplearse será del mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico.

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

FORMA DE EJECUCIÓN

Todo relleno y compactado con rodillo, deberá realizarse en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del Supervisor.

El relleno se hará con material seleccionado, previamente aprobado por Supervisor de Obra. El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la Propuesta. En caso de no estar especificado, el Supervisor de Obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

El espesor máximo de compactación será de 20 cm.

La densidad de compactación será igual o mayor que 90% de la densidad obtenida en el ensayo del Proctor Modificado.

El Supervisor determinará los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad.

El control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del Contratista.

Durante el proceso de relleno, se deberán construir los drenajes especificados en el proyecto, o los que señale el Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

La medición de este ítem será en metros cubicos compactados.

FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con material y equipo aprobados, medido de acuerdo a lo determinado en el párrafo anterior, será pagado según el precio unitario de la propuesta aceptada.

Este precio incluirá la compensación total por el relleno y compactación, incluyendo mano de obra, suministro de equipo, herramientas, combustible, costo de los ensayos de laboratorio y trabajos adicionales que pudieran requerirse.

ITEM 007. SOBRECIMIENTO DE HORMIGON ARMADO.	M3
ITEM 008. VIGA HORMIGON ARMADO.	M3
ITEM 009. VIGA HORMIGON ARMADO ENCADENADO.	M3

Descripción del ítem.-

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación de Hormigón para vigas estructurales en edificios, las vigas están colocadas entre columnas y que pueden recibir cargas provenientes de otras columnas o de losas de entrepiso, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Todas las estructuras de hormigón armado (Vigas), ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2 - Materiales :

- * Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.
- * Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- * El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.
- * Los aceros serán los existentes en la obra y serán aquellos que esten especificados en los planos estructurales (alta resistencia, corrugado y diámetro).

Protección y curado.- Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados y cimbras.- Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Remoción de encofrados y cimbras.- Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 21 días.

Armaduras.- Serán los existentes en la obra los cuales serán establecidos en los planos

estructurales correspondientes de acuerdo al ítem correspondiente

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.

Procedimiento para la ejecución.-

Las dimensiones de las vigas serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3;

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera que la armadura mantenga una separación interna no menor a 1,50 cms., con las paredes laterales del encofrado.

En casos que se requiera y el Supervisor de obras lo instruya se dará la terminación del hormigón tipo visto, para lo cual el Contratista considerará estos elementos en su análisis de precios unitarios.

El curado de la viga se lo realizará durante un período no menor a 7 días, y los puntales colocados no se retirarán antes de los 21 días.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

Método de medida.-

Las vigas de hormigon del tipo estructural serán medidas en metros cúbicos (m3), entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3

HORMIGÓN PARA COLUMNAS EN EDIFICACIONES ESTRUCTURALES (m3)

Descripción del ítem.-

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del Hormigón para columnas, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Todas las estructuras de hormigón ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de obras

Materiales:

- * Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.
- * Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- * El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

Protección y curado.- Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados y cimbras.- Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Remoción de encofrados y cimbras.- Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 21 días.

Armaduras.- El hierro de las armaduras existentes deberán ser verificados y aprobados por el Supervisor de obras con los planos estructurales antes del vaciado del hormigón. Antes de procederse al colocado del hormigón, estas se limpiarán adecuadamente, librándose de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

Procedimiento para la ejecución.-

Las dimensiones de las columnas serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3.

Una vez definido las fundaciones estas nos darán la ubicación de estos elementos, por lo tanto se procederá a ejecutar como lo señalan los planos constructivos, manteniendo la profundidad y dimensiones de su base.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera que la armadura mantenga una separación interna no menor a 1,50 cms., con las paredes laterales del encofrado.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

Método de medida.-

Las columnas de hormigón serán medidas en metros cúbicos (m3), ejecutados de acuerdo a Especificaciones Técnicas del hormigón armado y aprobados por el Supervisor de obras, para lo cual se tomará la sección correspondiente de la columna multiplicada por la altura, medida desde la base superior del cimiento, entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3).

HORMIGON: LOSA CON VIGUETA PRETENSADA COMPLEMENTO PLASTOFORM (m2)

Descripción del ítem.-

Este ítem consiste en la construcción de losa alivianada con 20 centímetros de espesor terminado, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas con complemento de plastoform N° 15.

Material a utilizar: Viguetas prefabricadas, complementos de plastoform N° 15, cemento, arenilla, ripio, alambre, hierro 1/4", puntales, encofrado y puntales.

Procedimiento para la ejecución.-

Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, las cuales constituirán parte de la losa a construir.

Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por las fabricas reconocidas en nuestro medio de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoform N° 15, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro de ¼" con una separación de 25 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

Una vez armada la parrilla se ejecutará las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, para finalmente proceder con el vaciado de la losa con un espesor uniforme de 5 centímetros utilizando reglas para garantizar el espesor, utilizando para ello un hormigón de dosificación 1:2:3 con las características señaladas en el plano estructural, el terminado final deberá ser frotachado.

El curado de la losa se lo deberá realizar durante siete días consecutivos, utilizando un método propuesto por la empresa y aprobado por la Supervisión.

Método de medición.-

La losa alivianada de 20centímetros con viguetas pretensadas y complementos de plastoform N° 15, se medirá por metro cuadrado (m2) terminado, en medida neta sin incluir las vigas.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

HORMIGON: LOSA CON VIGUETA PRETENSADA COMPLEMENTO PLASTOFORM (m2)

Descripción del ítem.-

Este ítem consiste en la construcción de losa alivianada con 25 centímetros de espesor terminado, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas con complemento de plastoform N° 20.

Material a utilizar: Viguetas prefabricadas, complementos de plastoform N° 20, cemento, arenilla, ripio, alambre, hierro 1/4", puntales, encofrado y puntales.

Procedimiento para la ejecución.-

Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, las cuales constituirán parte de la losa a construir.

Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por las fabricas reconocidas en nuestro medio de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoform N° 12, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro de ¼" con una separación de 25 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

Una vez armada la parrilla se ejecutará las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, para finalmente proceder con el vaciado de la losa con un espesor uniforme de 5 centímetros utilizando reglas para garantizar el espesor, utilizando para ello un hormigón de dosificación 1:2:3 con las características señaladas en el plano estructural, el terminado final deberá ser frotachado.

El curado de la losa se lo deberá realizar durante siete días consecutivos, utilizando un método propuesto por la empresa y aprobado por la Supervisión.

Método de medición.-

La losa alivianada de 20centímetros con viguetas pretensadas y complementos de plastoform N° 20, se medirá por metro cuadrado (m2) terminado, en medida neta sin incluir las vigas.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

ITEM 013. CUBIERTA CALAMINA GALV Nº 26 C/ESTR METALICA m2

Descripción del ítem.-

Los precios establecidos en la propuesta comprenden la fabricación y el suministro de todos los elementos estructurales de acero galvanizado, las piezas de unión ó pernos autoperforantes, elementos de anclaje a las estructuras de hormigón, este ítem incluye el montaje de las estructuras metálicas y la colocación de la cubierta Calamina tipo Zincalum prepintada incluyendo las cumbreras con el acabado final de la aplicación de espuma poliuretano en spray con el espesor de 8 a 10 milimetros.

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

El Contratista deberá verificar los trabajos con la debida anticipación de manera que se prevea la nivelación para los anclajes, se respeten las dimensiones y las pendientes a fin de que la estructura se pueda montar sin dificultad. Cualquier modificación necesaria por el incumplimiento a esta prescripción, correrá por cuenta del Contratista.

Cuando la cubierta sea del tipo especial con luces grandes, el Contratista deberá recalcular la estructura con ingenieros con experiencia en este tipo de estructuras a efecto de garantizar la obra.

Materiales a utilizar.-

Para las estructuras de las cerchas en general se utilizará acero estructural galvanizado del siguiente tipo:

Perfil C estructural de acero 80x40x15x2 ASTM 36 Perfil C estructural de acero 50x25x15x3 ASTM 36 Perfil C estructural de acero 50x25x15x2 ASTM 36

Tornillos : Cabeza hexagonal tipo TILT ¼"x1" para armar la cercha.

Tornillos : Cabeza redonda tipo T1 ¼"x½" para asegurar el perfil omega a las cerchas. Anclajes : Cabeza hexagonal tipo HILTI ¼"x2" para asegurar las cerchas a la viga cadena.

En estructuras que requieren material especial, las características vendrán indicadas en los planos de detalle.

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

Las uniones deberán ser necesariamente empernadas con tornillos autoperforantes empleando materiales de acuerdo a normas, en ningún caso ser remachadas o soldadas.

Los materiales a ser utilizados como cubierta deberá ser calamina tipo Zincalum de primera calidad Nº 26 espesor 0.43 milímetros del tipo prepintado, utilizando ganchos tipo J para su fijación a los perfiles Omega.

como acabado final una vez concluido la colocación de la cubierta se deberá aplicar la espuma de poliuretano expandidlo con un espesor variable de 8 a 10 milímetros.

Procedimiento para la ejecución.-

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

Se deberá tomar en cuenta la nivelación en el momento del vaciado del hormigón de la viga cadena, el mismo servirá para la fijación de la cubierta a la estructura de Hormigón Armado, mediante piezas de angulares galvanizados y pernos con cabeza hexagonal con tarugos según detalle de fijación, también se debera colocar piezas de goma debajo de las cerhas con el objetivo de nivelar y que sirvan a la vez de elementos para la junta de dilatación .

Las dimensiones de las piezas que conforman la estructura, serán las que se señalen en los planos aprobados o las que se requieran en cada caso según la forma de la cubierta.

En ningún caso se emplearán piezas que hayan sido reconstituidas o que presenten defectos en los cortes y perforaciones.

Durante la fabricación de las estructuras metálicas, se preveerá las juntas necesarias para facilitar el transporte de las piezas en el caso que seán de grandes dimensiones.

El Supervisor de obras se reserva el derecho de controlar la ejecución de las juntas empernadas que deberán ser como mínimo 5 piezas por nudo, el Contratista deberá efectuar pruebas si fuese necesario con la finalidad de garantizar la obra ejecutada.

Si los resultados de los ensayos no fueran satisfactorios el Supervisor de obras exigirá mayor cantidad de pernos y refuerzos de los perfiles, sin que los precios de la propuesta sufran alteración.

Para las uniones entre los elementos se deberá considerar un traslape mínimo de 30 centímetros por lado como mínimo debiendo ser correctamente asegurados con los pernos de unión.

En ningún caso se aceptará que las uniones lleven elementos soldados y empernados simultáneamente, ya que no se puede garantizar la colaboración simultánea en la absorción de los esfuerzos.

Los agujeros o huecos para los pernos serán hechos con taladro mediante los tornillos autoperforantes, quedando prohibido el punzonado ya que no se permitirá remodelar los agujeros defectuosos.

Procedimientos de montaje.

El montaje de las estructuras se hará de acuerdo a las dimensiones, niveles con los tipos de anclajes para su ejecución la obra, aspectos señalados en las condiciones generales del presente Documento Base de Contratación, debiendose ser oportunamente controlados por el Contratista.

Las operaciones de montaje serán dirigidas por un capataz con experiencia certificada ante el Supervisor de obras, el montaje se ejecutará bajo la responsabilidad total y al solo riesgo del Contratista.

Durante las operaciones de montaje, el Contratista deberá disponer de los arriostres definitivos y provisorios necesarios para garantizar la estabilidad de las cerchas.

El Contratista deberá disponer en la obra, los equipos mecánicos y humanos necesarios para izar las distintas partes de la estructura a su posición final sin poner en riezgo la estructura armada, la nivelación de los apoyos de las cerchas en la viga cadena deberá realizarse en su

etapa de vaciado.

La aprobación de los planos por el Supervisor de obras no eximen al Contratista de su responsabilidad sobre el dimensionamiento y la exactitud de las medidas detalladas en los mismos.

La estructura que se obtenga deberá ser nivelada y sólida para soportar las cargas de la cubierta y además se cuidará que el traslape entre teja y teja durante la colocación del entejado sea la adecuada para que el agua de lluvia no entre por las juntas.

Para iniciar el entejado deberá ser aprobado previamente toda la estructura metálica galvanizada armada, verificado el espaciamiento entres cerchas, la separación de los perfiles omega, etc. también verificar las luces indicadas en los planos, además de comprobar la verticalidad y horizontalidad.

Posteriormente se procederá a la colocación de la cubierta tipo calamina Zincalum $N^{\rm o}$ 26 de 0.43 milímetros de espesor.

Cuando existan limahoyas se debe colocar canaleta de chapa galvanizada N° 26 con alas mínimas de 25 cms. bajo la calamina para evitar filtraciones del agua de lluvia.

Método de medida.-

La cubierta se medirá en proyección horizontal incluido la estructura metálica la calamina tipo Zincalum y la cumbrera, la unidad de medida será el metro cuadrado (m2).

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).

HORMIGON PARA ESCALERA EN EDIFICACIONES ESTRUCTURALES (m3)

Descripción del ítem.-

Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del Hormigón, para escaleras o gradas en edificios, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Todas las estructuras de Hormigón deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2 - Materiales :

- * Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.
- * Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- * El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

Protección y curado.- Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados y cimbras.- Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Remoción de encofrados y cimbras.- Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 21días como mínimo.

Procedimiento para la ejecución.-

Las dimensiones de las gradas serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3; vaciados sobre hierros de alta resistencia especificados en los planos.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera cuidando que la armadura mantenga una equidistancia con las paredes laterales del encofrado.

El curado de las escaleras o gradas se lo realizará durante un período no menor a 7 días, y el encofrado no se retirarán antes de los 21 días.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

Método de medida.-

Las escaleras de hormigón armado serán medidas en metros cúbicos (m3), entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna. Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago.-

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

Este ítem será pagado por metro cubico (m3)