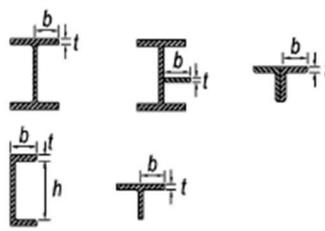
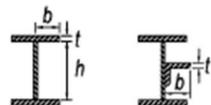
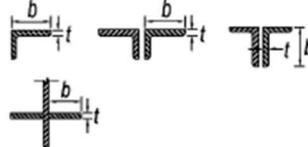
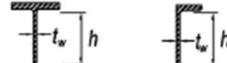


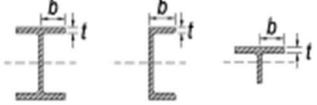
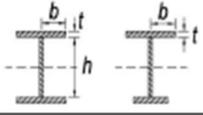
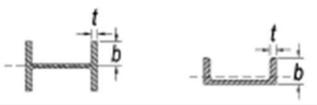
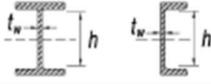
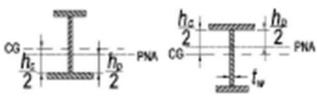
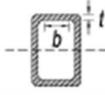
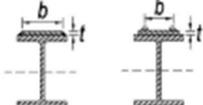
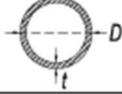
A.1 TABLAS Y ÁBACOS

Tablas de estructuras metálicas norma ANSI/AISC 360-10

Razones Ancho-Espesor: Elementos en Compresión de miembros en flexión

Razones Ancho-Espesor: Elementos en Compresión. Miembros Sujetos a Compresión Axial					
	Caso	Descripción del elemento	Razón Ancho-Espesor	Razón Límite Ancho-Espesor λ_c , (Esbelto-No Esbelto)	Ejemplos
Elementos No-Atiesados	1	Alas de perfiles laminados, planchas conectadas a perfiles laminados, alas de pares de ángulos conectados continuamente, alas de canales y alas de secciones T	b/t	$0.56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	2	Alas de perfiles I soldados y planchas o ángulos conectados a secciones soldadas.	b/t	$0.64 \sqrt{\frac{k_c E}{F_y}}$ ^[a]	
	3	Alas de perfiles ángulo laminados; alas de pares de ángulos con separadores y todo tipo de elementos no atiesados	b/t	$0.45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	4	Almas de secciones T	d/t	$0.75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
Elementos Atiesados	5	Almas de secciones I con doble simetría y secciones canal.	h/t_w	$1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	6	Paredes de secciones HSS rectangulares y cajones de espesor uniforme	b/t	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	7	Alas de sobre planchas y planchas diafragma entre líneas de conectores o soldadura	b/t	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	8	Todo elemento atiesador	b/t	$1.49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	9	Tubos circulares.	D/t	$0.11 \frac{E}{F_y}$	

Razones Ancho-Espesor: Elementos en Compresión de miembros en flexión

Caso	Descripción del elemento	Razón Ancho-Espesor	Razones Ancho-Espesor Límite		Ejemplos	
			λ_p (compacta-no compacta)	λ_r (esbelto-no esbelto)		
Elementos No-Atiesados	10	Flexión en alas de perfiles I laminados, canales y tes.	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.0 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	11	Alas de secciones I soldadas con doble y simple simetría.	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$0.95 \sqrt{\frac{k_c E}{F_L}}$ ^{[a] [b]}	
	12	Alas de ángulos simples	b/t	$0.54 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$0.91 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	13	Alas de toda doble t y canal en torno a su eje más débil.	b/t	$0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.0 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	14	Almas de tes	d/t	$0.84 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.03 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
Elementos Atiesados	15	Almas de doble T simétricas y canales.	h/t_w	$3.76 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	16	Almas de secciones doble T con un solo eje de simetría.	h_c/t_w	$\frac{h_c \sqrt{E}}{h_w \sqrt{F_y}} \leq \lambda_r$ ^[c] $(0.54 \frac{M_x}{M_y} - 0.09)^2 \leq \lambda_r$	$5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	17	Alas de secciones tubulares y secciones cajón de espesor uniforme.	b/t	$1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	18	Alas de sobre planchas y planchas diafragma entre líneas de conectores y soldadura.	b/t	$1.12 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$1.40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
	19	Almas de tubos rectangulares y secciones cajón.	h/t	$2.42 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$5.70 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	
20	Tubos redondos.	D/t	$0.07 \frac{E}{F_y}$	$0.31 \frac{E}{F_y}$		

Factores de reduccion

Factor de Reducción (Ø)	SITUACIÓN
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 efectiva de soldaduras de ranura con penetración completa, tensión normal al 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

Tablas de hormigon armado norma CBH-87

Valores

fy(kp/cm²)	2200	2400	4000	4200	4600	5000
fyd(kp/cm²)	1910	2090	3480	3650	4000	4350
ξ lim	0.793	0.779	3.48	0.668	0.648	0.628
μ lim	0.366	0.362	0.679	0.332	0.326	0.319
W lim	0.546	0.536	0.467	0.460	0.446	0.432

Lmites

Cuantías geométricas mínimas

(Referidas a la sección total del hormigón)

ELEMENTO ESTRUCTURAL		AE-22	AE-42	AE-50	AE-60
Soportes	Armadura total	0.008	0.006	0.005	0.004
	Con 2 armaduras A1 y A2	0.004	0.003	0.0025	0.002
Vigas	Armadura en tracción	0.005	0.0033	0.0028	0.0023
Losas	En cada dirección	0.002	0.0018	0.0015	0.0014
Muros	Armadura horizontal total	0.0025	0.002	0.0016	0.0014
	Armadura horizontal en una cara	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005
	Armadura vertical	0.0015	0.0012	0.0009	0.0008
	Armadura vertical en una cara	0.0005	0.0004	0.0003	0.0003

Diámetros comerciales de acero

Diámetro mm	4	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50
Área cm ²	0,126	0,283	0,503	0,785	1,131	2,011	3,142	4,909	8,042	12,566	19,635

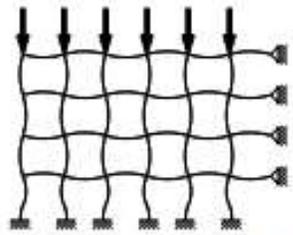
Tipos de acero

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y , en MPa no menor que	Carga unitaria de rotura f_s , en MPa no menor que	Alargamiento de rotura, en % sobre base de diámetros, no menor que	Relación f_s/f_y , en ensayo no menor que
AH 400 N	D.N.	400	520	16	1,29
AH 400 F	E.F.	400	440	12	1,10
AH 500 N	D.N.	500	600	14	1,20
AH 500 F	E.F.	500	550	10	1,10
AH 600 N	D.N.	600	700	12	1,16
AH 600 F	E.F.	600	660	8	1,10

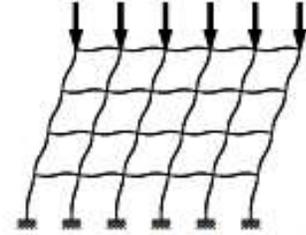
Tabla universal de flexión simple o compuesta aceros de dureza natural

ξ	μ	Ω	$\frac{w}{f_{yd}} * 10^3$	
0,0891	0,03	0,0310		D O M I N I O 2
0,1042	0,04	0,0415		
0,1181	0,05	0,0522		
0,1312	0,06	0,0630		
0,1438	0,07	0,0739		
0,1561	0,08	0,0849		
0,1667	0,0886	0,0945		
0,1684	0,09	0,0960		
0,1810	0,10	0,1074		
0,1937	0,11	0,1189		
0,2066	0,12	0,1306		
0,2198	0,13	0,1426		
0,2330	0,14	0,1546		
0,2466	0,15	0,1669		
0,2590	0,159	0,1782		
0,2608	0,16	0,1795		D O M I N I O 3
0,2796	0,17	0,1924		
0,2988	0,18	0,2056		
0,3183	0,19	0,2190		
0,3383	0,20	0,2328		
0,3587	0,21	0,2468		
0,3796	0,22	0,2612		
0,4012	0,23	0,2761		
0,4234	0,24	0,2913		
0,4461	0,25	0,3069		
0,4696	0,26	0,3232		
0,4939	0,27	0,3398		
0,5188	0,28	0,3570		
0,5450	0,29	0,3750		
0,5721	0,30	0,3937		
0,6006	0,31	0,4133		
0,6283	0,3193		0,0994	D O M I N I O 4
0,6305	0,32		0,1007	
0,6476	0,3256	0,4323	0,1114	
0,6618	0,33	0,4338	0,1212	
0,6681	0,3319	0,4456	0,1259	
0,6788	0,3352	0,4554	0,1343	
0,6952	0,34	0,4597	0,1484	
0,7310	0,35	0,4671	0,1860	
0,7697	0,36	0,4783	0,2408	
0,7788	0,3623	0,5030	0,2568	
0,7935	0,3658	0,5296	0,2854	
0,8119	0,37	0,5359	0,3280	
0,8597	0,38	0,5460	0,4931	
0,9152	0,39		0,9251	
0,9848	0,40		5,9911	

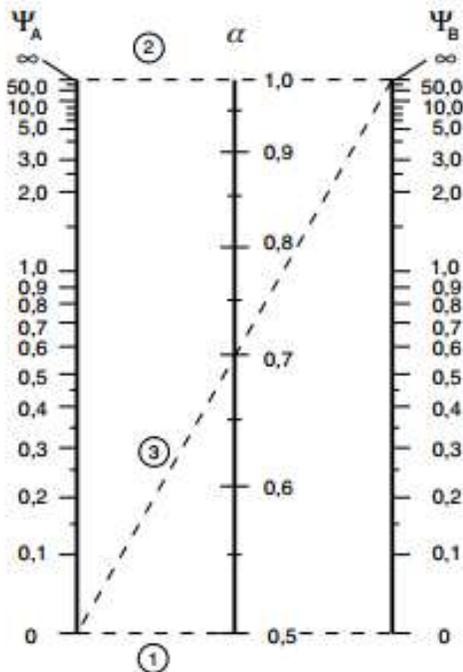
Ábacos para α en columnas de pórticos



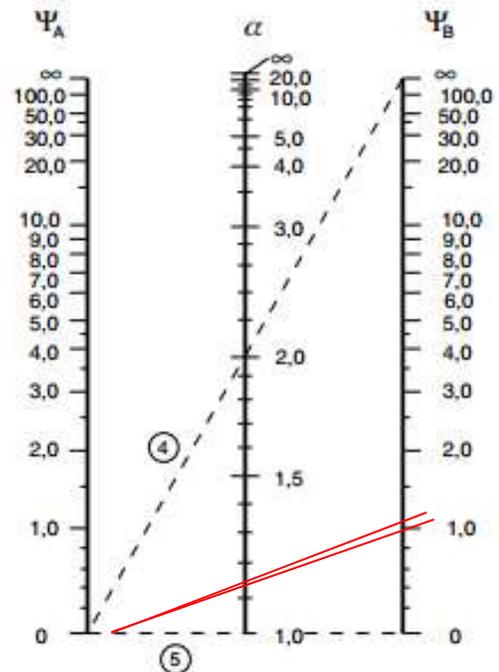
PÓRTICOS INTRASLACIONALES



PÓRTICOS TRASLACIONALES



PÓRTICOS INTRASLACIONALES

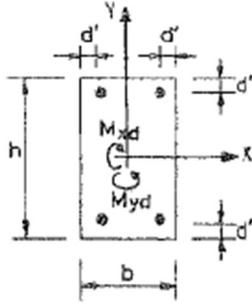


PÓRTICOS TRASLACIONALES

Diagrama de rosetas

DIAGRAMA PARÁBOLA RECTÁNGULO

ACERO DE DUREZA NATURAL



$$400 \leq f_{yk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$d' = 0.10 h$$

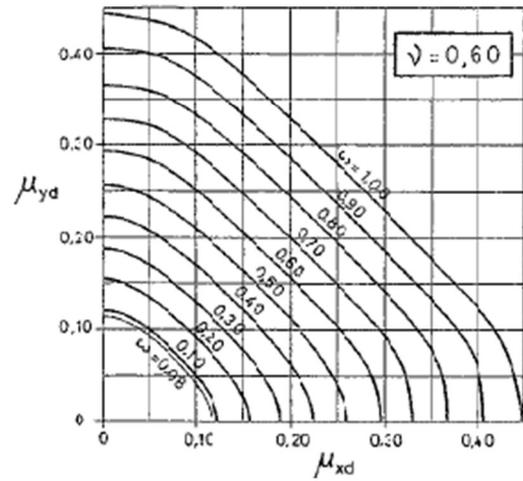
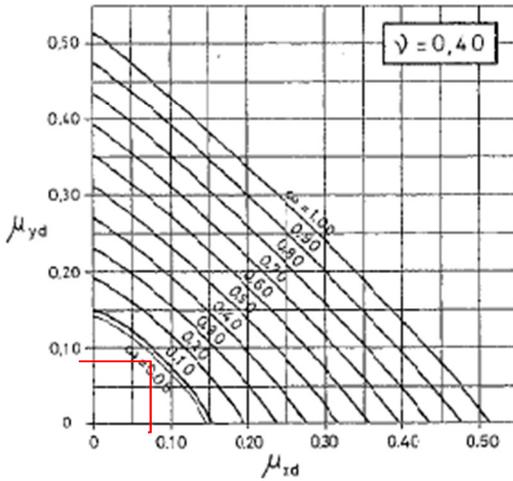
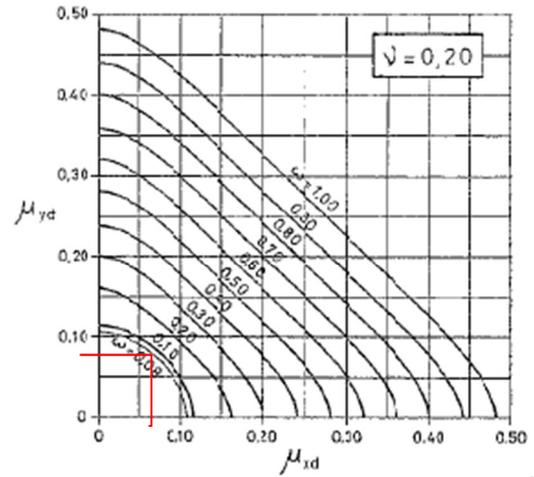
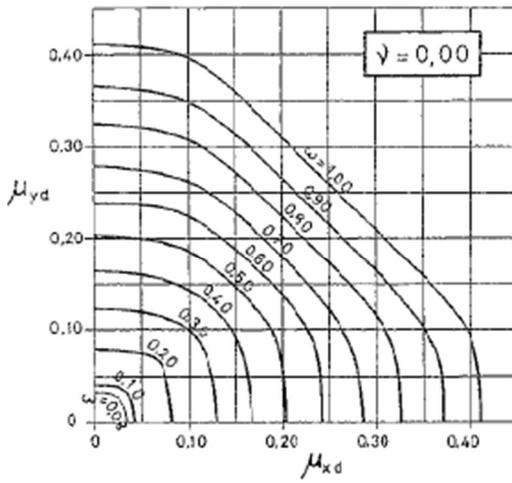
$$\omega = \frac{A_s f_{yd}}{f_{cd} b h}$$

$$\nu = \frac{N_d}{f_{cd} b h}$$

$$\mu_{xd} = \frac{M_{xd}}{f_{cd} b h^2}$$

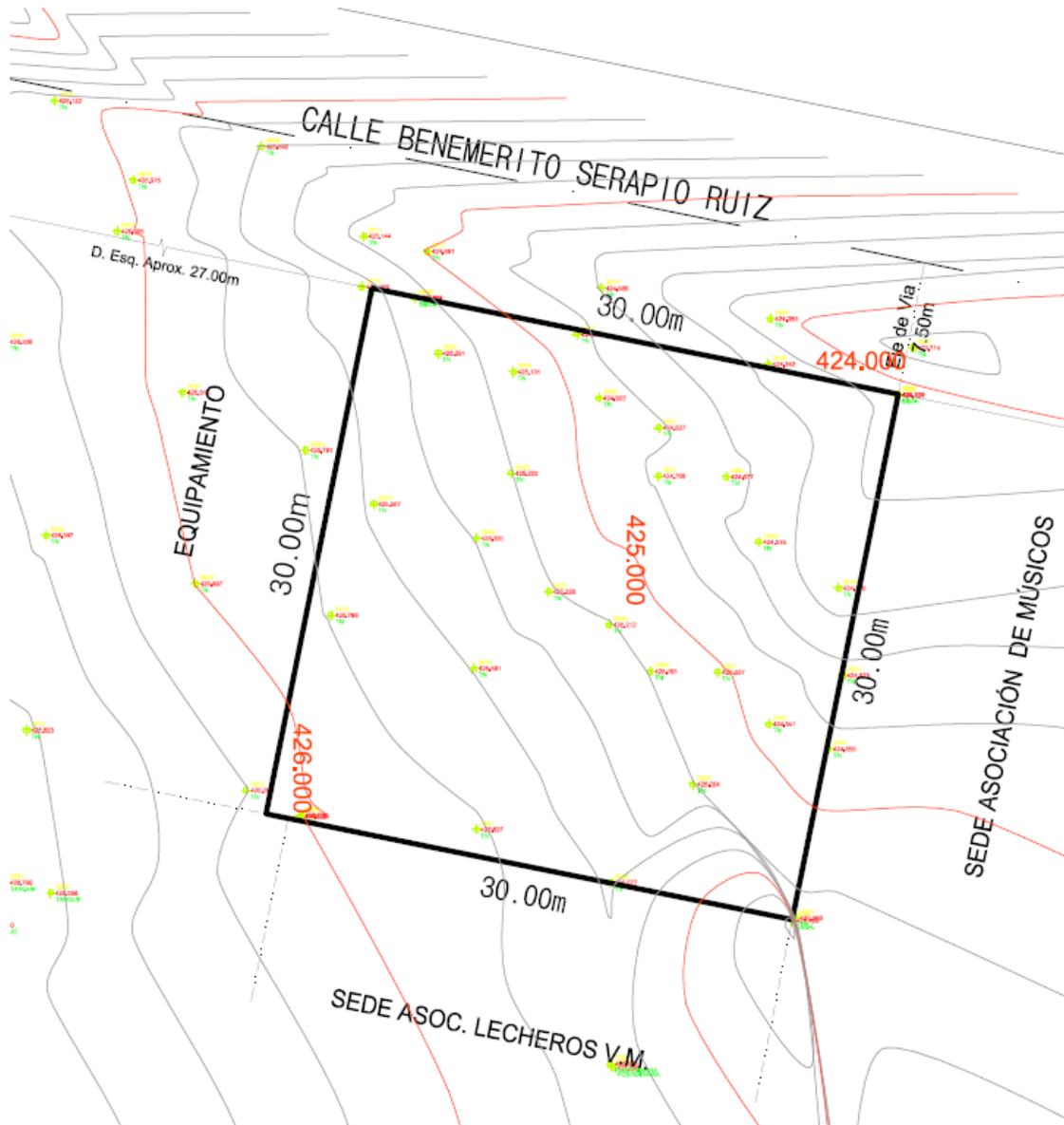
A_s = Área total de armadura

$$\mu_{yd} = \frac{M_{yd}}{f_{cd} b h^2}$$

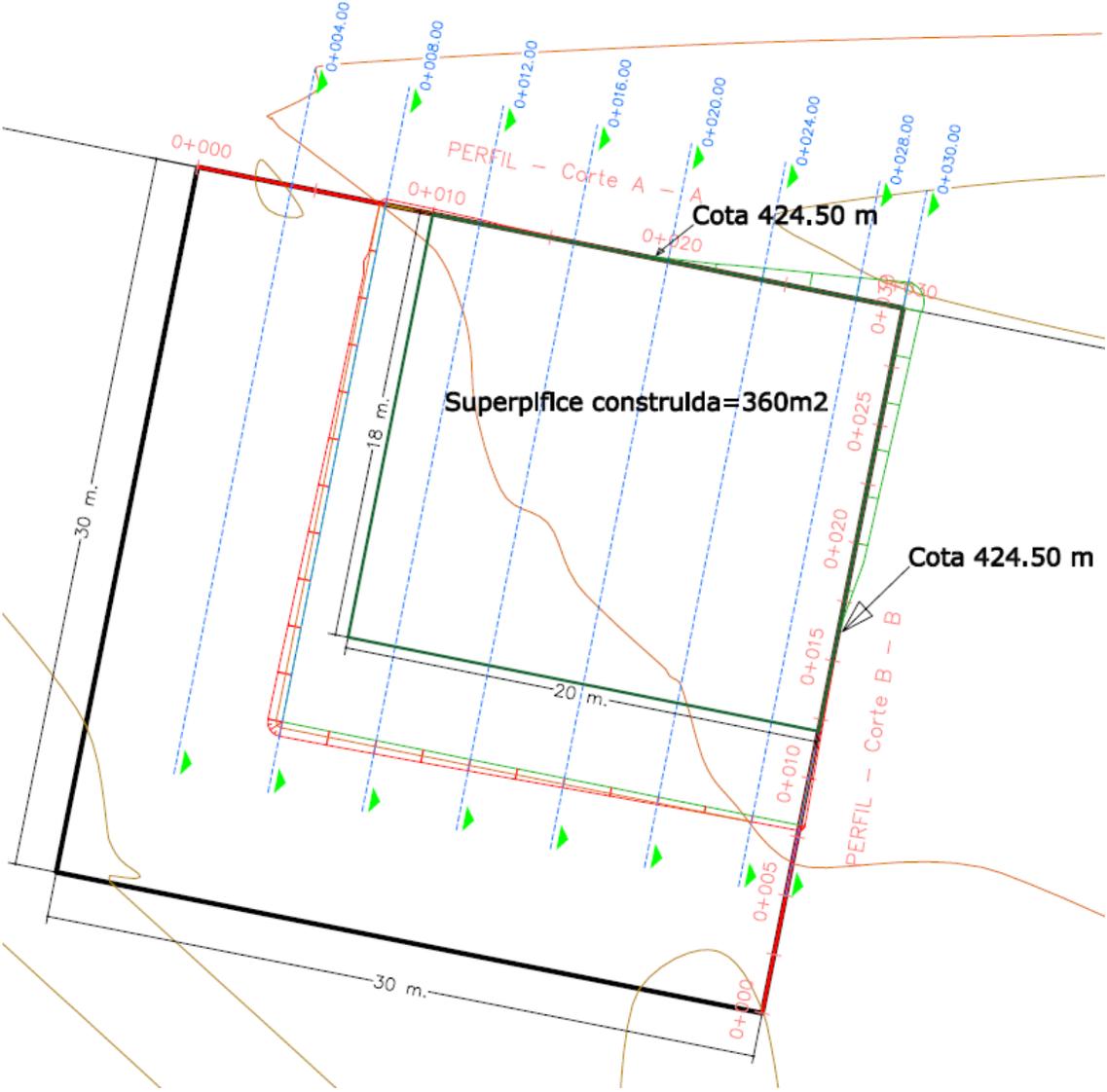


A.2 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El lote de terreno cuenta con una superficie útil de 900,00 m², topográficamente el área del terreno cuenta con cota más alta de 426,00m y la cota más baja de 424,20m teniendo un desnivel de 1,80m

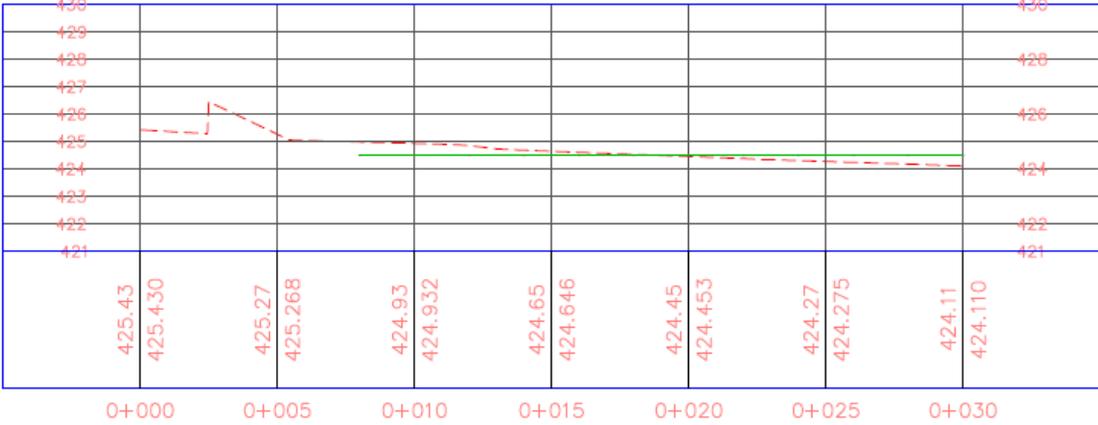


Área de construcción es de 18x20m para eso se nivelara el terreno a un nivel de cota 424.5 m

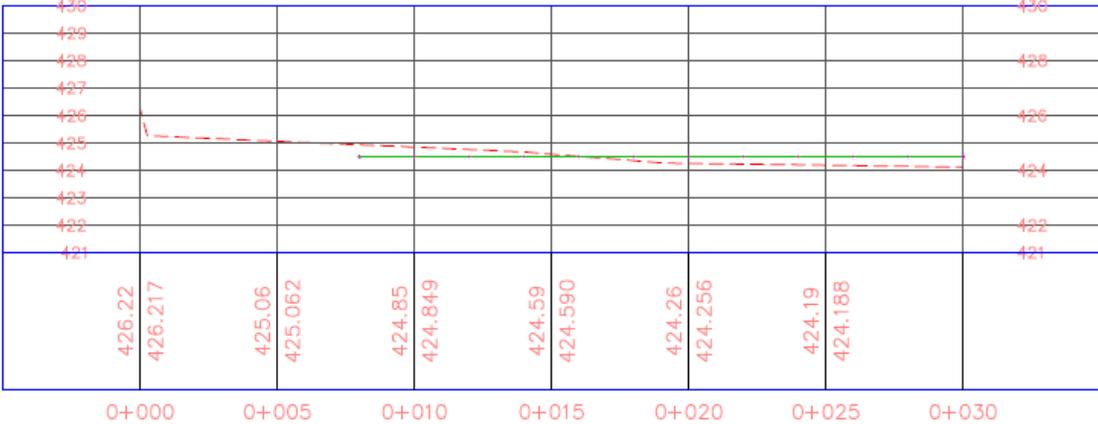


Perfiles de Corte

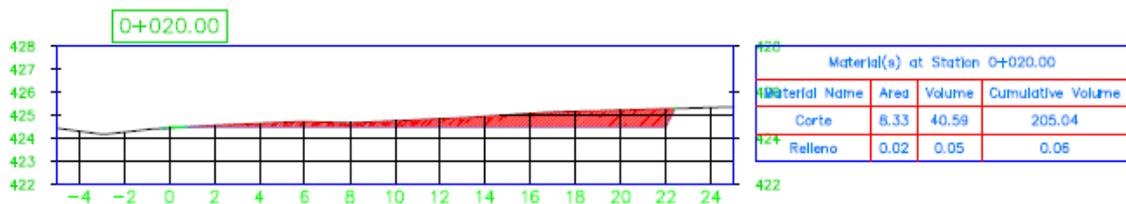
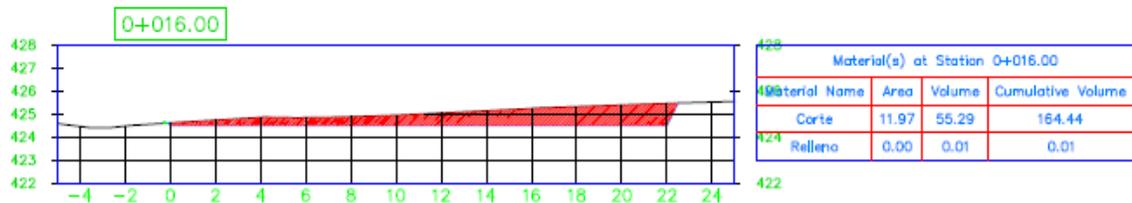
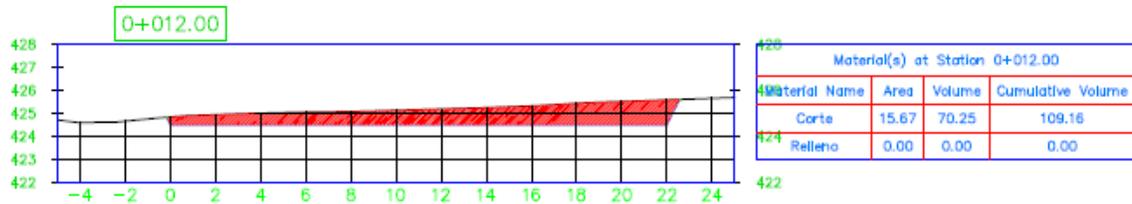
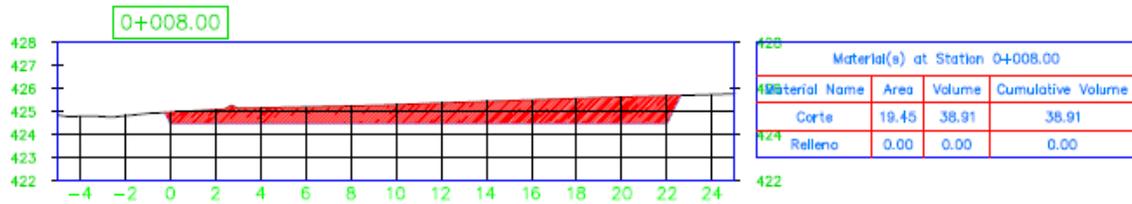
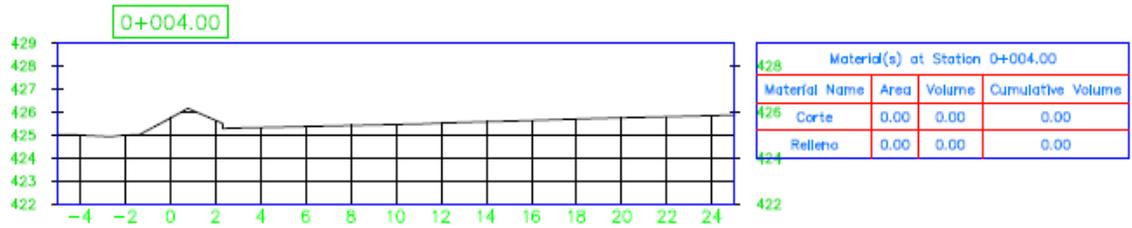
PERFIL - Corte A - A

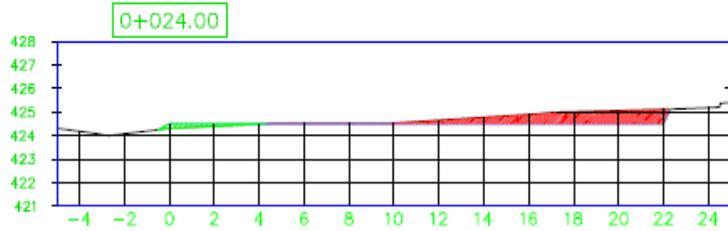


PERFIL - Corte B - B

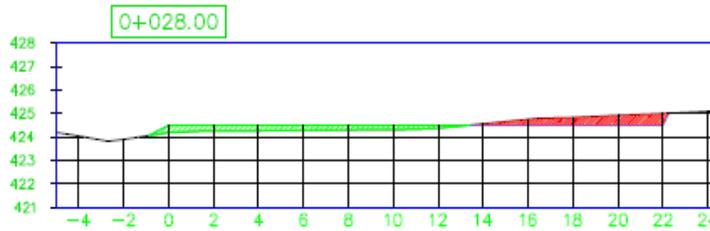


Calculo de Volumen de corte y relleno de tierra

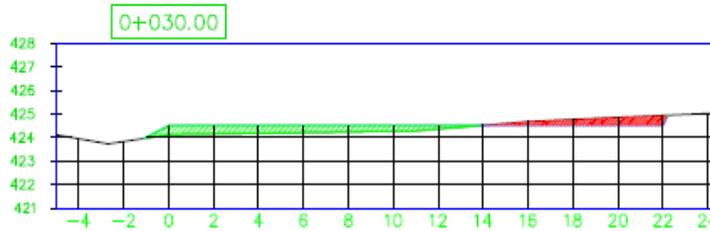




Material(s) at Station 0+024.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Corte	4.73	26.10	231.14
Relleno	0.46	0.96	1.02



Material(s) at Station 0+028.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Corte	2.62	14.69	245.83
Relleno	2.93	6.78	7.81



Material(s) at Station 0+030.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
Corte	2.06	4.68	250.51
Relleno	3.89	6.82	14.62

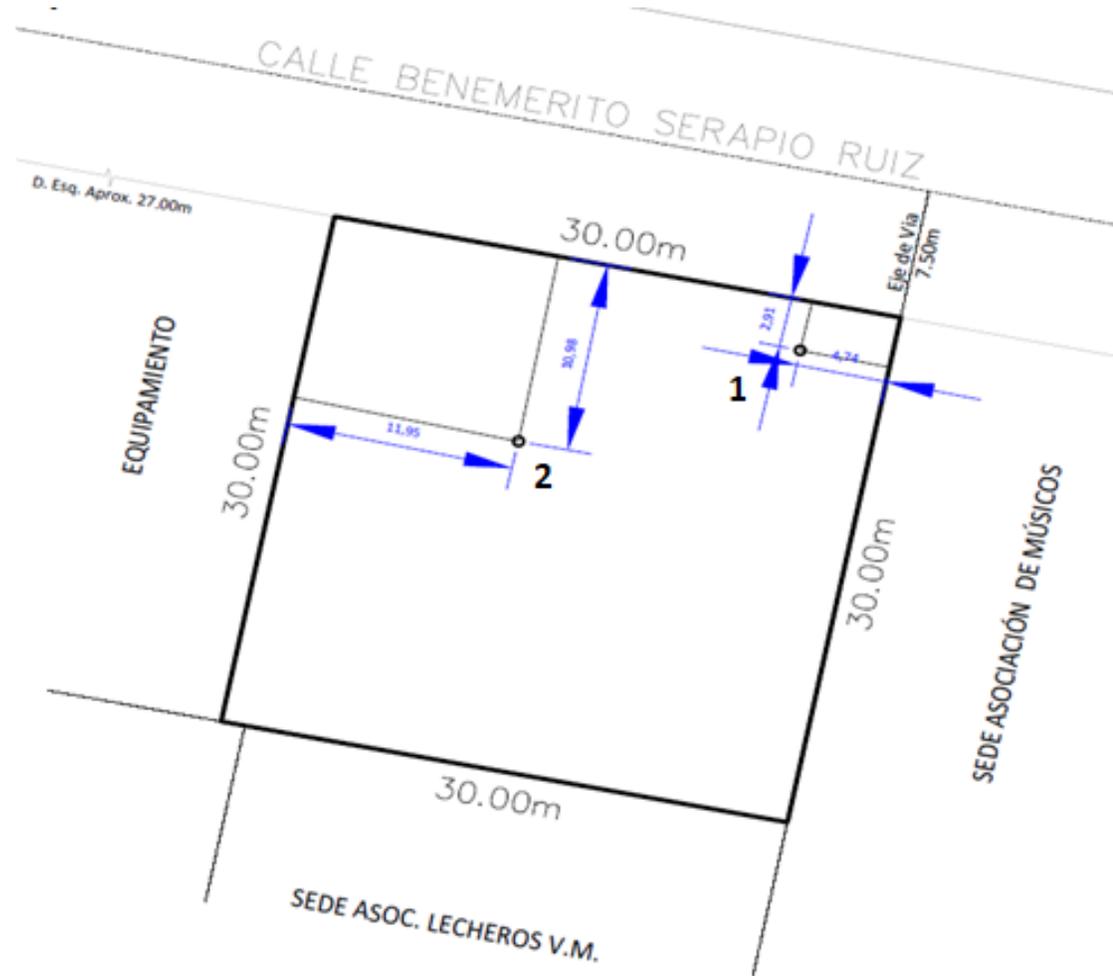
Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
0+004.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+008.00	0.00	19.45	0.00	38.91	0.00	38.91
0+012.00	0.00	15.67	0.00	70.25	0.00	109.16
0+016.00	0.00	11.97	0.01	55.29	0.01	164.44
0+020.00	0.02	8.33	0.05	40.59	0.06	205.04
0+024.00	0.46	4.73	0.96	26.10	1.02	231.14
0+028.00	2.93	2.62	6.78	14.69	7.81	245.83
0+030.00	3.89	2.06	6.82	4.68	14.62	250.51

Datos topográficos

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
23	454330,95	7649987,76	424,29	TER
24	454322,95	7649987,77	424,3	TER
36	454351,96	7649975,62	424,23	ARB
42	454310,57	7649981,65	424,43	TER
46	454304,06	7649973,32	424,69	TER
47	454305,52	7649967,12	425,04	TER
48	454324,9	7649980,26	424,5	TER
49	454320,97	7649973,99	424,98	TER
53	454306,8	7649953,87	425	TER
59	454289,44	7649945,7	424,88	ARB
62	454293,6	7649940,64	425,09	TER
69	454334,66	7649969,7	424,78	TER
80	454351,21	7649961,31	424,18	ARB
82	454327,89	7649946,95	425,02	TER
85	454337,74	7649949,94	424,73	TER
90	454358	7649938,64	424,47	ARB
96	454331,43	7649923,09	425,08	ARB
98	454338,67	7649919,95	424,92	ARB
100	454282,13	7649908,72	425,04	ARB
103	454294,08	7649902,76	425,09	ARB
104	454297,96	7649890,35	424,99	TER
105	454314,53	7649904,27	425,32	ARB
106	454315,87	7649899,73	425,538	ARB
113	454325	7649904,91	425,9	ARB
115	454332,27	7649906,91	425,75	ARB
117	454343,39	7649912,33	424,96	TER
120	454357,66	7649915,47	424,89	ARB
125	454355,88	7649900,84	424,91	TER
130	454336,83	7649893,29	424,92	TER

A.3 ESTUDIO DE SUELOS

El estudio de suelos fue proporcionado por la alcaldía de Villa Montes donde se tiene siguientes datos en los pozos 1 y 2 están ubicados dentro del lote de terreno a continuación se muestran la ubicación de los pozos en el siguiente croquis



Informe de estudio geotécnico de suelo

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
"COPAS"

Ubicación: Calle Hnos. Soroco Ortiz Esquina Cañada Strongest Telf.73391940 Email: Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiba - Bolivia

Yacuiba, 25 de Marzo de 2016

Sr:

Ing.

Gobierno Autónomo Municipal de Villamontes

Presente:

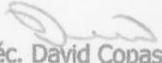
Ref.: INFORME DE ESTUDIO GEOTECNICO.-

PROYECTO: ESTUDIO DE SUELOS EX ZONA INDUSTRIAL .-

Mediante la presente, tengo a bien hacerle llegar el informe de Estudio Geotécnico, SPT, realizado para el Proyecto: "Estudio de Suelos Ex Zona Industrial", perteneciente al Municipio de Villa Montes.

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

Atentamente.


Téc. David Copas.
JEFE DE LABORATORIO

David Copas I.
TEC. LABORATORIO
DE SUELO Y HORMIGONES

CC. /Arch

Ubicación de los pozos

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES "COPAS"

Ubicación: Calle Hnos. Soroco Ortiz Esquina Cañada Strongest Telf.73391940 Email:Laboratorio_copas@hotmail.com.

Yacuiña · Bolivia

FOSA: 1 COORDENADAS: K: 0454320; 7650021

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº 1, se realizó 3 (tres) puntos de ensayos de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad (m.)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm ²)
1	1.0	ML-CL	20	0.95
	2.0	ML-CL	20	1.14
	3.0	CL	15	1.33

FOSA: 2 COORDENADAS: K: 0454530; 7649988

El pozo exploratorio denominado como, Fosa Nº 2, se realizó 3 (tres) puntos de ensayos de SPT, teniendo como resultado lo que muestra en el siguiente cuadro:

Fosa	Profundidad (m.)	Tipo de suelo (Unificada)	Angulo fricción interna	Tensión admisible (kg/cm ²)
2	1.0	ml-CL	20	0.67
	2.0	CL	15	0.86
	3.0	CL	15	1.05

Ensayo de clasificación de suelos del pozo 2 a una profundidad de 1m

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS										
Proyecto: Estudio de Suelos Ex Zona Industrial					Fosa: 2 Muestra: 1 SPT: 11 golpes					
Entidad Contratante: Gobierno Autonomo Municipal de Villamontes					Excavacion: 1,0 m.					
Ubicacion: Ex Zona Industrial					Coordenadas: K: 0454530; 7649988					
Laboratorio: COPAS					Fecha: 25 de Marzo de 2016					
HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh					MUESTRA TOTAL SECA, Pst.					
Suelo Húmedo + cápsula, P1 100.0 grs.					Muestra total humedad, Pht 200.0 grs.					
Suelo Seco + cápsula, P2 97.3 grs.					Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G. 0.0 grs.					
Peso del Agua, Pa = P1-P2 2.7 grs.					Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh. 200.0 grs.					
Peso de la cápsula, Pc. 0.0 grs.					Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.					
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc. 97.3 grs.					$\%Ms = \frac{Mh \cdot 100}{100 + \%Hh}$ 194.6 grs.					
Porcentaje de Humedad					Muestra total seca, Pst. 194.6 grs.					
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \cdot 100$ 2.8 %					Pst = A.G. + Ms					
$\%Hh = \frac{Pa \cdot 100}{Ps}$										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27							LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90			
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum.		% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO
			grms.	%		T-31	T-31	T-33	T-34	
3"	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Cápsula o tara N°				
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo húmedo + tara	61.15	63.33	33.22	32.60
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo seco + tara	53.39	55.01	30.77	30.23
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso del agua	7.76	8.32	2.45	2.37
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	39.17	40.73	16.53	15.90
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	% de humedad, %h	19.81	20.43	14.82	14.91
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Numero de golpes	26.0	17.0		
N°10	2.000	8.0	8.0	4.1	95.9	LÍMITE LÍQUIDO, LL				19.7
N°40	0.425	26.0	34.0	17.5	82.5	LÍMITE PLÁSTICO, LP				14.9
N°100	0.150	44.0	78.0	40.1	59.9	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				4.8
N°200	0.075	16.0	94.0	48.3	51.7	HUMEDAD NATURAL				2.8
CLASIFICACION UNIFICADA:			ML-CL			Limos inorganicos y arenas muy finas, Arcillas inorganicas, de mediana plasticidad, Color café claro.				
CURVA GRANULOMÉTRICA										
:OBSERVACIONES										

Ensayo de clasificación de suelos del pozo 2 a una profundidad de 2m

Yacumba - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Estudio de Suelos Ex Zona Industrial		Fosa: 2 Muestra: 2	SPT: 13 golpes
Entidad Contratante: Gobierno Autónomo Municipal de Villamontes		Excavación: 2,0 m.	
Ubicación: Ex Zona Industrial		Coordenadas: K: 0454530; 7849988	
Laboratorio: COPAS		Fecha: 25 de Marzo de 2016	

<p>HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh</p> <p>Suelo Húmedo + cápsula, P1 100.0 grs.</p> <p>Suelo Seco + cápsula, P2 97.8 grs.</p> <p>Peso del Agua, Pa = P1-P2 2.2 grs.</p> <p>Peso de la cápsula, Pc. 0.0 grs.</p> <p>Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc. 97.8 grs.</p> <p>Porcentaje de Humedad</p> $\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} * 100$ <p style="text-align: center;">2.2 %</p> $\%Hh = \frac{Pa}{Ps} * 100$	<p>MUESTRA TOTAL SECA, Pst.</p> <p>Muestra total humedad, Pht 200.0 grs.</p> <p>Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G. 0.0 grs.</p> <p>Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh. 200.0 grs.</p> <p>Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.</p> $\%Ms = \frac{Mh * 100}{100 + \%Hh}$ <p style="text-align: right;">195.6 grs.</p> <p>Muestra total seca, Pst.</p> $Pst = A.G. + Ms$ <p style="text-align: right;">195.6 grs.</p>
--	--

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27					LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO AASTHO T 89 Y T 90					
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum.		% Que Pasa	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
			grms.	%		T-13	T-14	T-15	T-16	
3"	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Cápsula o tara N°				
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo húmedo + tara	62.55	63.15	33.44	34.44
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo seco + tara	53.37	53.60	31.00	31.85
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso del agua	9.18	9.55	2.44	2.59
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso de la tara	14.29	14.14	15.15	15.10
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso suelo seco	39.08	39.46	15.85	16.75
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	% de humedad, %h	23.49	24.20	15.39	15.46
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Numero de golpes	29.0	20.0		
N°10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0	LÍMITE LÍQUIDO, LL				23.7
N°40	0.425	19.9	19.9	10.2	89.8	LÍMITE PLÁSTICO, LP				15.4
N°100	0.150	43.7	63.6	32.5	67.5	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				8.3
N°200	0.075	10.7	74.3	38.0	62.0	HUMEDAD NATURAL				2.2

CLASIFICACION UNIFICADA:	CL	Arcillas inorgánicas, de mediana plasticidad, Color café claro.
--------------------------	----	---

CURVA GRANULOMÉTRICA

OBSERVACIONES:

David Copas I.

Laboratorista
David Copas I.
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELO Y HORMIGONES

Ensayo de clasificación de suelos del pozo 2 a una profundidad de 3m

Yacuito - Bolivia

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Estudio de Suelos Ex Zona Industrial	Fosa: 2 Muestra: 3	SPT: 14 golpes
Entidad Contratante: Gobierno Autonomo Municipal de Villamontes	Excavacion: 3,0 m.	
Ubicacion: Ex Zona Industrial	Coordenadas: K: 0454530; 7649988	
Laboratorio: COPAS	Fecha: 25 de Marzo de 2016	

HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh

Suelo Húmedo + cápsula, P1	100.0 grs.
Suelo Seco + cápsula, P2	98.9 grs.
Peso del Agua, Pa = P1-P2	3.1 grs.
Peso de la cápsula, Pc.	0.0 grs.
Peso de suelo seco, Ps = P2-Pc.	96.9 grs.
Porcentaje de Humedad	
$\%Hh = \frac{P1 - P2}{P2 - Pc} \times 100$	3.2 %
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	

MUESTRA TOTAL SECA, Pst.

Muestra total humedad, Pht	200.0 grs.
Agregado grueso, (Ret. N° 4), A.G.	0.0 grs.
Pasa tamiz N° 4 húmedo, Mh.	200.0 grs.
Pasa tamiz N° 4 seco, Ms.	
$\%Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	193.8 grs.
Muestra total seca, Pst.	
Pst = A.G. + Ms	193.8 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AASTHO T 11 Y T 27

LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO AASTHO T 89 Y T 90

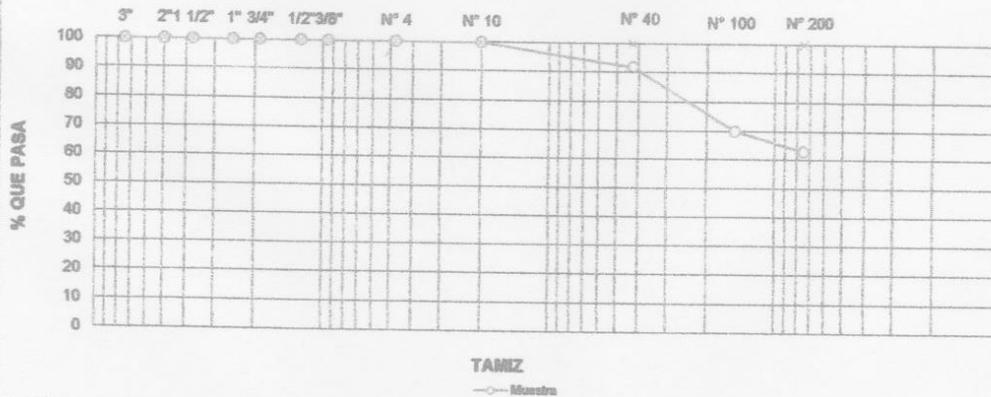
Tamiz	Abertura mm.	Peso Retenido grs.	Peso Ret. Acum.		% Que Pasa	LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO				
			grms.	%		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
3"	75.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Cápsula o tara N°	T-27	T-28	T-29	T-30
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo húmedo + tara	65.11	64.44	34.50	33.99
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo seco + tara	55.88	55.00	31.77	31.31
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso del agua	9.23	9.44	2.73	2.68
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso de la tara	14.59	14.37	14.09	14.15
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso suelo seco	41.29	40.63	17.68	17.16
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	% de humedad, %h	22.35	23.23	15.44	15.62
N°4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Numero de golpes	27.0	19.0		
N°10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO, LL.				22.5
N°40	0.425	15.6	15.6	8.0	92.0	LIMITE PLÁSTICO, LP.				15.5
N°100	0.150	42.5	58.1	30.0	70.0	ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP = LL - LP				7.0
N°200	0.075	13.5	71.6	36.9	63.1	HUMEDAD NATURAL				3.2

CLASIFICACION UNIFICADA:

CL

Arcillas inorgánicas, de mediana plasticidad, Color café claro.

CURVA GRANULOMÉTRICA

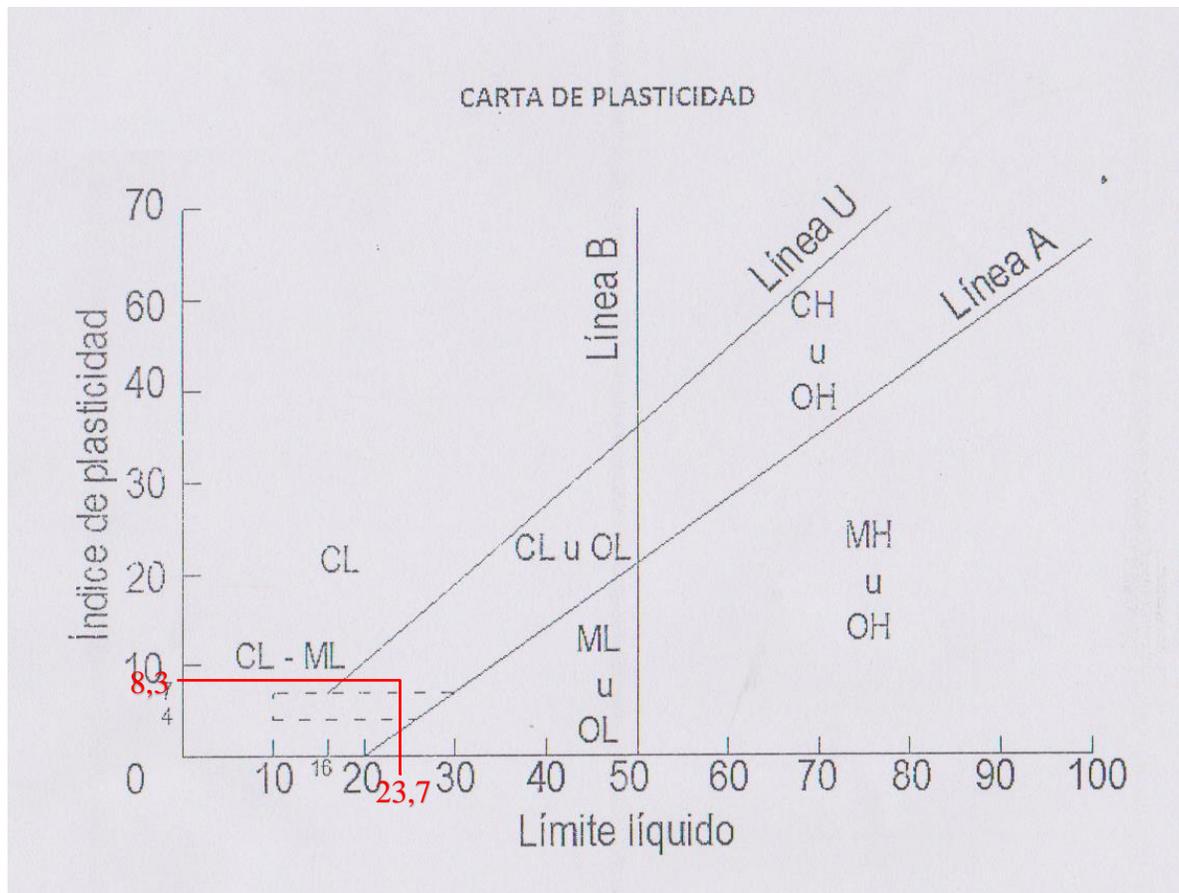


OBSERVACIONES:

Laboratorio *Copas I.*
 TEC. LABORATORISTA
 DE SUELO Y HORMIGONES

Verificación de resultados de estudio de suelos del **pozo n°2** con la cual se diseña
 Clasificación por carta de plasticidad

Pozo n°2		
Profundidad (m)	1	3
Limite liquido LL(%)	23,7	22,5
Limite plástico LP (%)	15,4	15,5
Limite plástico IP(%)	8,3	7

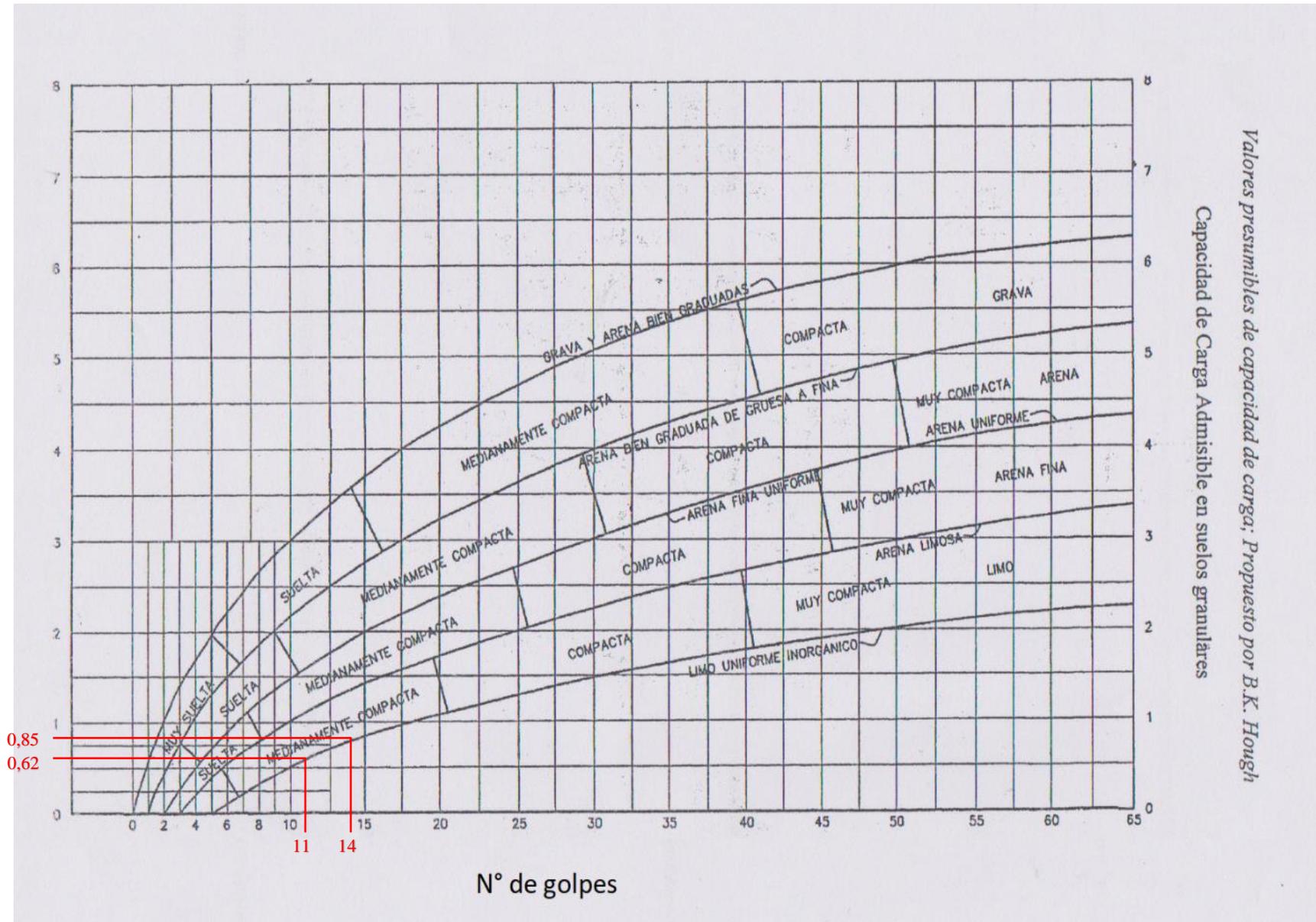


CL Limo inorgánico; LL<50; IP>7; se grafican sobre o arriba de la línea A

Tabla de resumen de ensayo de SPT

Pozo N°1		Pozo N°2	
Profundidad (m)	N° Golpes	Profundidad (m)	N° Golpes
1	12	1	11
2	14	2	13
2	15	3	14

Verificación de Capacidad de carga admisible de pozo N°2 a profundidad de 1m y 3m con los cuales se diseña la edificación



Con el siguiente cuadro de capacidad de carga admisible se diseñará el proyecto

	Profundidad (m)	Presión admisible $q_{adm}(kg/cm^2)$
Losa de cimentación	1	0,62
Zapatillas aisladas	3	0,85

Módulo de Balasto y Presiones admisibles

Modulo de Reacción del Suelo

Datos para SAFE

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

A.4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

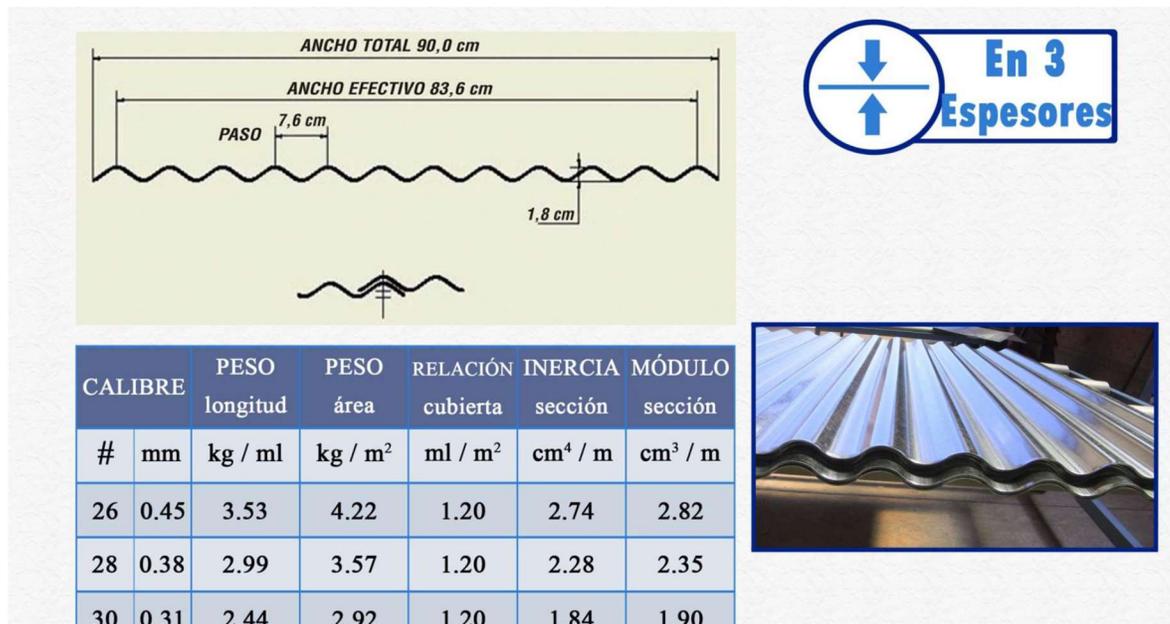
CARACTERÍSTICAS DE LA CUBIERTA

Tipo de Cubierta:

La cubierta está formada por una estructura compuesta de elementos metálicos, la cual sostiene calamina galvanizada. En esta edificación se tiene instalada una cubierta liviana metálica.

Los elementos de acero que forman las correas y las cerchas son perfiles rectangulares tipo cajón. Dichos elementos de la cubierta estarán unidos entre ellos mediante soldadura.

Tipo de Calamina:



Calamina galvaniza tipo ondulada

Peso por metro cuadrado: 3.57kg/m²

Espesor #28 de 0.38mm

Procedimiento:

El desarrollo de los cálculos será el siguiente: Inicialmente se analizará el elemento correa. Las cargas de la correa se transmitirán a la cercha tipo y de esta manera se podrá modelarla. El pórtico de concreto que forma la estructura, se modelará teniendo en cuenta las cargas que transmite la cubierta sobre las vigas y columnas que la sostienen.

DEFINICIÓN DE CARGAS SOBRE PLACA EN ESTRUCTURA METÁLICA

✓ Carga muerta:

Peso de calamina galvanizada $D = 3.57 \text{ Kg/m}^2$

✓ **Carga viva:**

Peso de sobrecarga $L = 80 \text{ kg/m}^2$

DATOS DE DISEÑO

Dimensiones

$s = 3,25 \text{ m}$ Separación entre cerchas

$l = 0,96 \text{ m}$ Longitud de la barra

$n = 23\%$ Pendiente de la cubierta

Sobrecargas de uso y cargas permanentes

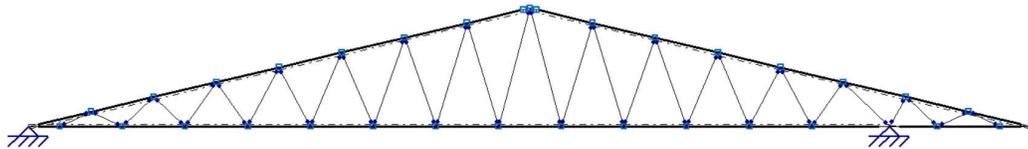
$L = 60 \text{ kg/m}^2$ Sobrecarga

$D_1 = 3,57 \text{ kg/m}^2$ Calamina galvanizada N°28

$D_2 = 20 \text{ kg/m}^2$ Cielo falso (plaquetas de yeso)

$S = 50 \text{ kg/m}^2$ Granizo

TIPO DE CERCHA



Tipo de cercha: FINK

CARGA PERMANENTE:

PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA:

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

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

Dónde:

PP: Peso Propio

$V_{Elemento}$: Volumen del Elemento Estructural

$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$: Peso Específico del Hormigón = 2500 kg/m³

SOBREPISO Y ACABADOS:

- **Carpeta de Nivelación.**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2.100 kg/m³. Asumiendo una carpeta de nivelación de 2cm. De espesor.

Peso de la carpeta de nivelación: $P_{CN} = \gamma_{mortero} * h$

$$P_{CN} = 2.100 \text{ kg/m}^3 * 0.02 \text{ m} = 42 \text{ kg/m}^2$$

- **Peso de las Baldosas de Cerámico.**

$$P_{bc} = \gamma_{bc} * e$$

Dónde:

P_{bc} = Peso de las baldosas cerámicas (Kg /m²)

γ_{bc} = Peso específico del material a utilizar para el piso (se consideró un peso específico de 1800Kg/m³, para baldosa cerámica)

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

$$P_{bc} = 1800 \text{ Kg/m}^3 * 0,01\text{m} = 18 \text{ kg/m}^2$$

Peso Propio del Revoque de Cielo Razo con Yeso

La capa de yeso del revoque en el cielo razo se calcula tomando un valor del espesor de 1cm, y un peso específico de yeso de 1250kg/m³:

$$\gamma_y := 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h_{rv} := 1.0\text{cm}$$

Calculando se tiene:

$$P_{ry} := h_{rv} \cdot \gamma_y = 12.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

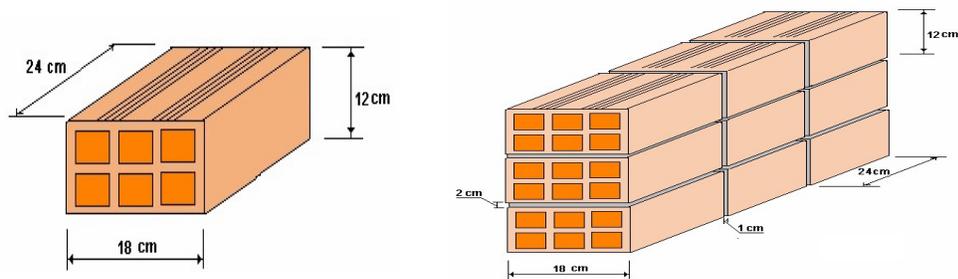
Carga de sobrepisos y acabados.

$$Q = P_{CN} + P_{bc} + P_{ry}$$

$$Q = 42 \text{ kg/m}^2 + 18 \text{ kg/m}^2 + 12.5\text{kg/m}^2 = 72.5\text{kg/m}^2 = 75.00 \text{ kg/m}^2$$

CARGA DE MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=18 CM

MURO (EXTERIOR)



- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.
- Mortero Dosificación 1: 6

$$\text{Número de ladrillos en 1 m horizontal} = \frac{100\text{ cm}}{25\text{ cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en 1 m Vertical} = \frac{100\text{ cm}}{14\text{ cm}} = 7,14 \frac{\text{Pza}}{\text{m}}$$

$$\text{Conjunto de ladrillos en } 1\text{ m}^2 \text{ de muro} = 4 * 7,14 = 28,56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en } 1 \text{ m}^2 \text{ de muro} = 18 * 12 * 24 * 28,56 = 148\ 055,04 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Vol. de mortero en } \text{m}^2 = 100 * 100 * 18 - 148055,04 = 31944,96 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0,0319 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Se sabe por la información del fabricante que 1 ladrillo pesa = 3.6 kg (unidad)

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

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

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

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

$$28.56 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} 3.6 \frac{\text{kg}}{\text{Pza}} + 21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{cm}} 1\text{cm} + 12.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{cm}} 1\text{cm} + 2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 0.0319 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 214.73 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

La altura del muro que se tiene es de $h = 2.74 \text{ m}$.

$W_e = 2.74 * 214.73 = 588.36 \text{ Kg/m} = 600\text{Kg/m}$. (Se maximizo tomando en cuenta revestimiento con mortero de cemento)

PESO DE MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=12 CM

MURO (INTERIOR)

$$\text{Número de ladrillos en 1 m Horizontal} = \frac{100 \text{ cm}}{25 \text{ cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cifra de ladrillos en 1 m Vertical} = \frac{100 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en 1 m}^2 \text{ de muro} = 4 * 5 = 20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en 1 m}^2 \text{ de muro} = 18 * 12 * 24 * 20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Vol. de mortero en 1 m}^2 \text{ de muro} = 100 * 100 * 12 - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0,0163 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

El peso de muro por m² es:

$$20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2} 3.6 \frac{\text{kg}}{\text{Pza}} + 12.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1 \text{cm} + 12.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{cm}} 1 \text{cm} + 2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 0.0163 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 131.23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

La altura del muro que se tiene es de h = 2.74 m.

Wi = 2.74 * 131.23 = 359.57 Kg/m = 400 Kg/m. (Se maximizo tomando en cuenta revestimiento con mortero de cemento)

SOBRECARGAS DE DISEÑO.

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

Carga Viva:

La carga viva para la edificación que tendrá uso como oficinas y ambientes de reuniones, será aplicada de acuerdo a la norma. Tendrá los siguientes valores:

En salas de oficinas y pasillo	CV = 350 kg/m ²
Ambientes de sala de reuniones y capacitación	CV = 500 kg/m ²
En escaleras	CVe = 400 kg/m ²
En Azotea de acceso restringido	CVa = 100 kg/m ²

RESUMEN DE CARGAS

CARGA PERMANENTE:

Carga de sobrepisos y acabados. Q=75.00kg/m²

Peso muro exterior We = 600kg/m

Peso muro interior $W_i = 400 \text{ kg/m}$

SOBRECARGAS DE DISEÑO.

En salas de oficinas y pasillos $CV = 350 \text{ kg/m}^2$

Ambientes de sala de reuniones y capacitación $CV = 500 \text{ kg/m}^2$

En escaleras $CV_e = 400 \text{ kg/m}^2$

En Azotea de acceso restringido $CV_a = 100 \text{ kg/m}^2$

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LOSA ALIVIANADA

Longitud de la vigueta $L=4.75 \text{ m}$

Separación de viguetas $S=0,50 \text{ m}$

Coefficiente de mayoración $\gamma_f = 1.6$

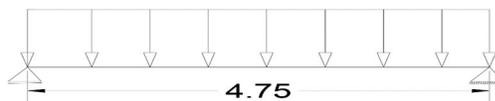
Carga Permanente $CM=75 \text{ kg/m}^2$

Sobre carga $SC=300 \text{ kg/m}^2$

Peso propio $Pp=301 \text{ kg/m}^2$

Total $q=676 \text{ kg/m}^2$

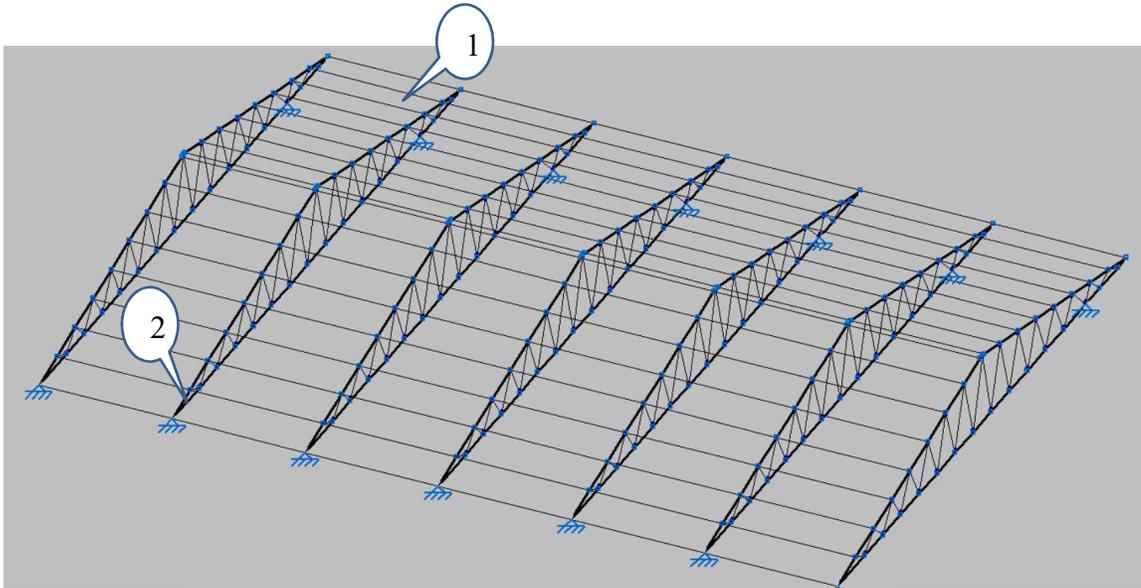
$Q=q \cdot S=676 \cdot 0,5/1000=0,34 \text{ t/m}$



$$M = \frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{0,34 \cdot 4.75^2}{8} = 0,96 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_U = \gamma_f \cdot M = 1,54 \text{ t} \cdot \text{m}$$

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA



ANÁLISIS ESTRUCTURAL

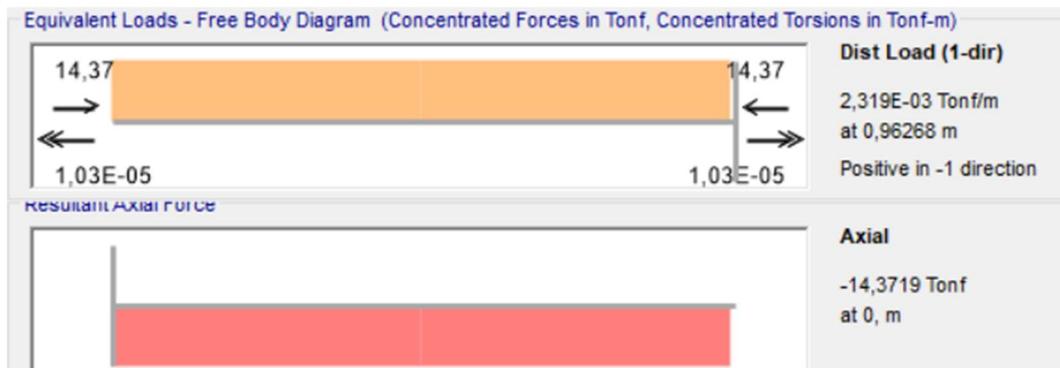
1. Comparación de análisis estructural de (Correa) CYPE 3D y SAP2000 N53/N21

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	0.000 m	0.406 m	0.813 m	1.219 m	1.625 m	2.031 m	2.438 m	2.844 m	3.250 m
N_{\min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$V_{y_{\min}}$	-0.058	-0.043	-0.029	-0.015	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
$V_{y_{\max}}$	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.014	0.029	0.043	0.057
$V_{z_{\min}}$	-0.298	-0.236	-0.175	-0.113	-0.051	0.000	0.003	0.006	0.008
$V_{z_{\max}}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.010	0.072	0.134	0.196
$M_{t_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$M_{t_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$M_{v_{\min}}$	-0.170	-0.062	0.001	0.003	0.005	0.005	0.004	0.003	-0.004
$M_{y_{\max}}$	-0.007	-0.003	0.022	0.080	0.113	0.122	0.105	0.063	0.000
$M_{z_{\min}}$	-0.031	-0.011	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.011	-0.031
$M_{z_{\max}}$	-0.001	0.000	0.004	0.013	0.016	0.013	0.004	0.000	-0.001

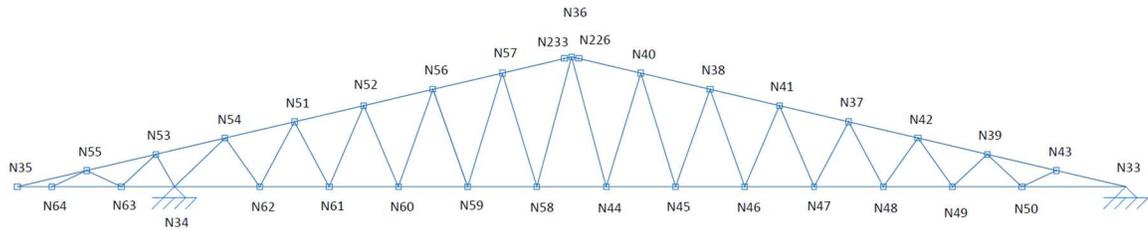


2. Comparación de análisis estructural de (Cordón superior) CYPE 3D y SAP2000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.241 m	0.481 m	0.722 m	0.963 m
N43/N33	Acero laminado	N_{\min}	-15.674	-15.675	-15.676	-15.676	-15.677
		N_{\max}	-1.194	-1.194	-1.195	-1.195	-1.196
		$V_{y\min}$	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.004
		$V_{y\max}$	0.035	0.037	0.039	0.042	0.044
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$M_{t\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.003
		$M_{y\max}$	0.006	0.004	0.001	0.000	0.000

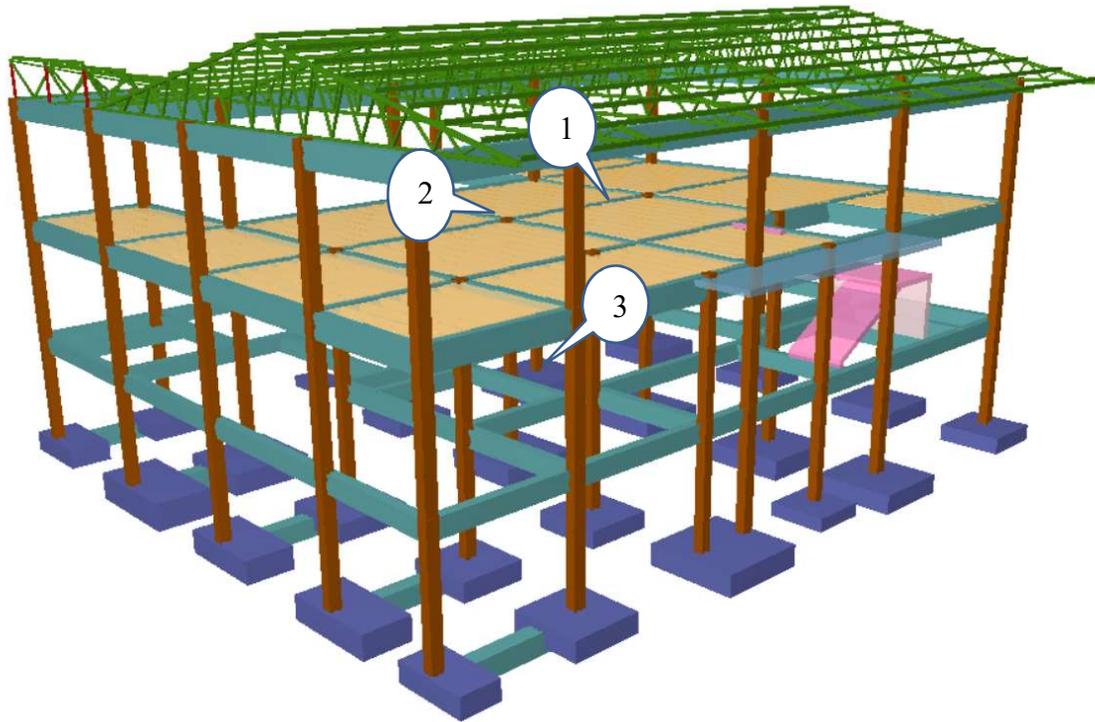


Estructura reticular tipo FINK



Elemento	BARRA	Momento "M"	Cortante "V"	Axial "P"	
		(t·m)	(t)	(t)	
Cordón superior	N35/N55	0,019	0,046	1,090	Tracción
Cordón superior	N55/N53	-0,037	0,005	2,263	Tracción
Cordón superior	N53/N54	-0,115	-0,067	2,585	Tracción
Cordón superior	N54/N51	0,147	-0,221	-4,115	Compresión
Cordón superior	N51/N52	0,021	-0,034	-6,303	Compresión
Cordón superior	N52/N56	0,023	-0,026	-7,178	Compresión
Cordón superior	N56/N57	0,030	0,031	-7,387	Compresión
Cordón superior	N57/N233	-0,043	-0,740	-7,230	Compresión
Cordón superior	N226/N40	-0,028	-0,038	-7,676	Compresión
Cordón superior	N40/N38	0,056	0,080	-8,929	Compresión
Cordón superior	N38/N41	0,041	0,057	-10,217	Compresión
Cordón superior	N41/N37	0,048	0,061	-11,507	Compresión
Cordón superior	N37/N42	0,051	0,052	-12,799	Compresión
Cordón superior	N42/N39	0,065	0,061	-14,145	Compresión
Cordón superior	N39/N43	0,159	-0,114	-15,060	Compresión
Cordón superior	N43/N33	0,190	0,044	-15,677	Compresión
Cordón inferior	N35/N64	-0,030	-0,104	-1,078	Compresión
Cordón inferior	N64/N63	-0,019	0,030	-1,368	Compresión
Cordón inferior	N63/N34	-0,211	-0,354	-2,262	Compresión
Cordón inferior	N34/N62	0,078	0,134	-5,800	Compresión
Cordón inferior	N62/N61	-0,050	0,106	-2,602	Compresión
Cordón inferior	N61/N60	0,021	0,034	-1,314	Compresión
Cordón inferior	N60/N59	0,019	0,022	-0,853	Compresión
Cordón inferior	N59/N58	-0,026	-0,055	0,889	Tracción
Cordón inferior	N58/N44	-0,015	0,030	-1,162	Compresión
Cordón inferior	N44/N45	0,046	0,096	0,014	Tracción
Cordón inferior	N45/N46	0,042	0,054	0,109	Tracción
Cordón inferior	N46/N47	0,047	0,064	0,203	Tracción
Cordón inferior	N47/N48	0,057	0,070	0,297	Tracción
Cordón inferior	N48/N49	0,056	0,060	0,392	Tracción
Cordón inferior	N49/N50	0,114	0,155	0,486	Tracción
Cordón inferior	N50/N33	0,182	0,056	0,539	Tracción

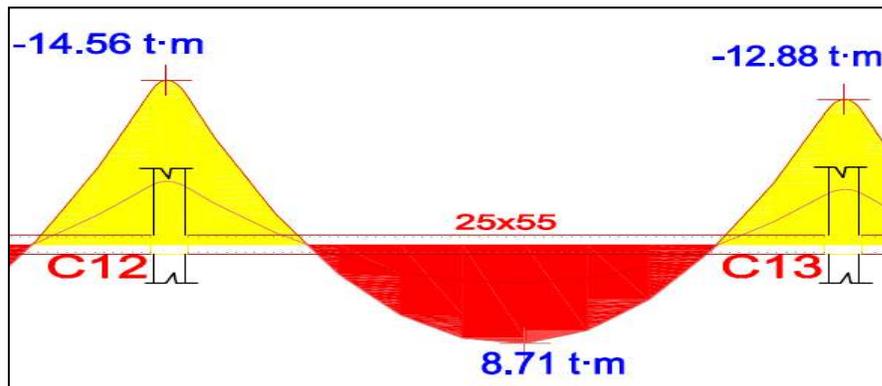
Diagonales	N64/N55	0,000	-0,001	0,319	Tracción
Diagonales	N55/N63	0,000	0,001	-0,946	Compresión
Diagonales	N63/N53	0,000	-0,001	0,051	Tracción
Diagonales	N53/N34	0,000	0,001	-0,560	Compresión
Diagonales	N34/N54	0,000	-0,001	-6,527	Compresión
Diagonales	N54/N62	0,000	0,001	3,139	Tracción
Diagonales	N62/N51	0,000	-0,001	-2,912	Compresión
Diagonales	N51/N61	0,000	0,001	1,487	Tracción
Diagonales	N61/N52	0,000	-0,001	-1,490	Compresión
Diagonales	N52/N60	0,000	0,001	0,642	Tracción
Diagonales	N60/N56	0,000	-0,001	-0,624	Compresión
Diagonales	N56/N59	0,000	0,001	0,086	Tracción
Diagonales	N59/N57	0,000	-0,001	0,029	Tracción
Diagonales	N57/N58	0,000	0,001	-0,456	Compresión
Diagonales	N58/N233	0,000	-0,001	0,545	Tracción
Diagonales	N226/N44	0,000	0,001	2,203	Tracción
Diagonales	N44/N40	0,000	-0,001	-2,139	Compresión
Diagonales	N40/N45	0,000	0,001	1,990	Tracción
Diagonales	N45/N38	0,000	-0,001	-2,049	Compresión
Diagonales	N38/N46	0,000	0,001	1,738	Tracción
Diagonales	N46/N41	0,000	-0,001	-1,754	Compresión
Diagonales	N41/N47	0,000	0,001	1,466	Tracción
Diagonales	N47/N37	0,000	-0,001	-1,506	Compresión
Diagonales	N37/N48	0,000	0,001	1,192	Tracción
Diagonales	N48/N42	0,000	-0,001	-1,288	Compresión
Diagonales	N42/N49	0,000	0,001	0,986	Tracción
Diagonales	N49/N39	0,000	-0,001	-1,018	Compresión
Diagonales	N39/N50	0,000	0,001	0,268	Tracción
Diagonales	N50/N43	0,000	-0,001	-0,637	Compresión

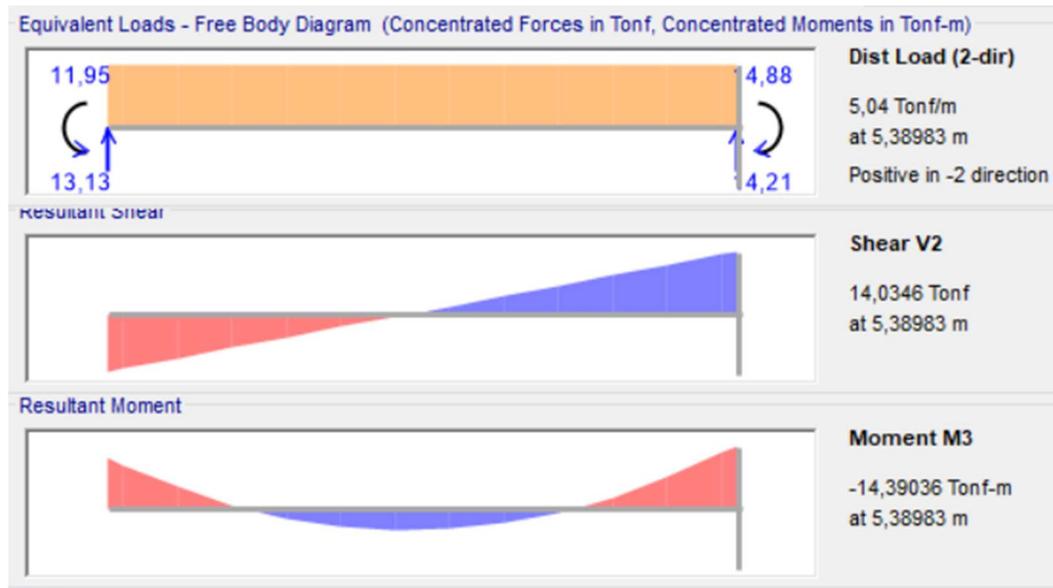


Elementos de mayor sollicitación

1. Viga
2. Columna
3. Zapata

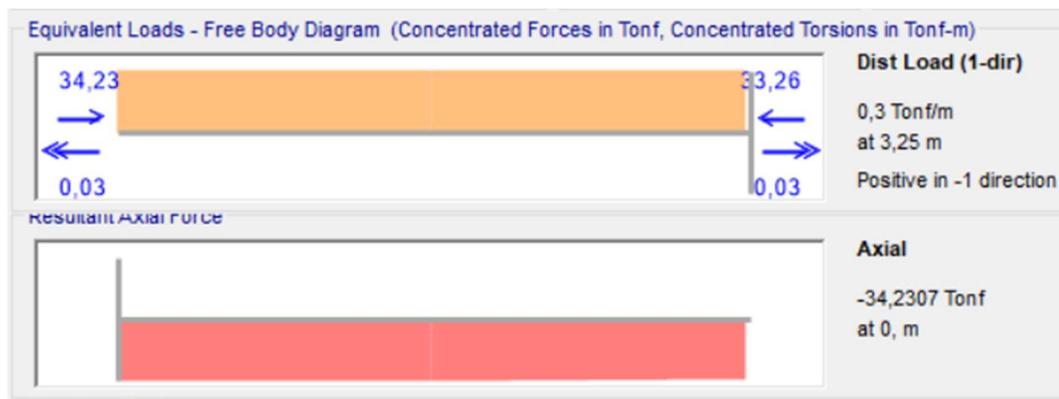
1. Comparación de análisis estructural de viga H°A° CYPECAD y SAP2000





2. Comparación de análisis estructural de la columna H°A° CYPECAD y SAP2000

Columna C13	
Axial diseño Nda	33,96 t
Momento máximo en (x) M _{dx}	0,15 t·m
Momento Máximo en (y) M _{dy}	0,10 t·m
Cortante Máximo en (x) V _{dx}	1,36 t
Cortante Máximo (y) V _{dy}	0,54t



RESUMEN DE ARMADURA POR ELEMENTO ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA CON ZAPATAS AISLADAS

Diámetro (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	Total
Losa alivianada (kg)		222,80				222,80
Vigas(kg)	298,00	756,30	239,30	1955,50	1539,30	4788,40
Columnas (kg)	519,90			1078,30		1598,20
Escalera(kg)		105,00		255,00		360,00
Zapatas (kg)	17,40	31,80		201,60	1732,30	1983,10
Total (kg)	835,30	1115,90	239,30	3490,40	3271,60	8952,50

ESTRUCTURA CON LOSA DE CIMENTACIÓN

Diámetro (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	Total
Losa alivianada (kg)		222,80				222,80
Vigas (kg)	298,00	756,30	239,30	1955,50	1539,30	4788,40
Columnas (kg)	519,90			1078,30		1598,20
Escalera (kg)		105,00		255,00		360,00
Losa de cimentación (kg)				8972,00		8972,00
Total (kg)	817,90	1084,10	239,30	12260,80	1539,30	15941,40

CALCULO DE RENDIMIENTO DE ARMADURA

ESTRUCTURA CON ZAPATAS AISLADAS

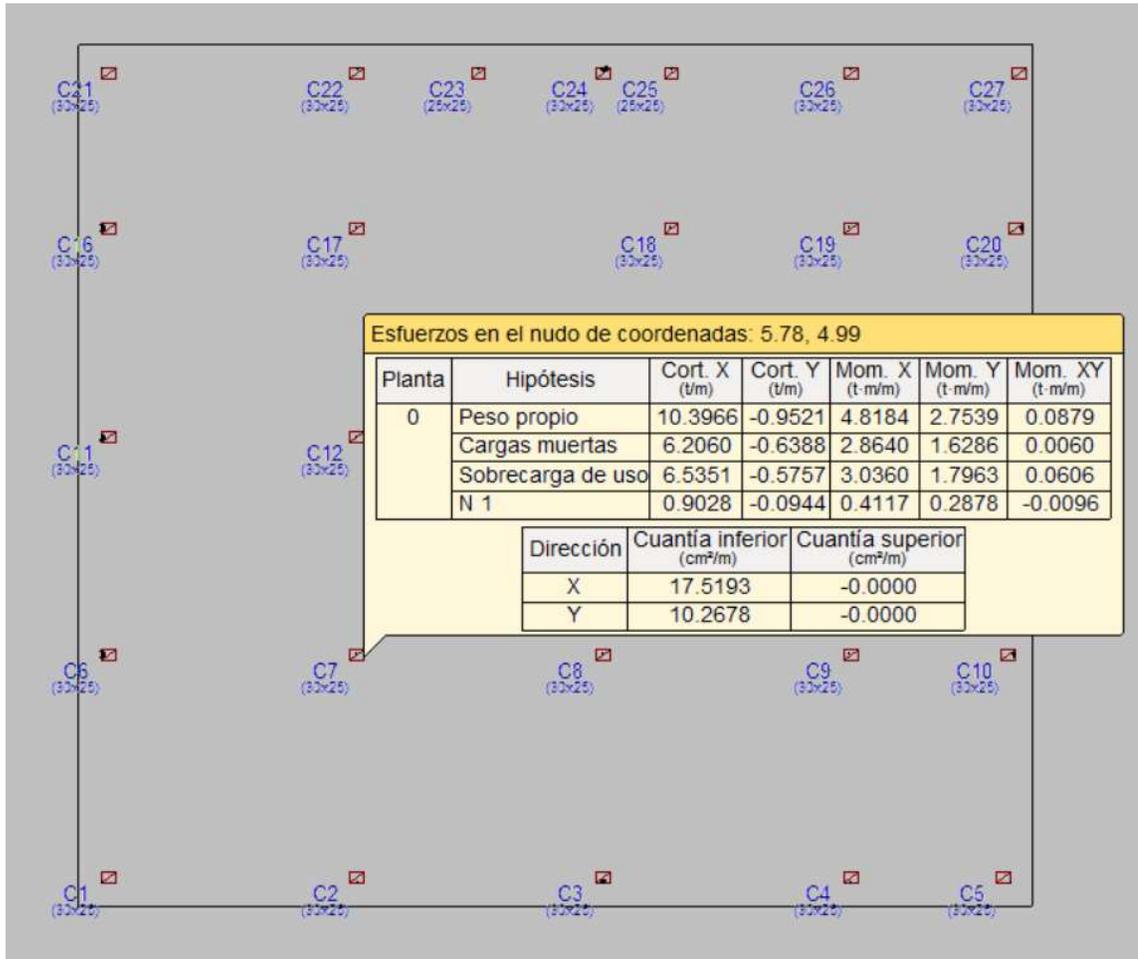
Elemento	Volumen (m3)	Barras (kg)	Rendimiento (kg/m3)		
			Calculado	Revista	Adoptado
Losa alivianada (m2)	28,92	222,80	0,73	1,60	1,00
Vigas	61,02	4788,40	78,47	120,00	80,00
Columnas	14,57	1598,20	109,69	125,00	110,00
Escalera	2,11	360,00	170,62	130,00	175,00
Zapatas	65,18	1983,10	30,42	40,00	35,00

ESTRUCTURA CON LOSA DE CIMENTACIÓN

Elemento	Volumen (m3)	Barras (kg)	Rendimiento (kg/m3)		
			Calculado	Revista	Adoptado
Losa alivianada	28,92	222,80	7,70	1,60	1,00
Vigas	61,02	4788,40	78,47	120,00	80,00
Columnas	14,57	1598,20	109,69	125,00	110,00
Escalera	2,11	360,00	170,62	130,00	175,00
Losa de cimentación	135,00	8972,00	66,46	50,00	70,00

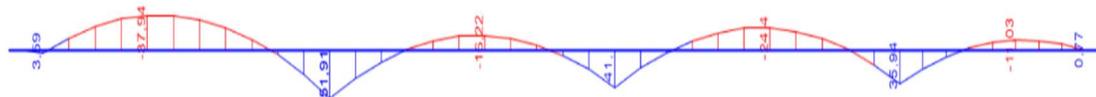
Losa de cimentación

Ubicación de la solicitación máxima por Cypecad



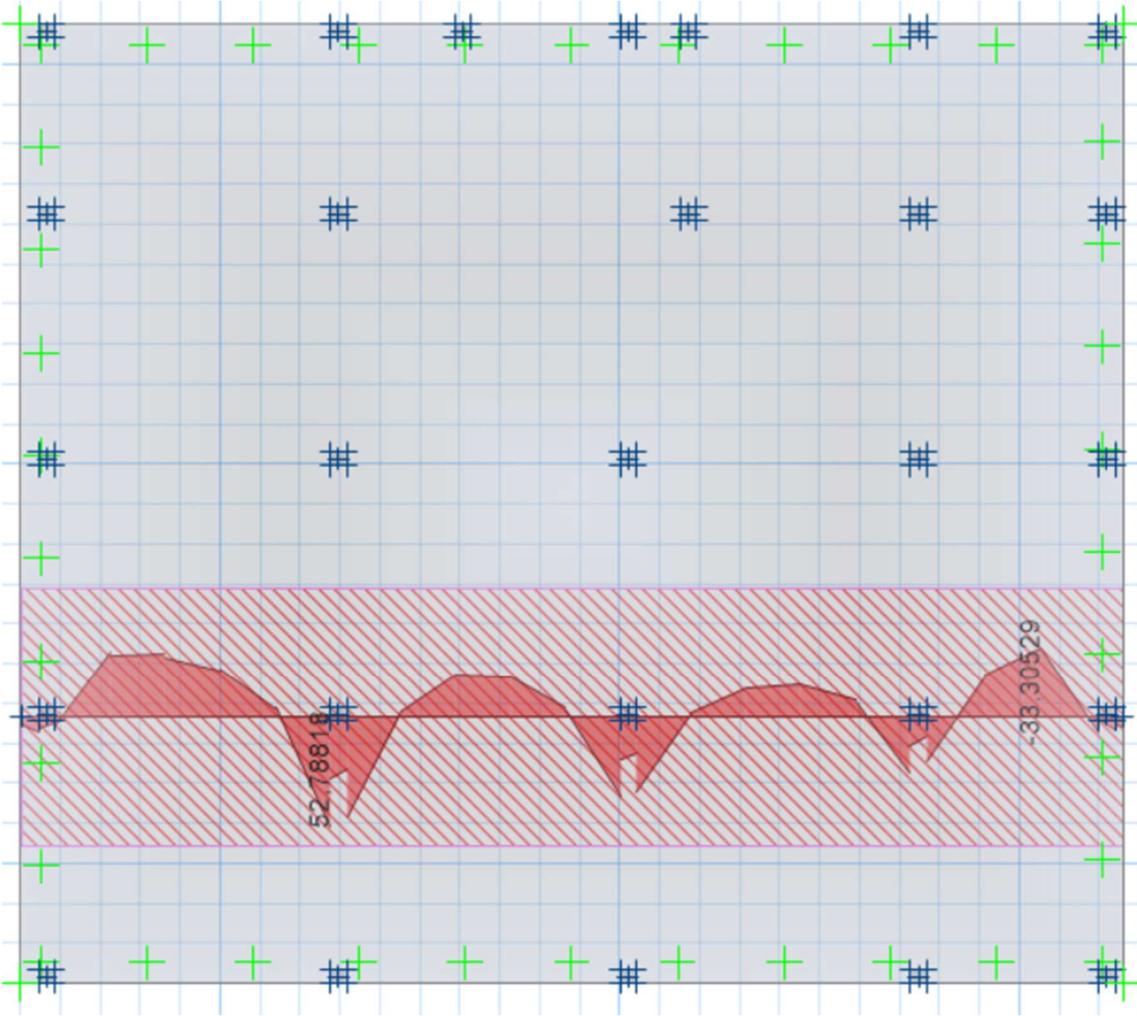
$$M_{max} = 1,6(10,39 + 6,20 + 6,53 + 0,90) = 17,77 \text{ t} \cdot \text{m/m}$$

Ubicación de la solicitación máxima por comprobación manual



$$M_{max} = 1,6(51,91 \text{ t} \cdot \text{m} / 4,86 \text{ m}) = 17,10 \text{ t} \cdot \text{m/m}$$

Ubicación de la solicitación máxima por Safe2016



$$M_{max} = 1,6(52,88t \cdot m / 4,86 \text{ m}) = 17,40t \cdot m/m$$

A.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. LIMPIEZA Y DESBROCE

DEFINICIÓN.

Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes especificaciones y los demás documentos contractuales. En las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador, se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación. También se incluye en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador. El desbroce, desbosque y limpieza, se efectuará por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo el tocón, tala, repique y cualquier otro procedimiento que se obtengan resultados satisfactorios para la Fiscalización.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir de la superficie de la misma.

MEDICIÓN

La cantidad a pagarse por el desbroce, desbosque y limpieza serán los metros cuadrados medidos en la obra, en su proyección horizontal de trabajos adecuados y aceptablemente ejecutados. La cantidad establecida en la forma anterior, se pagará al precio unitario contractual.

FORMA DE PAGO

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del desbroce, desbosque y limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y realizar la completa ejecución del trabajo a satisfacción de la Fiscalización.

2. INSTALACIÓN DE FAENAS.

DEFINICIÓN.

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

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. 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 la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.
- El CONTRATISTA dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas y quedando en propiedad del contratante los materiales empleados.

MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

FORMA DE PAGO

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Instalación de Faenas (Movilización de equipo)Glb

3. TRAZADO Y REPLANTEO

DEFINICIÓN.

Comprende el relevamiento preliminar de toda la obra que debe realizar el CONTRATISTA, a objeto de verificar en el terreno si la información de los planos es la adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de ubicación de las áreas destinadas al emplazamiento de las estructuras como los tanques de almacenamiento, de acuerdo con los planos de construcción y formulario de presentación de propuestas, en caso de los sistemas de agua potable y aguas residuales, y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Este ítem también se refiere al replanteo de líneas de aducción, conducción, impulsión y redes de distribución de sistemas de agua potable, redes de alcantarillado, emisarios, de acuerdo con los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc, con la fiscalización del SUPERVISOR.

EJECUCIÓN

El trazado debe recibir aprobación escrita del SUPERVISOR, antes de proceder con los trabajos.

Para la ejecución de este ítem el CONTRATISTA debe realizar:

- El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas de las estructuras, con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.
- La demarcación de toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.
- El preparado del terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, procediendo a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 metros de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.
- La definición de los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas.
- Los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El CONTRATISTA será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

MEDICIÓN.

El replanteo de las construcciones de estructuras será medido en metro cuadrado; cuando las unidades de medición proyectan áreas, tomando en cuenta únicamente las magnitudes netas de la construcción.

FORMA DE PAGO.

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Replanteo y trazado.....m2

4. MOVIMIENTO DE TIERRA C/TOPADORA

DEFINICIÓN.

Se entiende por excavación en general, el remover o quitar volúmenes de tierra u otros materiales con la finalidad de conformar espacios para alojar estructuras, pueden ser cimientos, muros, etc.

EJECUCIÓN.

Este trabajo consistirá en la excavación y disposición de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la obra básica. Todo lo cual se deberá ejecutar de acuerdo a las presentes Especificaciones, las disposiciones especiales y con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador. La excavación podrá ser sin clasificación o clasificada de acuerdo a las definiciones que se presentan a continuación. Si se autorizara efectuar excavación de préstamo, para contar con el material adecuado requerido para el terraplenado y rellenos, tal excavación se llevará a cabo previa autorización de la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico.

Materiales mínimos: Ninguno.

Medición y pago: Este rubro se medirá y se pagará por “metro cúbico” (m3).

5. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZAPATAS (0-3m) SUELO BLANDO MANUAL

DEFINICIÓN

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

EJECUCIÓN

a) Generalidades

La excavación tanto de estructuras como de zanjas se efectuará de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o aquella

ordenada por el SUPERVISOR; debiendo ser realizada en forma segura y conveniente, tomando las precauciones necesarias para todos los espacios y claridades que requiere el trabajo deban ser realizados subsecuentemente para la instalación y remoción de además cuando fuera necesario su uso. En ningún caso los cortes de excavación serán socavados para extender fundaciones.

b) Protección del público y propiedad privada

Durante todo el proceso del trabajo de excavación, el contratista pondrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras y al posible público que se halle cerca de los sitios objeto de la excavación; tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios domiciliarios existentes (agua, luz, teléfono, etc.). El Polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe el SUPERVISOR.

c) Estabilización

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

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

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

Longitud de Excavación abierta

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

La distancia máxima de zanja abierta, en cualquier línea bajo construcción, no deberá ser mayor de 100 metros (cualquiera que sea menor).

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

MEDICIÓN

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

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

FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico ejecutado, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo, herramientas, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:
Excavación (0-2m) Suelo semiduro (manual).....m3

6. RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARÍN S/MATERIAL DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidas las obras de estructuras, ya sean fundaciones aisladas o corridas, muros de contención y otros, según se especifique en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del 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 que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material u otro señalado en el formulario de presentación de propuestas, éste deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

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.

Para efectuar el relleno. El Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales del peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, compactadoras pata de cabra o de rodillo y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

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

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo,

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

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

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos (m³) compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

FORMA DE PAGO

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

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

En caso de ser necesario el empleo de material de préstamo, el mismo deberá ser debidamente justificado y autorizado por el Supervisor de Obra, siguiendo los procedimientos establecidos para órdenes de cambio.

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

7. CARPETA DE NIVELACIÓN DE H° POBRE (zapatas)

DEFINICIÓN

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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.

Carpeta de H° pobre.....m3

**8. ZAPATAS Y VIGAS CENTRADORAS DE H°A°-fck=250 kg/cm2-
fyk=4200kg/cm2 (1:2:3) (ÍTEM 10)**

9. VIGAS DE H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3) (ÍTEM 10)

10. COLUMNAS DE H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)

DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado como ser: zapatas, sobre cimientos, columnas, vigas de cimentación, vigas, losas, escaleras, botaguas, dinteles, muros, tapas, etc.

Alcance de los Trabajos

Este ítem se refiere a todas las construcciones de hormigón armado que están comprendidas en el contrato.

Los trabajos abarcan el suministro y puesta a disposición de todos los materiales y equipos requeridos, disponibilidad de mano de obra necesaria, preparación de hormigón, transporte y colocación adecuada, así como los trabajos preparatorios y el curado del hormigón.

También o están incluidos en esta cláusula los ensayos de calidad, las medidas de curado, la elaboración de las juntas de construcción y extensión, los trabajos de encofrado, así como también el empotrado de los anclajes y piezas de acero de toda clase, según los planos o las instrucciones del SUPERVISOR.

Requisitos del Hormigón

Si no se estipulara lo contrario, el hormigón se preparará de acuerdo a la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87 para el hormigón armado y cemento Portland, agregados graduados de acuerdo a normas y agua. En caso que se juzgue conveniente también podrá añadirse aditivos previa aprobación del SUPERVISOR.

La composición de la mezcla de hormigón será tal que:

- a) Demuestre una buena consistencia plástica de acuerdo a las exigencias CBH-87 o prescripciones similares para las condiciones determinantes en caso de vaciado.
- b) Que garantice del fraguado las exigencias de resistencia, durabilidad e impermeabilidad de las construcciones de hormigón.
- c) El contenido de agua de la mezcla de hormigón se determinará previamente a la iniciación de los trabajos, para lo cual el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR para su aprobación y en cada caso el diseño de mezcla correspondiente.

Las calidades de hormigón exigidas para cada una de las estructuras estarán indicadas en el índice de medidas o en los planos, y se acogen a las normas CBH-87 aprobada por el SUPERVISOR.

Antes de la construcción de las estructuras, el SUPERVISOR indicará las citadas calidades en los planos de ejecución.

De acuerdo a las Normas CBH-87, se emplearán los siguientes tipos de hormigón:

Hormigón Tipo	Resistencia nominal mínima de probetas cilíndricas a 28 días (Kg/cm²)	Cantidad mínima de cemento (Kg/m³)
H 20	200	250 Est. de HoAo
H 25	250	350 Est. de HoAo
H 35	350	400 Bst. Prefab.de HoAo y Hopo

NOTA.

Donde las cifras H12.5 a H25 se emplean generalmente en estructuras de edificación, y los restantes de la serie encuentran su principal aplicación en obras importantes de ingeniería y en prefabricación.

Los hormigones se tipifican de acuerdo con su resistencia de proyecto a compresión, a los 28 días en probetas cilíndricas normales.

En general, el SUPERVISOR puede fijar un contenido mayor o menor de cemento, el que será valorizado posteriormente según las partidas correspondientes del índice de medidas.

Materiales para la preparación de hormigón

Cemento

Tipos de cemento

Siempre y cuando no se indique lo contrario, se empleará cemento Portland Standard.

El CONTRATISTA deberá conseguir un certificado de calidad del cemento a ser empleado en las OBRAS, emitido por el fabricante o un laboratorio especializado, de reputación conocida, y presentarlo antes del primer vaciado.

Las muestras de hormigón preparadas con este cemento serán convenientemente identificadas, fraguadas y almacenadas para su posterior ensayo. Con el objeto de conseguir información adelantada de la resistencia, se aceptarán ensayos fraguados al vapor. Las pruebas y ensayos de resistencia tendrán lugar en el laboratorio de las OBRAS y serán realizados por el CONTRATISTA bajo la supervisión del SUPERVISOR, de acuerdo a la Norma CBH - 87 o similar.

Los trabajos de vaciado de hormigón podrán comenzarse después de que los ensayos hayan dado resultados satisfactorios y previa autorización del SUPERVISOR.

Transporte y almacenamiento del cemento

El cemento se transportará al lugar de las OBRAS en seco y protegido contra la humedad, ya sea en sacos o en camiones tipo silo. En caso de transporte de bolsas, éstas tendrán que estar perfectamente cerradas.

Se rechazará el cemento que llegue en bolsas rotas.

El CONTRATISTA queda obligado a entregar al SUPERVISOR una guía de expedición o suministro.

En el lugar de las OBRAS, el cemento se depositará, inmediatamente a su llegada, en silos o almacenes secos, bien ventilados y protegidos contra la intemperie.

Agregados

Requisitos para los materiales

Los agregados necesarios para la fabricación de hormigón (arena, grava y piedra) se extraerán de las canteras indicadas en estas Bases o de otras fuentes previamente aprobadas por el SUPERVISOR.

Los agregados llenarán los requisitos de limpieza y calidad de las Normas CBH-87; el SUPERVISOR tendrá el derecho de rechazar todo material que no reúna estas condiciones.

Granulometría

Para el hormigón prescrito en el Índice de Metrados se empleará como agregados, solamente agregados lavados de acuerdo a la norma boliviana CBH-87, excluyendo los componentes capaces de entrar en suspensión, con un diámetro inferior a 0.02 mm, cuando estos sobrepasen un 3% del peso total.

La granulometría de la mezcla de arena y grava para la fabricación de hormigón habrá de corresponder a lo prescrito por la Norma CBH-87.

Los agregados no deberán contener mayor porcentaje, de materias orgánicas o húmicas, o partículas de carbón, ni tampoco compuestos sulfatados, de los especificados por DIN.

Los diámetros máximos de los componentes de los agregados no deberán sobrepasar, en relación al uso del hormigón, las dimensiones siguientes:

- 63 mm para hormigón y muros de contención de un espesor igual o superior a 0.3 m.
- 32 mm para estructuras con un espesor inferior a 0.3 m.
- Según indicación del SUPERVISOR para hormigón ciclópeo.

Los agregados se almacenarán limpios, separados según granulometría y protegidos en el lugar de las OBRAS, de manera tal que no se alteren sus propiedades ni que se mezclen las diferentes granulometrías.

El CONTRATISTA deberá tener a disposición, en el lugar de las diferentes obras, una reserva suficiente de agregados, con el objeto de que sea posible, en caso necesario, una fabricación continua de hormigón.

Agua

Para las mezclas de hormigón se dispone de agua del Lugar. El CONTRATISTA queda obligado a realizar, por cuenta propia, análisis químicos para fin de demostrar su bondad.

Preparación del hormigón

Composición de la mezcla

La mezcla de hormigón se hará de tal forma que pueda ser bien acomodada, según la forma de colocación y objeto de empleo.

Los agregados y el contenido de cemento habrán de combinarse en una forma que garanticen la calidad del hormigón exigida y demás requisitos. Las pruebas serán realizadas por personal especializado y se hará de acuerdo a las prescripciones de las Normas DIN o similares aprobadas; así mismo, el CONTRATISTA ha de procurar que se observen, en el lugar de las OBRAS, las proporciones de la mezcla obtenidas de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados según lo indicado en el Ítem 10.5 de este Capítulo, y aprobados por el SUPERVISOR. El SUPERVISOR podrá instruir la modificación de las proporciones de la mezcla con el objeto de garantizar los requisitos de calidad de las obras.

El cemento, agregados, agua y posibles aditivos deberán dosificarse para la fabricación del hormigón, quedando obligados el CONTRATISTA a suministrar y poner a disposición los aparatos correspondientes a satisfacción del SUPERVISOR para la composición de la mezcla de hormigón. Se facilitará debidamente y en todo momento la comprobación de la dosificación.

Proceso de mezclado

Mezcladora y dispositivos de pesado

El proceso de mezclado se hará en forma mecánica, una vez que hayan sido combinados, en procesos automáticos de pesado, los componentes de la mezcla. Si se empleara el cemento en bolsas, el volumen de la mezcla se calculará en forma tal que en ella se empleen contenidos completos de bolsas.

Todo el equipo mecánico de mezclado, con sus correspondientes dispositivos de pesado, deberá ser aprobado por el SUPERVISOR. El CONTRATISTA tiene la obligación de realizar periódicamente controles del mecanismo de pesado y del proceso de mezclado, que se llevará a cabo por iniciativa propia o por orden del SUPERVISOR, corriendo los costos a cargo del CONTRATISTA. Cualquier corrección que resultará necesaria será obligación del CONTRATISTA hacerla oportunamente.

El método de agregar el agua deberá garantizar una dosificación perfecta, incluso en caso de necesitarse volúmenes pequeños de agua.

Por lo general y salvo otras instrucciones del SUPERVISOR la dosificación del cemento, agua y agregados no deberá exceder las siguientes tolerancias:

Cemento 3%

Agua 3%

Agregados 3%

Para atenerse a las tolerancias especificadas deberán emplearse mezcladoras con dosificador regulado con el fin de tener un control permanente sobre las cantidades de cemento y agua a emplearse.

Para poder verificar la cantidad de la mezcla, en cualquier momento, el SUPERVISOR está facultado para extraer de la mezcladora una muestra representativa.

Los resultados deberán corresponder a las propiedades requeridas del hormigón que se haya especificado para las OBRAS.

Ensayos de calidad de los Materiales

Generalidades

Con el objeto de verificar la calidad de los materiales a ser empleados en las OBRAS, y constatar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, las normas y reglamentos y Disposiciones del SUPERVISOR, el CONTRATISTA será responsable de instalar y mantener un laboratorio a disposición del personal adecuado.

El personal encargado de la toma de muestras y ensayos de materiales deberá ser idóneo y especializado, pudiendo el SUPERVISOR rechazar el personal que considere inadecuado.

El SUPERVISOR está autorizado para supervisar los ensayos. En caso de existir dudas, estos ensayos serán rechazados y el CONTRATISTA está en la obligación de realizar nuevas pruebas.

Antes de la instalación del laboratorio, el CONTRATISTA remitirá al SUPERVISOR, para su aprobación, una lista detallada de todos los equipos e instrumentos que dispondrán en el laboratorio.

El CONTRATISTA deberá hacer un formulario donde se anotará los resultados de los ensayos que después de firmado serán entregados al SUPERVISOR.

Cemento y aditivos

Antes del inicio de las labores de hormigón, el CONTRATISTA presentará certificados de calidad del cemento y aditivos que serán empleados en las OBRAS. Estos certificados podrán ser preparados por los fabricantes, pudiendo el SUPERVISOR exigir la constatación por otro laboratorio de la calidad certificada.

El cemento podrá llegar a las OBRAS en bolsas o a granel, debiendo el CONTRATISTA certificar la calidad de cada despacho, según guía de remisión.

Los aditivos deberán llegar al lugar de las OBRAS y ser almacenados en sus envases originales.

Agregados

Antes de iniciar la preparación de probetas de prueba de hormigón y cada vez que se cambie el material o lugares de empréstito, el CONTRATISTA efectuará los ensayos de agregados gruesos (grava, cascajo, piedra chancada) como para los agregados finos (arena), rigiéndose por lo dispuesto por la Norma CBH-87.

Por cada 50 m³ de concreto fabricado, el CONTRATISTA deberá. Además, constatar que los agregados que emplea en el hormigón están dentro de los límites aceptables, mediante la determinación de curvas de gradación.

El SUPERVISOR podrá exigir al CONTRATISTA que se realicen pruebas de desgaste de los agregados, si así lo estima conveniente.

Agua

El CONTRATISTA deberá realizar o encargar ensayos de calidad del agua que empleará en la preparación del hormigón. Estos ensayos deberán repetirse por lo menos cada 3 meses, durante el tiempo que duren los trabajos de hormigón.

Hormigón

Probetas de ensayo

Con el objeto de conseguir la dosificación más apropiada para las diferentes clases de hormigón requeridos en las OBRAS, el CONTRATISTA deberá preparar probetas de ensayo con dosificaciones alternativas.

Las probetas de ensayo se realizarán para el hormigón y para las diferentes clases especificadas: hormigón pobre y hormigón resistente a la abrasión. También deberán realizarse probetas de ensayo cuando se cambien los materiales que componen el hormigón (cemento, agregados, agua y aditivos), de acuerdo norma Boliviana del Hormigón CBH-87

Para cada dosificación ensayada y para cada clase de hormigón deberán ensayarse por lo menos 3 probetas.

Los resultados de las probetas de ensayo comprimidas a los 28 días deberán tener la resistencia especificada por la Norma cbh-87.

Una vez constatada por el SUPERVISOR la bondad de los materiales y la buena resistencia lograda, se autorizará el empleo de la dosificación seleccionada para el trabajo de hormigón.

Ensayos de la calidad del hormigón

Los ensayos de calidad del hormigón serán efectuados durante todo el tiempo que duren los trabajos de hormigón en las OBRAS.

a) Contenido de cemento

El contenido en kg de cemento por m³ de hormigón será controlado por lo menos por cada 50 m³, de hormigón producido.

b) Consistencia

La consistencia del hormigón fresco será medida al inicio de los trabajos de hormigón y cada vez que el SUPERVISOR lo solicite.

Los valores aceptables de consistencia serán obtenidos de los resultados de los ensayos de probetas de hormigón.

c) Resistencia a la comprensión

La resistencia a la comprensión del hormigón será determinada mediante ensayos de rotura de por lo menos 3 probetas para los hormigones requeridos en las diferentes obras.

La toma de muestras y los ensayos consecuentes serán efectuados por lo menos cada 50 m³ de hormigón colocado o cuando lo solicite el SUPERVISOR.

Con el objeto de adelantar información de las probetas, las roturas podrán efectuarse a los 7 días de tomada la muestra estimar la resistencia a los 28 días mediante las fórmulas indicadas en la Norma CBH-87.

En caso de emplearse probetas cilíndricas, las conversiones de resultados serán realizadas a su equivalencia en probetas cúbicas, de acuerdo a lo estipulado por la Norma CBH-87.

Acero de construcción

El CONTRATISTA debería presentar al SUPERVISOR, previa adquisición del acero estructural a ser empleado en las estructuras certificados de calidad del producto realizados por un laboratorio competente.

El certificado deberá contener, por lo menos, los siguientes valores para los diferentes tipos y diámetros de barras a emplearse en la OBRA: Resistencia a la ruptura, Valor de la fluencia del acero, Elongación, Módulo de Elasticidad y Composición química.

Transporte del hormigón

El hormigón deberá llevarse directamente y lo antes posible de la mezcladora al lugar de su colocación, poniéndose especial cuidado en que no se produzca segregación alguna ni pérdida de materiales.

Se evitará el vaciado desde las alturas superiores a los 1.50 m., salvo el caso de que se emplee el equipo especial aprobado por el SUPERVISOR, que proteja contra la segregación.

El transporte del hormigón, por medio de cintas transportadoras, canaletas inclinadas, bombas o equipos similares debería ser aprobado por el SUPERVISOR.

Colocación del hormigón

Condiciones especiales

Condiciones previas y aprobación del SUPERVISOR

Antes de comenzar los trabajos deberán quedar cumplidos todos los requisitos que, a juicio del SUPERVISOR, sean necesarios para garantizar una colocación perfecta del hormigón y una ejecución adecuada de los trabajos.

El vaciado del hormigón no comenzará antes que el SUPERVISOR haya dado su conformidad.

Equipos y sistemas de colocación

El CONTRATISTA propondrá los equipos y sistemas de colocación y el SUPERVISOR dará su conformidad, o en su defecto, dispondrá la modificación de ellos.

Vaciado correcto

El vaciado debería efectuarse de forma tal que se eviten cavidades, debiendo quedar debidamente llenados todos los ángulos y esquinas de encofrado, así como también en deber perfectamente los esfuerzos metálicos y piezas empotradas. El hormigón será debidamente vibrado.

Lugar de colocación en las estructuras

Se pondrá especial cuidado en que el hormigón fresco sea vaciado en las proximidades inmediatas de su lugar definitivo de colocación, con el objeto de evitar un flujo controlado de la masa de hormigón y el peligro consecuente de la segregación de los agregados, debiéndose mantener, en lo posible, una superficie horizontal, salvo que el SUPERVISOR autorice lo contrario.

Colocación en las zonas de cimentación

Limpieza, humedecimiento y recubrimiento de las cimentaciones

El hormigón sólo debe vaciarse en excavaciones de cimentación humedecidas y limpias, debiendo eliminarse toda agua empozada.

Antes de la colocación del hormigón todas las superficies de las cimentaciones se recubrirán con una capa del hormigón pobre o mortero de cemento de 5 - 10 cm. de espesor, tal como lo indican los planos o lo especifique el SUPERVISOR. En caso de mortero de cemento la mezcla tendrá las mismas proporciones de arena y cemento correspondiente a la mezcla que se usará para la preparación del hormigón.

Protección de piezas empotradas

El CONTRATISTA ha de asegurar las tuberías, drenes y demás instalaciones que sirvan para mantener las cimentaciones libres de aguas detenidas o corrientes, de forma tal, que al colocar el hormigón no se suelten o desplacen.

Vaciado en capas horizontales

Espesor de vaciado

Tratándose de hormigón armado, las alturas de vaciado se limitarán a un espesor de 30 cm., mientras que en el caso de hormigón ciclópeo los espesores pueden alcanzar una altura de 50 cm., salvo otras instituciones del SUPERVISOR.

Fraguado del hormigón vaciado

La colocación y compactación de los vaciados sucesivos para una capa han de quedar terminados antes de que fragüe el hormigón, con el objeto de obtener una unión perfecta. También las capas superpuestas que no hayan fraguado, serán vibradas en igual forma, para evitar juntas visibles de construcción.

Vaciado del hormigón en columnas, vigas, y muros de contención

El hormigón para muros de contención se vaciará en capas horizontales. Las juntas de construcción serán igualmente horizontales; en este caso, antes del vaciado de hormigón se colocará una capa de mortero de 1.5 cm. de espesor promedio.

El vaciado tendrá lugar igualmente en capas horizontales para columnas y pilares.

Colocación del hormigón en las zonas armadas con anclajes y otras piezas empotradas

Situación de las piezas empotradas antes del revestimiento

Antes de proceder a recubrir de hormigón, según los planos o instrucciones del SUPERVISOR, las piezas empotradas de acero o cualquier otro material se asegurarán para que no se desplacen. También se comprobará que estén completamente limpias y libres de aceite, suciedad o cualquier otro componente suelto.

En ningún caso deberán recubrir con concreto los elementos de madera.

Refuerzos metálicos cerca del encofrado

Se tendrá sumo cuidado de que no se produzca segregación alguna del hormigón sí; este hubiera de vaciarse a través de armaduras metálicas. En techos, losas y vigas donde las armaduras van colocadas en el lado inferior cerca del encofrado, a fin de conseguir una superficie inferior llana y compacta del hormigón por lo que se prepararán dados de mortero de 4 x 4 cm. y un espesor igual al recubrimiento especificado.

Este mortero habrá de tener las mismas proporciones de cemento y arena que las de la mezcla de hormigón, el hormigón deberá colocarse antes de que fragüe el mortero.

En casos especiales estén indicados en los planos y el CONTRATISTA habrá de prever medidas que posibiliten una inyección del mortero por debajo o lateralmente, según convenga, a los elementos de construcción. Todos los trabajos de esta índole necesitan aprobación del SUPERVISOR.

Compactación del hormigón

Aplicación de los aparatos vibratorios

Los vibradores se introducirán y se sacarán lentamente el hormigón. Su efecto dentro del hormigón extenderá por un tiempo suficiente, no debiendo dar lugar a una segregación o exceso de compactación.

Los vibradores se introducirán en el hormigón a distancias regulares que no deberán ser mayores a dos veces el radio del efecto de vibración visible en el hormigón.

Compactación cerca de piezas empotradas

Especial atención se dedicará a la compactación en las zonas alrededor de los refuerzos metálicos y de acero empotrados en los rincones y ángulos. De igual manera se pondría sumo cuidado en que las piedras empotradas y localizadas dentro del hormigón ya fraguado no sufran posteriormente a causa de las vibraciones.

Compactación de lugares aislados

El empleo de otro sistema de compactación sólo será permitido en las proximidades inmediatas del encofrado y en los rincones y ángulos que no pudieran ser alcanzados con los aparatos de vibración. De esta forma se logrará también en estos puntos, y sobre todo en las caras exteriores de las estructuras de concreto, una superficie lisa y compacta.

Transporte de hormigón mediante aparatos vibratorios

El efecto de vibración no deberá ser aprovechado, en ningún caso, para transportar el hormigón fresco a lo largo del encofrado por el peligro de una segregación.

Trabajo de encofrado y cimbras

Requisitos generales

Los encofrados se emplearán en todos los lugares donde las estructuras de hormigón los requieran. El material que se usará en los encofrados podrá ser de metal, madera o ambos. Estos tendrán que ser lo suficientemente fuertes para resistir las presiones y empujes del hormigón durante los procesos de vaciado y compactación, sin cambiar su forma o desalinearse en forma alguna

El CONTRATISTA podría elegir, con la aprobación del SUPERVISOR, el tipo de encofrado, metal o madera. Determinante es el acabado que se exige para las superficies del hormigón en las estructuras terminadas.

Se colocarán encofrados en forma tal que las dimensiones de las estructuras de hormigón terminadas correspondan exactamente a los planos o instrucciones del SUPERVISOR. Por otro lado, habrían de tomarse igualmente en consideración los asentamientos y deformaciones que tendrían lugar bajo las cargas.

Para los encofrados que se encuentren en cavidades de difícil acceso, se preverán orificios especiales que permitirán un acceso adecuado para su posterior remoción.

Las esquinas sobresalientes de las estructuras de hormigón se achaflanarán; por lo general, en un ancho de 2 a 3 cm., exceptuando aquellos elementos de construcción para los cuales ya existen especificaciones especiales en los planos o las dadas por el SUPERVISOR.

Planos de encofrado

Antes de dar comienzo a las operaciones de encofrado, el CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación del SUPERVISOR, los planos detallados de los encofrados con sus cálculos correspondientes, que habrán de atenerse a las normas vigentes y métodos acreditados, indicando, además, los métodos y materiales que piensa usar.

Esta aprobación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad plena de la ejecución correcta de sus trabajos de encofrado, cimbras y demás construcciones auxiliares requeridas para, la construcción de la obra respectiva.

Construcciones de las bases

Las bases sobre las que descansarán los encofrados y cimbras serán llevadas a cabo a completa satisfacción del SUPERVISOR, debiendo evidenciar capacidad suficiente para toda la carga que se espera.

En caso necesario, el CONTRATISTA asegurara suficiente resistencia del suelo en las zonas en que se encuentren las construcciones provisionales de base.

En caso de ser necesario, debajo de los soportes de las cimbras, tabloneros y de todos los demás elementos portantes, se podrán colocar gastos usuales y reconocidos, que permitan un descenso y desmontaje regular de los encofrados y de las cimbras, una vez finalizado el proceso de fraguado.

Tratamiento de los elementos de encofrado

Limpieza

Las planchas de encofrado se limpiarán con el esmero debido y se acoplarán de forma que no permitan pérdidas de mortero, ni de agua.

En caso de que se vuelvan a emplear los tabloneros y tablas usadas, se ha de proceder a una limpieza detenida de los mismos y al reacondicionamiento respectivo.

Humedecimiento del encofrado de madera

Las planchas de madera se humedecerán lo suficiente por ambas caras, poco antes de proceder al vaciado del hormigón. Se librarán de toda partícula suelta y dañina, así como también de charcos de agua. El SUPERVISOR inspeccionará el encofrado antes de cada vaciado de hormigón.

Lubricación con aceite

Todas las planchas de encofrados para superficies de hormigón serán tratadas con una capa de aceite para los encofrados, salvo que el SUPERVISOR disponga de otra manera o en los planos se hayan especificado otras medidas.

Desencofrado y reparación de fallas

Tiempos

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por el elemento constructivo, por las cargas existentes, por los soportes provisionales y por la calidad del hormigón, Sin embargo, no deberán ser inferiores a 3 días, teniendo que ser fijados de conformidad con el SUPERVISOR y de acuerdo a las condiciones prevalecientes.

El desencofrado de las estructuras de hormigón ya terminadas, solo podrán tener lugar con la autorización o aprobación del SUPERVISOR.

Rellenos detrás de las estructuras no se harán antes de los 21 días de haber vaciado el hormigón y reparación de la misma:

El CONTRATISTA deberá ejecutar los trabajos de desencofrado de tal forma que el hormigón no sufra deterioros. Para el caso de que no pudieran evitarse deterioros, el CONTRATISTA corregirá por cuenta propia y a plena satisfacción del SUPERVISOR todas las imperfecciones en la superficie del hormigón, debidas al desencofrado, lo mismo que todos aquellos otros daños que no provengan de los trabajos de desencofrado.

Los amarres, zunchos y anclajes que unen entre si las planchas del encofrado, han de tener la propiedad de dejar en las superficies de hormigón agujeros lo más pequeños posibles. Las caras visibles de las estructuras se rasparán o someterán a un tratamiento posterior, si hubiera necesidad de ello. Los alambres de amarre se cortarán a 3 cm. de profundidad de la superficie exterior, revocando debidamente los agujeros.

La superficie de hormigón expuesta a la vista (cara vista), deberá quedar libre de manchas desiguales; las irregularidades de superficie no podrán exceder a 10mm.

ARMADURA

Las barras de hierro se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de hierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra antes de su utilización.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante el equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques.

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

Las barras de hierro que fueron dobladas no podrán ser enderezadas, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

El radio mínimo de doblado, salvo indicación contraria en los planos será:

- Acero 4000 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro

- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro

La tendencia a la rectificación de las barras con curvatura dispuesta en zona de tracción, será evitada mediante estribos adicionales convenientemente dispuestos.

Limpieza y colocación.

Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, mediante cepillos de acero, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y todo aquello que disminuya la adherencia.

Si en el momento de colocar el hormigón existieran barras con mortero u hormigón endurecido, éstos se deberán eliminar completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas establecidas en los planos estructurales.

Para sostener, separar y mantener los recubrimientos de las armaduras, se emplearán soportes de mortero (galletas) con ataduras metálicas que se construirán con la debida anticipación, de manera que tengan formas, espesores y resistencia adecuada. Se colocarán en número suficiente para conseguir las posiciones adecuadas, quedando terminantemente prohibido el uso de piedras como separadores.

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

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el Contratista tendrá la obligación de construir caballetes en un número conveniente pero no menor a 4 piezas por m².

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante fierros especiales en forma de S, en un número adecuado, pero no menor a 4 por m², los cuales deberán agarrar las barras externas de ambos lados..

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera necesario realizar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones.

En una misma sección de un elemento estructural solo podrá aceptarse un empalme cada cinco barras.

La resistencia del empalme deberá ser como mínimo igual a la resistencia que tiene la barra.

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

a) Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.

b) En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.

c) Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.

Toda recepción deberá ser autorizada por el SUPERVISOR.

MEDICIÓN

La medición del hormigón armado corresponderá al volumen de material colocado en metros cúbicos, en relación a las dimensiones de las superficies encofradas y/o las líneas de excavación indicadas en los planos o especificadas por el SUPERVISOR, comprendiendo el suministro de materiales, equipos, mano de obra, colocación, instalación, remoción de los encofrados, acero estructural y curado del hormigón de acuerdo con las presentes especificaciones y en general todo gasto necesario para terminar el trabajo a entera satisfacción del SUPERVISOR.

FORMA DE PAGO.

Estas actividades serán pagadas en su totalidad al contratista en los ítems:

Sobrecimiento de H°A° Fck=250kg/cm2.....	m3
Zapata de H°A° fck=250kg/cm2.....	m3
Losa maciza de H°A° fck=250kg/cm2.....	m3
Escalera de H°A° fck=250kg/cm2.....	m3
Columna de H°A° fck=250kg/cm2.....	m3
Viga de cimentación H°A° fck=250kg/cm2.....	m3
Viga de H°A° fck=250kg/cm2.....	m3

11. LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS PLASTAFORM

DEFINICIÓN

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Losas alivianadas

Para la ejecución de este tipo de losas el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado", en este caso el cemento mínimo debe ser de 28 Kg. Por metro cuadrado.

Losas alivianadas con viguetas pretensadas

a) Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1.5 metros.

El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contraflecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días.

En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

b) Colocación de viguetas y bloques

Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 10 cm. y sobre encofrados a vaciar.

La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

c) Limpieza y mojado

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

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

d) Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado la presentación aceptada.

Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas.

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón se recomienda realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días.

Medición

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

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

12. MURO DE LADRILLO 6H (24x15x11) cm e=16cm (ÍTEM 13)

13. MURO DE LADRILLO 6H (24x15x11) cm e=12cm

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de muros y tabiques de albañilería con diferentes tipos de ladrillo (Gambote refractario, Gambote artesanal, tubular, seis huecos, tres huecos y otros) y bloques de cemento, de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los ladrillos y los bloques de cemento serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0. cms. en cualquiera de sus dimensiones justificado y aprobado en forma escrita por el Supervisor de Obra.

Los ladrillos deberán ser de buena calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra. Deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico. Deberán tener un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

Los bloques de cemento deberán ser primera calidad y toda partida deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra.

El mortero se preparará con cemento Portland y arena fina la proporción 1:5, con un contenido mínimo de cemento de 335 kilogramos por metro cúbico de mortero.

Esta dosificación solo podrá modificarse si por condiciones de disponibilidad de agregados de buena calidad en la zona, se especificara en los planos una proporción con un contenido mayor de cemento.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los ladrillos o los bloques de cemento se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada.

El espesor de las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberá ser de 1.5cm.

Los ladrillos y los boques deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

a) Cuando los ladrillos sean colocados de soga (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.

b) Cuando los ladrillos sean colocados de tizón (muros de asta-espesor del muro igual al lado mayor de un ladrillo), se colocarán alternadamente una hilada de tizón, lo otra hilada de soga (utilizando dos piezas) y así sucesivamente, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo se correspondan verticalmente.

c) Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de soga en un paramento y uno de tizón el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos o los bloques tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques.

Cuando los paños de los muros de ladrillo o de bloques de cemento se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, precisa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales del hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Con la finalidad de permitir el asentamiento de los muros y tabiques colocados entre losa y viga de hormigón armado, sin que se produzcan daños o separaciones entre estos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo o bloque final superior contigua a la viga hasta que hayan transcurrido por lo menos siete días.

Una vez que el muro o tabique haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos o los bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

El mortero de cemento en la proporción 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

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

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

A tiempo de construirse muros o tabiques, en los casos que sea posible, se dejarán los espacios necesarios para las tuberías de los diferentes tipos de instalaciones. al igual que cajas, tacos de madera y otros accesorios que pudieran requerirse.

En los vanos de puertas y ventanas se preverá la colocación de dinteles.

En caso de que el muro o tabique sea de ladrillo visto o bloque visto una a las dos caras, el acabado de las juntas deberá ser meticuloso y con un emboquillado rehundido a media caña.

A tiempo de construirse los muros, se dejarán los espacios necesarios para la colocación del entramado de la cubierta.

MEDICIÓN

Los muros y tabiques de ladrillo o bloques de cemento serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construidos con ladrillo o bloques deberán ser descontados.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique.

Dichos precios serán 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.

14. ESCALERA (ÍTEM 10)

15. CERCHA METÁLICA 1 (ÍTEM 16)

16. CERCHA METÁLICA 2

DESCRIPCIÓN

La presente Especificación Técnica cubre los requerimientos mínimos necesarios, a tener en cuenta en la fabricación y montaje de estructuras de acero, así como todas las tareas que tengan relación con la estructura de acero en sí y su aspecto constructivo.

ELEMENTOS METÁLICOS:

- Cuerda superior e inferior de perfil metálico rectangular.
- Los diagonales perfil metálico canal.
- Costanera o correa de perfil metálico canal.
- Placas de anclaje y pernos.

MATERIALES A UTILIZAR

En la fabricación de estructuras metálicas se emplearán los siguientes materiales (a menos que específicamente se indique otra cosa), los materiales deberán ser nuevos y cumplirán con lo especificado en AISC.

- Perfiles laminados serán de acero A36.
- Chapas estructurales serán de acero A36.
- Electrodo serán de calidad ASTM E-60XX.
- Pernos serán de acero A307.

REEMPLAZO DE PERFILES:

En caso de que se requieran perfiles de dimensiones especiales y éstos no fueran obtenibles en el mercado, podrán reemplazarse por perfiles de chapas laminadas o soldadas construidos con acero A36.

Los reemplazos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, con anterioridad al comienzo de la fabricación.

Estará a cargo del Proveedor todo exceso de peso que resulte del reemplazo de perfiles, no aceptando el Supervisor de Obra ningún adicional proveniente de este reemplazo.

Certificado de calidad

El Supervisor de Obra podrá exigir al Proveedor de los distintos elementos para las estructuras, de cada partida de mercadería, una copia de los certificados que acrediten las características de los materiales. En caso de que los citados certificados no contengan los datos requeridos o no sean aceptados por el Inspector o se tenga cierta incertidumbre sobre la veracidad, se podrán exigir ensayos de un muestreo de la partida, sin costo adicional. Una copia de los certificados de calidad será entregada al Supervisor de Obra. Cualquier acero que no haya sido identificado plenamente, no podrá ser utilizado sin previa autorización del Supervisor de Obra.

Fabricación en obra:

Las operaciones de cortado, preparado, soldado, etc., del material en la obra, serán ejecutadas por personal calificado. Las soldaduras deberán ser realizadas por soldadores calificados.

El Proveedor deberá someter a la aprobación del Supervisor de Obras los procedimientos de soldadura y las pruebas de calificación de los soldadores antes de comenzar la fabricación. La Supervisión se reserva el derecho de examinar específicamente la idoneidad de los soldadores empleados por el Proveedor. Cualquier soldador que no apruebe el examen satisfactoriamente o no realice correctamente su tarea, será inhabilitado y deberá abandonar su puesto. Todos los materiales a emplearse en la fabricación deberán ser nuevos y libres de corrosión. Se rechazará todo material que no cumpla con esta condición, aunque haya sido ya elaborado. El material se trabajará en frío. De ser necesario, se efectuarán trabajos en la pieza en caliente, la misma deberá estar a la temperatura de rojo cereza claro. No se permitirán trabajos a una temperatura intermedia (rojo azul). El enfriamiento se hará al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Ejemplo: “norte”, “arriba”, etc. Se evitará en lo posible, el envío a obra de piezas sueltas de tamaño pequeño, estas se enviarán en conjuntos debidamente identificadas con estampa y pintura. Las piezas que se unan entre sí, deberán prepararse de manera tal que puedan montarse sin esfuerzos y tengan un buen ajuste en la superficie de contacto. Las piezas no deberán presentar fisuras ni alabeos.

No deberán presentar daños superficiales o fisuras debido al doblado o chaflanado. Tales perjuicios pueden evitarse mediante la consideración de las propiedades del material: elección de radios de curvatura adecuados y elaboración del material a una temperatura adecuada.

Si se cortan los productos laminados mediante oxicorte o cizalla, deberá hacerse con toda exactitud. De haber defectos de corte, se eliminarán las ranuras, fisuras y/o estrías mediante cepillado, fresado, rectificado o laminado. De usarse acero de alta resistencia y

en espesores con más de 30 mm, se quitará mecánicamente el material endurecido en el oxicorte. No está permitido tapar con soldadura zonas defectuosas. Los cortes que se hagan en el material deberán ser efectuados de modo que queden limpios, sin rebabas y sin deformaciones. Pequeños defectos superficiales podrán eliminarse mediante esmerilado. Los agujeros para los pernos se realizarán por taladro y no se permitirá realizarlos con soplete ni punzón.

Los agujeros que se correspondan entre las diferentes piezas a unir, deben ser coincidentes, no admitiéndose el mandrilado. Las rebabas formadas en los bordes de los agujeros, se eliminarán prolijamente.

Para el corte y agujereado de perfiles, chapas y planchuelas se respetarán las medidas de los planos.

Se eliminarán todas las rebabas sobre todo en pasamanos y en otros elementos que entran en contacto con las personas. El arqueado (doblado) de perfiles y caños se hará en frío o en caliente, con guías para lograr una correcta conformación y evitar el debilitamiento y la concentración de tensiones.

Las partes y subconjuntos fabricados en taller se cubrirán con una mano de imprimación incluso las superficies que entrarán en contacto con placas de unión en obra.

REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Plegado de elementos

El material se trabajará en frío. Las tensiones que se produzcan al doblar los elementos en frío, se aliviarán sometiéndose a estos a temperatura de $650\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante una (1) hora, por pulgada de espesor.

Tolerancias:

Las desviaciones y tolerancias no serán mayores que las permitidas por las Normas AISC correspondientes. Las piezas elaboradas y sus partes serán perfectamente rectas a las vistas.

En el caso de perfiles que trabajan a compresión y en columnas la desviación no excederá del 1/1000 de la longitud. Los agujeros circulares se harán de diámetro 1 mm mayor que el diámetro del perno, con tolerancia en más de 0.3 mm y en menos de 0.0 mm.

Prearmado y montaje

La Supervisión convendrá con el Contratista todas las partes que se prearmarán en la obra, para su correspondiente chequeo. La necesidad de dobladuras o desplazamientos laterales durante los montajes en fábrica u obra, será causa para rechazo de la partida o lote.

Inspección y ensayos:

La Supervisión deberá tener libre acceso al taller de fabricación de las estructuras metálicas durante las horas laborales, con el fin de inspeccionar los materiales, la calidad de la mano de obra, controlar el avance de los trabajos y asistir a ensayos cuando se requiera.

La Supervisión acordará con el Contratista a que ensayos desea asistir. Cuando se requiera la presencia de la Supervisión, el Contratista deberá dar aviso anticipadamente. Si durante las inspecciones se comprobara la existencia de materiales, piezas o procedimientos deficientes, el Contratista será el responsable y encargado de corregir tal anomalía, sin costo alguno para la Supervisión.

La Supervisión podrá requerir la ejecución de ensayos y pruebas de: radiografiado de soldaduras, ensayos de tracción, etc. Estos ensayos estarán a cargo del Contratista y cuando el resultado de los mismos demuestre deficiencias de materiales o mano de obra, será por cuenta del Contratista la reparación de las deficiencias detectadas.

Ningún material será enviado a la obra sin inspección previa, a menos que sea indicado específicamente por la Supervisión en forma escrita.

El hecho que los materiales hubieran sido aceptados en fábrica por la Supervisión, no anula el rechazo final en la obra, si el mismo no se encuentra en condiciones adecuadas. Todas aquellas piezas rechazadas serán eliminadas de la provisión. Para evitar equivocaciones deberán ser marcadas inmediatamente con pintura utilizando un código determinado.

Los resultados de los ensayos no deberán indicar signos de falta de resistencia o rotura en los elementos de las estructuras. En caso de que algún elemento se rompa o muestre deformaciones permanentes consideradas inadmisibles, la Supervisión se reserva el derecho de efectuar las modificaciones en el diseño y los reemplazos necesarios en los elementos para asegurar la resistencia adecuada a las cargas especificadas en los ensayos. Correrán los gastos por cuenta del Contratista en caso que se demuestre deficiencia de material o mano de obra. No obstante, cualquier inspección realizada, no libera al Proveedor de la responsabilidad de efectuar su provisión en un todo de acuerdo con las Normas y Especificaciones.

Uniones soldadas

Las características de las soldaduras de los elementos estructurales deberán ajustarse a lo establecido en las Normas AWS.

Los electrodos usados para soldadura de arco deberán satisfacer las Normas AWS.

Los soldadores serán calificados, con certificados de prueba recientes (menos de seis meses) y deberán ser aprobados por la Supervisión.

Tratamiento térmico:

Las características del tratamiento térmico para eliminar tensiones residuales y endurecimientos por soldadura, serán las fijadas por las Normas AWS.

Limpieza y protección de las piezas

Limpieza:

Todos los elementos de acero de la estructura serán limpiados de herrumbre, costras flojas, polvo, barro, grasitud y cualquier otra sustancia extraña, incluyendo escoria de soldadura, previo a la etapa de pintado.

Pintura:

Preparación de las Superficies:

Las superficies a pintar serán preparadas de tal modo que la pintura quede firmemente adherida, las superficies no necesariamente tienen que quedar perfectamente lisas, sino que serán lo suficientemente ásperas a fin de conseguir una adecuada penetración y consecuentemente una efectiva adherencia de la pintura a aplicar posteriormente. Las superficies metálicas a pintar serán acondicionadas previamente en el taller mediante una limpieza con cepillo, arenado, solvente y desoxidantes. Se eliminarán totalmente las escamas de laminación, óxidos, productos sueltos de corrosión, suciedad, grasa y humedad. Cuando se emplee algún método de desoxidación del tipo mecánico ya sea utilizando elementos rotativos, cepillos metálicos duros, golpeadores de alambre, etc., se tratará de evitar en lo posible los instrumentos de percusión que puedan perjudicar los elementos estructurales. En aquellos lugares como esquinas, ángulos que no pueden ser alcanzados suficientemente por los instrumentos mecánicos, ha de completarse el desoxidado mecánico con el manual.

Cuando se emplee soplete en la limpieza de los elementos estructurales, se deberá tener especial cuidado con los elementos de paredes delgadas para que el efecto de la llama no produzca daños (variación de la resistencia, peligro de deformación, aparición de tensiones, etc.)

Los cordones de soldaduras deben ser arenados. Se deberá aplicar la pintura tan pronto como sea posible luego de la limpieza y antes de que se produzca cualquier deterioro. No deberán pasar más de dos (2) horas entre la limpieza y el aplicado de la pintura.

Normas Generales para la Aplicación de Pinturas.

Previamente a su uso, todas las pinturas, independientemente de su tipo, deberán ser mezcladas convenientemente con el propósito de conseguir una perfecta homogeneidad entre el vínculo y su pigmento. Durante su almacenamiento no deberán ser sometidas a condiciones extremas de temperatura, según indicaciones del respectivo fabricante.

Antes de proceder a la aplicación de cada mano de pintura, deberá verificarse que la capa anterior esté suficientemente adherida y endurecida.

No se deberá pintar sobre superficies húmedas, debiendo las mismas estar libres de condensación y polvo antes de la aplicación de cada mano. La pintura de taller se aplicará en un área o ambiente libre de polvo o cualquier otro tipo de contaminante. Los trabajos de pintura en exteriores no deberán ser hechos bajo condiciones meteorológicas adversas tales como: lluvias, lloviznas, granizadas, heladas, temperaturas extremas (tales como menos de 5 grados y más de 30 grados). Las grasas y aceites serán eliminados por medio de desengrasantes químicos (tetracloruro de carbono) de características anti-inflamables y antitóxicas. Por razones de seguridad industrial se evitará el uso de derivados livianos del petróleo.

Aquella pintura que sea muy viscosa por evaporación de los solventes, oxidación o vejez, será desechada.

Los elementos estructurales que vayan embebidos en hormigón no se pintarán, pero deberán estar completamente limpios y libres de óxido.

Aplicación de las Pinturas:

Antes de proceder a la aplicación de las pinturas, se tendrán en cuenta en cada caso las recomendaciones sobre preparación de superficies fijadas precedentemente en el apartado 2 de la presente especificación.

“Pintura de Obra”: Una vez montada la estructura se procederá a limpiar las superficies mediante cepillos o pinceles secos y/o aire comprimido y donde sea necesario se lijará suavemente y se retocará mediante fondo antióxido sintético.

La última aplicación de pintura consistirá en la aplicación de tres manos de esmalte sintético mediante pincel o soplete.

La superficie a pintar deberá encontrarse limpia, seca, desengrasada y libre de óxido y partículas de polvo.

Se aplicará a pincel, rodillo o soplete, siempre en capas delgadas, agregando si fuera necesario aguarrás mineral de buena calidad, se permite dar una segunda mano a las 16 horas de aplicada la anterior.

Control de Calidad:

La Supervisión realizará una exanimación visual de las superficies que han sido preparadas para pintar, por métodos ya sean mecánicos o manuales de limpieza, para determinar la conformidad del trabajo. El Inspector de la obra podrá observar el progreso de los trabajos de pintura y controlará los trabajos terminados para comprobar si estos se ajustan a las condiciones de la presente especificación técnica.

La superficie pintada deberá tener una apariencia en el color uniforme, liso y continuo, libre de toda inclusión, abrasivo o elemento extraño.

Se medirá el espesor de la capa de pintura en las superficies metálicas.

Embalaje:

Los elementos menores como ser pernos, placas, etc., deberán colocarse en cajas adecuadas con la correspondiente identificación donde especifique las características del contenido, cantidad y a qué estructura pertenecen.

Las piezas mayores se embalarán de forma tal que aseguren una protección adecuada para su transporte y/o manipulación. El proveedor confeccionará listas de despacho indicando elementos, cantidades y peso de las partes a enviar a obra.

Montaje en obra:

El Montador tendrá a su cargo clasificación de los materiales en la obra. Los materiales a montar en la obra serán convenientemente distribuidos en el campo de acuerdo a la secuencia del montaje. Este será dispuesto sobre soportes que eviten el contacto con la tierra y el daño de las piezas.

Previo al inicio del montaje, el Montador verificará en obra la ubicación de pernos de anclaje y/o insertos informando a la Supervisión o a quien ésta designe sobre cualquier anomalía a este respecto.

El montaje se deberá regir por los niveles, cotas, ejes y tolerancias definidas en la documentación y en las normas y especificaciones aplicables.

Para eventuales modificaciones de estructuras fabricadas por terceros que deban efectuarse en obra serán válidas las directivas de la presente Especificación Técnica, en

lo referente a fabricación en talles de estructuras metálicas. Durante el montaje no se permitirá el uso de herramientas que puedan dañar los componentes estructurales y/o su pintura. No se permitirá en obra la ejecución de agujeros con soplete. El método de apriete a utilizar en el ajuste de los pernos de alta resistencia será el de la llave calibrada según AISC. Se colocarán las arandelas bajo el elemento, tuerca o cabeza, sobre el cual se realice el apriete. Cuando el ángulo formado por las superficies bajo cabeza y/o tuerca supere los 5 grados, se utilizarán arandelas cuñas (una o dos si ambas caras son inclinadas). Las llaves neumáticas se calibrarán al menos una vez por día de trabajo.

Para el montaje se utilizará grúa de 6 toneladas una vez que los distintos elementos o piezas de la estructura estén pintados, sin el expreso consentimiento de la Supervisión. El Contratista reparará correctamente a su cuenta y costo los daños producidos a la protección.

El montador deberá proveer apuntalamientos temporarios que aseguren que la estructura esté a plomo y debidamente alineada durante el montaje.

Los arriostramientos indicados en los planos son los requeridos para la estructura terminada y no deben ser interpretados como adecuados para las diferentes etapas de la construcción.

El Montador deberá proveer todos los equipos, mano de obra, pintura y consumibles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

Seguridad:

El Montador deberá disponer todas las medidas, elementos y personal necesarios que aseguren el cumplimiento del trabajo en concordancia toda la legislación vigente en Bolivia, los Convenios Colectivos de Trabajo y toda otra disposición de carácter Nacional,

Provincial, Municipal o Gremial que sea de aplicación al momento de realizar los trabajos. Todos los costos de estas previsiones los deberá asumir el Contratista.

Inspección:

La Supervisión tendrá libre acceso a todas las áreas durante las horas de trabajo con el fin de inspeccionar los materiales y/o calidad de los trabajos. No obstante, cualquier inspección realizada, no libera al Montador de la responsabilidad de efectuar los trabajos en un todo de acuerdo con las Normas y Especificaciones.

La Supervisión podrá requerir la ejecución de los ensayos y pruebas que considere conveniente para asegurar la calidad de los trabajos.

MEDICIÓN

La estructura metálica se dará en m² tomando en cuenta el total construido.

FORMA DE PAGO

La estructura metálica construida con materiales aprobados, en un todo, de acuerdo con estas especificaciones y medida según lo previsto en el punto anterior, será pagada al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

17. CUBIERTAS DE CALAMINA GALVANIZADA N°28

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de calamina trapezoidal, cumbreras, limatesas, cubertinas y del entramado de madera u de la estructura metálica que servirá de soporte a dicha cubierta, de acuerdo a los planos de construcción, detalles respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los aceros de perfiles simples, estructurales semi-pesados, pesados, planchas y barras a emplearse deberán cumplir con las características técnicas señaladas en los planos, especialmente en cuanto al tipo de secciones, dimensiones, resistencias y otros. Como condición general los perfiles o elementos de acero deberán ser de gramo fino y homogéneo, no deberán presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

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

La calamina para la cubierta deberá ser acanalada y galvanizada y el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N.º 28 o aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

La calamina para las cumbreras, limatesas y cubertinas deberá ser plana y galvanizada con un espesor correspondiente al calibre N.º 26.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el empleo de estructura metálica para soporte de la cubierta, la misma deberá fabricarse empleando en las uniones planchas y pernos o planchas y soldadura, en sujeción estricta a las dimensiones, secciones y otros detalles constructivos, señalados en los planos respectivos. Todos los elementos de la estructura metálica deberán llevar una mano de pintura anticorrosiva.

El traslape entre hojas no podrá ser inferior a 25 cm. en el sentido longitudinal y a 1.5 canales en el sentido lateral.

Los techos a dos aguas llevarán cumbreras de calamina plana N.º 26 ejecutadas de acuerdo al detalle especificado y/o instrucciones del Supervisor de Obra en todo caso, cubrirán la fila superior de calaminas con un traslape transversal mínimo de 25 cm. a ambos lados y 15 cm. en el sentido longitudinal.

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

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

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras; cualquier modificación que crea conveniente realizar deberá ser

aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con 15 días de anticipación a su ejecución.

Reparación y reposición de cubiertas

Este ítem se refiere a la reparación y/o reposición de la cubierta de calamina y al ajuste y sustitución de la estructura metálica que se encuentre en mal estado en las cantidades, porcentajes y elementos que se indican en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará la cubierta de acuerdo a lo indicado en los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra, teniendo especial cuidado de no dañar y recuperar la mayor cantidad de calaminas que serán destinadas a otros usos que vea conveniente el propietario.

MEDICIÓN

Las cubiertas de calamina, la reparación y reposición de las mismas se medirán en metros cuadrados de superficies netas ejecutadas, incluyendo aleros y cunbreras.

FORMA DE PAGO

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

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

18. EXCAVACIÓN MANUAL DE LOSA DE CEMENTACIÓN (0-1m) SUELO BLANDO MANUAL (ÍTEM 5)

19. CARPETA DE NIVELACIÓN H° POBRE (1:4:6) [LOSA DE CIMENTACIÓN] (ÍTEM 7)

20. LOSA DE CEMENTACIÓN DE H°A°-fck=250 kg/cm²-fyk=4200kg/cm² (ÍTEM 10)

21. RELLENO Y COMPACTADO DE LOSA DE CEMENTACIÓN C/SALTARÍN S/MATERIAL (ÍTEM 6)

A.6 CÓMPUTOS MÉTRICOS

ÍTEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES			PARTES IGUALES	COMPUTO
		LARGO	ANCHO	ALTO		
ACTIVIDADES PRELIMINARES						
1	Limpieza y Desbroce					m2
	Limpieza y Desbroce del área de construcción	20,00	18,00		1	360,0
					Total	360
2	Instalación de Faenas					gl
	Instalación de Faenas en el área de construcción				1	1
					Total	1
3	Trazado y Replanteo					m2
	Trazado y Replanteo en el área de construcción	20,00	18,00		1	360
					Total	360
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
4	Movimiento de tierra c/topadora					m³
					1	250,51
5	Excavación manual terreno blando 0-3m [zapatas aisladas]					m³
	C1, C18	1,80	1,80	3,10	2	20,09
	C2	1,90	1,90	3,10	1	11,19
	C3	1,00	1,00	3,10	1	3,10
	C4	1,60	1,60	3,10	1	7,94
	C5	2,25	1,15	3,10	1	8,02
	C6, C12, C13, C17	2,20	2,20	3,10	4	60,02
	C7	2,60	2,60	3,10	1	20,96
	C8, C11	1,90	1,90	3,10	2	22,38
	C9	2,30	2,30	3,10	1	16,40
	C10	3,15	1,60	3,10	1	15,62
	C14	2,00	2,00	3,10	1	12,40
	C15, C20	2,45	1,25	3,10	2	18,99
	C16	2,00	2,00	3,10	1	12,40
	C19	1,70	1,70	3,10	1	8,96
	C21	1,71	1,70	3,10	1	9,01
	C22	2,10	2,10	3,10	1	13,67
	C23	1,45	1,45	3,10	1	6,52
	C26	1,80	1,80	3,10	1	10,04
	C27	1,85	1,00	3,10	1	5,74
	C24, C25	2,30	2,30	3,10	2	32,80
	Excavación de vigas centradoras					
	C4-C5	1,60	0,40	3,10	1	1,98
	C9-C10	0,86	0,40	3,10	1	1,07
	C14-C15	1,50	0,40	3,10	1	1,86
	C19-C20	1,75	0,40	3,10	1	2,17
	C26-C27	2,00	0,40	3,10	1	2,48
	Excavación para franja de sobrecimientos					
	C1-C2, C6-C7, C11-C12, C16-C7, C21-C22	5,63	0,25	0,25	5	1,76
	C2-C3, C7-C8, C12-C13	5,43	0,25	0,25	3	1,02
	C17-C18	5,96	0,25	0,25	1	0,37
	C3-C4, C8-C9, C13-C14	5,45	0,25	0,25	3	1,02
	C18-C19	4,10	0,25	0,25	1	0,26
	C4-C5	3,62	0,25	0,25	1	0,23
	C9-C10	3,62	0,25	0,25	1	0,23
	C22-C23	2,68	0,25	0,25	1	0,17
	C23-C24	2,75	0,25	0,25	1	0,17
	C24-C25	1,50	0,25	0,25	1	0,09
	C25-C26	3,95	0,25	0,25	1	0,25
	C26-C27	3,86	0,25	0,25	1	0,24
	B31-B32	5,75	0,25	0,25	1	0,36
	B33-B40	3,30	0,25	0,25	1	0,21
	B27-B28	6,68	0,25	0,25	1	0,42
	C1-C6, C2-C7, C4-C9, C5-C10	5,04	0,25	0,25	4	1,26
	C6-C11, C7-C12, C10-C15	4,80	0,25	0,25	3	0,90
	B35-B36, B37-B38, B41-B42	5,05	0,25	0,25	3	0,95
	C11-C16, C15-C20	4,60	0,25	0,25	2	0,58

ÍTEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES			PARTES IGUALES	COMPUTO
		LARGO	ANCHO	ALTO		
	C12-C17, C14-C19, B39-B40	4,73	0,25	0,25	3	0,89
	C16- C21,C19-C26, C20-C27	3,55	0,25	0,25	3	0,67
	B29-B30, B23-B24, B25-B26, C18-C25	3,68	0,25	0,25	4	0,92
					Total	338,78
6	Relleno y Compactado c/saltarín s/material					m3
	C1, C18	1,80	1,80	2,65	2	17,17
	C2	1,90	1,90	2,65	1	9,57
	C3	1,00	1,00	2,75	1	2,75
	C4	1,60	1,60	2,60	1	6,66
	C5	2,25	1,15	2,55	1	6,60
	C6, C12, C13, C17	2,20	2,20	2,55	4	49,37
	C7	2,60	2,60	2,45	1	16,56
	C8, C11	1,90	1,90	2,65	2	19,13
	C9	2,30	2,30	2,50	1	13,23
	C10	3,15	1,60	2,35	1	11,84
	C14	2,00	2,00	2,60	1	10,40
	C15, C20	2,45	1,25	2,50	2	15,31
	C16	2,00	2,00	2,60	1	10,40
	C19	1,70	1,70	2,60	1	7,51
	C21	1,71	1,70	2,65	1	7,70
	C22	2,10	2,10	2,60	1	11,47
	C23	1,45	1,45	2,75	1	5,78
	C26	1,80	1,80	2,60	1	8,42
	C27	1,85	1,00	2,60	1	4,81
	C24, C25	2,30	2,30	2,55	2	26,98
					Total	269,37
FUNDACIONES						
7	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6)[zapatas]					m³
	Planta Cimentación Nivel - 3,00 m					
	C1, C18	1,80	1,80	0,05	2	0,32
	C2	1,90	1,90	0,05	1	0,18
	C3	1,00	1,00	0,05	1	0,05
	C4	1,60	1,60	0,05	1	0,13
	C5	2,25	1,15	0,05	1	0,13
	C6, C12, C13, C17	2,20	2,20	0,05	4	0,97
	C7	2,60	2,60	0,05	1	0,34
	C8, C11	1,90	1,90	0,05	2	0,36
	C9	2,30	2,30	0,05	1	0,26
	C10	3,15	1,60	0,05	1	0,25
	C14	2,00	2,00	0,05	1	0,20
	C15, C20	2,45	1,25	0,05	2	0,31
	C16	2,00	2,00	0,05	1	0,20
	C19	1,70	1,70	0,05	1	0,14
	C21	1,71	1,70	0,05	1	0,15
	C22	2,10	2,10	0,05	1	0,22
	C23	1,45	1,45	0,05	1	0,11
	C26	1,80	1,80	0,05	1	0,16
	C27	1,85	1,00	0,05	1	0,09
	C24, C25	2,30	2,30	0,05	2	0,53
	Excavación de vigas centradoras					
	C4-C5	1,60	0,40	0,50	1	0,32
	C9-C10	0,86	0,40	0,50	1	0,17
	C14-C15	1,50	0,40	0,50	1	0,30
	C19-C20	1,75	0,40	0,50	1	0,35
	C26-C27	2,00	0,40	0,50	1	0,40
					Total	6,64

ÍTEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES			PARTES IGUALES	COMPUTO
		LARGO	ANCHO	ALTO		
8	Zapatas y vigas centradoras de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)					m³
	Planta Cimentación Nivel - 3,00 m					
	C1, C18	1,80	1,80	0,45	1	1,46
	C2	1,90	1,90	0,45	1	1,62
	C3	1,00	1,00	0,35	1	0,35
	C4	1,60	1,60	0,50	1	1,28
	C5	2,25	1,15	0,55	1	1,42
	C6, C12, C13, C17	2,20	2,20	0,55	1	2,66
	C7	2,60	2,60	0,65	1	4,39
	C8, C11	1,90	1,90	0,45	1	1,62
	C9	2,30	2,30	0,60	1	3,17
	C10	3,15	1,60	0,75	1	3,78
	C14	2,00	2,00	0,50	1	2,00
	C15, C20	2,45	1,25	0,60	1	1,84
	C16	2,00	2,00	0,50	1	2,00
	C19	1,70	1,70	0,50	1	1,45
	C21	1,71	1,70	0,45	1	1,31
	C22	2,10	2,10	0,50	1	2,21
	C23	1,45	1,45	0,35	1	0,74
	C26	1,80	1,80	0,50	2	3,24
	C27	1,85	1,00	0,50	3	2,78
	C24, C25	2,30	2,30	0,55	4	11,64
	Excavación de vigas centradoras					
	C4-C5	1,60	0,40	0,50	7	2,24
	C9-C10	0,86	0,40	0,50	8	1,38
	C14-C15	1,50	0,40	0,50	9	2,70
	C19-C20	1,75	0,40	0,50	10	3,50
	C26-C27	2,00	0,40	0,50	11	4,40
					Total	65,18
INFRAESTRUCTURA						
9	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)					m3
	Planta Baja Nivel + 0,2 m					
	C1-C2, C6-C7, C11-C12, C16-C7, C21-C22	5,63	0,25	0,45	5	3,17
	C2-C3, C7-C8, C12-C13	5,43	0,25	0,45	3	1,83
	C17-C18	5,96	0,25	0,45	1	0,67
	C3-C4, C8-C9, C13-C14	5,45	0,25	0,45	3	1,84
	C18-C19	4,10	0,25	0,45	1	0,46
	C4-C5	3,62	0,25	0,45	1	0,41
	C9-C10	3,62	0,25	0,45	1	0,41
	C22-C23	2,68	0,25	0,45	1	0,3
	C23-C24	2,75	0,25	0,45	1	0,31
	C24-C25	1,50	0,25	0,45	1	0,17
	C25-C26	3,95	0,25	0,45	1	0,44
	C26-C27	3,86	0,25	0,45	1	0,43
	B31-B32	5,75	0,25	0,45	1	0,65
	B33-B40	3,30	0,25	0,45	1	0,37
	B27-B28	6,68	0,25	0,45	1	0,75
	C1-C6, C2-C7, C4-C9, C5-C10	5,04	0,25	0,45	4	2,27
	C6-C11, C7-C12, C10-C15	4,80	0,25	0,45	3	1,62
	B35-B36, B37-B38, B41-B42	5,05	0,25	0,45	3	1,7
	C11-C16, C15-C20	4,60	0,25	0,45	2	1,04
	C12-C17, C14-C19, B39-B40	4,73	0,25	0,45	3	1,6
	C16- C21, C19-C26, C20-C27	3,55	0,25	0,45	3	1,2
	B29-B30, B23-B24, B25-B26, C18-C25	3,68	0,25	0,45	4	1,66
	Planta Alta Nivel + 3,45 m					
	C1-C2, C6-C7, C11-C12, C16-C7, C21-C22	5,63	0,25	0,55	5	3,87
	C7-C8, C12-C13	5,43	0,25	0,55	2	1,49
	C17-C18	6,93	0,25	0,55	1	0,95

ÍTEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES			PARTES IGUALES	COMPUTO
		LARGO	ANCHO	ALTO		
	C22-C23	2,68	0,25	0,55	1	0,37
	C23-C24	2,75	0,25	0,55	1	0,38
	C24-C25	1,50	0,25	0,55	1	0,21
	C8-C9, C13-C14	5,45	0,25	0,55	2	1,5
	C18-C19, C25-C26	3,95	0,25	0,55	2	1,09
	C4-C5	3,67	0,25	0,55	1	0,5
	C9-C10	3,62	0,25	0,55	1	0,5
	C14-C15	3,71	0,25	0,55	1	0,51
	C19-C20	3,80	0,25	0,55	1	0,52
	C26-C27	3,86	0,25	0,55	1	0,53
	C1-C6, C2-C7, C4-C9, C5-C10	5,04	0,25	0,55	4	2,77
	B1-B3	5,16	0,25	0,55	1	0,71
	C6-C11, C7-C12, C9-C14, C10-C15	4,80	0,25	0,55	4	2,64
	C8-C13	4,93	0,25	0,55	1	0,68
	C11-C16, C14-C19, C15-C20	4,60	0,25	0,55	3	1,9
	C12-C17	4,73	0,25	0,55	1	0,65
	C13-C24	8,15	0,25	0,55	1	1,12
	C16- C21, C19-C26, C20-C27	3,55	0,25	0,55	3	1,46
	B2-B4, B8-B9	3,68	0,25	0,55	2	1,01
	Planta Cubierta Nivel + 6,70 m					
	C1-C2, C6-C7, C21-C22	3,63	0,25	0,55	3	1,5
	C7-C8, C22-C24	5,43	0,25	0,55	2	1,49
	C8-C9, C24-C26	5,45	0,25	0,55	2	1,5
	C4-C5, C9-C10	3,62	0,25	0,55	2	1
	C26-C27	3,86	0,25	0,55	1	0,53
	C1-C6, C2-C7, C4-C9, C5-C10	5,04	0,25	0,55	4	2,77
	C6-C11, C10-C15	4,80	0,25	0,55	2	1,32
	C11-C16, C15-C20	4,60	0,25	0,55	2	1,27
	C16- C21, C20-C27	3,55	0,25	0,55	2	0,98
					Total	61,02
10	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)					
	Columnas Arranques					
	C1, C2, C8, C11, C18, C21	0,30	0,25	2,55	6	1,15
	C3, C23	0,30	0,25	2,65	2	0,40
	C4, C14, C16, C19, C22, C26, C27	0,30	0,25	2,50	7	1,31
	C5, C6, C12, C13, C17, C24, C25	0,30	0,25	2,45	7	1,29
	C7, C9, C15, C20	0,30	0,25	2,40	4	0,72
	C10	0,30	0,25	2,35	1	0,18
	Columnas Planta Baja					
	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C24, C26, C27	0,30	0,25	3,45	25	6,47
	C23, C25	0,25	0,25	3,45	2	0,43
	Columnas Planta Alta					
	C1, C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C15, C16, C20, C21, C22, C24, C26, C27	0,25	0,25	3,45	18	3,88
					Total	15,83
11	Losa alivianada con viguetas pretensadas plastaform					m2
	Cubierta losa planta baja	20,00	13,80		1	276,00
	Cubierta losa planta alta	5,15	5,75		1	29,61
					Total	305,61
12	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm					m2
	Cerramiento	132,50	2,90		1	384,25
					Total	384,25
13	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm					m2
	División	128,00	2,9		1	371,2
					Total	371,20
14	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)					m3
					1	2,11
					Total	2,11
15	Cercha Metálica l					pza
	Correas, Cordón superior, inferior y diagonales				7	7,0
					Total	7,00

ÍTEM	ACTIVIDAD	DIMENSIONES			PARTES IGUALES	COMPUTO
		LARGO	ANCHO	ALTO		
16	Cercha Metálica 2					pza
	Correas, Cordón superior, inferior y diagonales				3	3,0
					Total	3,00
17	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28					m2
					1	350,0
					Total	350,00
18	Excavación manual terreno blando 0-1m [losa de cimentacion]					m3
		20,50	18,00	1,00	1,00	369
					Total	369,00
19	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6) [losa de cimentacion]					m³
		20,50	15,00	0,05	1,00	15,38
					Total	15,38
20	Losa de cimentación de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)					m3
		20,50	18,00	0,35	1,00	129,15
					Total	129,15
21	Relleno y Compactado c/saltarín s/material de cimentación					m3
		20,50	18,00	0,65	1,00	239,85
					Total	239,85

A.7 PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Limpieza y Desbroce	NUMERO:			
CANTIDAD:		1			
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	AYUDANTE	Hr	0,15	15,00	2,25
2					
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					2,25
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	2,25	0,14
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					0,14
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					2,39
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					1,35
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					0,29
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					0,07
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					0,24
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					0,24
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					4,58
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					4,58

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Instalación de Faenas				NUMERO:
CANTIDAD:					2
UNIDAD:	pza				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
3	GRAVA COMÚN	m3	0,92	120,75	111,09
4	LADRILLO 6 HUECOS	pza	24,00	1,20	28,80
5	PIEDRA	m3	0,71	115,00	82,09
6	CALAMINA	pza	1,18	46,53	54,91
7	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	60,00	8,00	480,00
8	CLAVOS	Kg	1,50	12,50	18,75
9	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1,00	12,00	12,00
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					1230,47
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	6,00	20,50	123,00
2	AYUDANTE	Hr	8,00	15,00	120,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					243,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00		
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					0,00
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					1473,47
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					145,80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					31,59
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					44,20
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					147,35
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					147,35
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					1989,76
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					1989,76

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Trazado y Replanteo				NUMERO:
CANTIDAD:					3
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	0,25	8,00	2,00
2	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0,02	12,00	0,24
3	CLAVOS	Kg	0,01	12,50	0,13
4	ESTUCO	Kg	0,07	0,68	0,05
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					2,41
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0,02	20,50	0,41
2	AYUDANTE	Hr	0,02	15,00	0,30
3	TOPÓGRAFO	Hr	0,02	21,00	0,42
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					1,13
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	1,13	0,07
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					0,07
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					3,61
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					0,68
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					0,15
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					0,11
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					0,36
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					0,36
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					5,27
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					5,27

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Movimiento de tierra c/topadora				NUMERO:
CANTIDAD:					4
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OPERADOR DE TOPADORA	Hr	0,034	21,00	0,71
2					
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					0,71
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TOPADORA D7G	Hr	0,035	560,00	19,60
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	0,71	0,04
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					19,64
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					20,36
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					0,43
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					0,09
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					0,61
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					2,04
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					2,04
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					25,56
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					25,56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Excavación manual terreno blando 0-3m [zapatas aisladas]				NUMERO:
CANTIDAD:					5
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0,50	20,50	10,25
2	PEÓN	Hr	2,70	15,00	40,50
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					50,75
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	50,75	3,05
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					3,05
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					53,80
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					30,45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					6,60
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					1,61
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					5,38
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					5,38
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					103,22
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					103,22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Relleno y Compactado c/saltarín s/material				NUMERO:
CANTIDAD:					6
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	0,40	21,00	8,40
2	AYUDANTE	Hr	1,50	15,00	22,50
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					30,90
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	COMPACTADORA (manual saltarina)	Hr	0,35	35,00	12,25
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	30,90	1,85
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					14,10
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					45,00
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					18,54
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					4,02
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					1,35
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					4,50
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					4,50
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					77,91
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					77,91

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6)[zapatas]				NUMERO:
CANTIDAD:					7
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMÚN	m3	0,22	120,75	26,57
3	GRAVA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					469,40
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0,50	20,50	10,25
2	AYUDANTE	Hr	0,70	15,00	10,50
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					20,75
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	20,75	1,25
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					1,25
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					491,40
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					12,45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					2,70
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					14,74
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					49,14
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					49,14
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					619,57
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					619,57

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Zapatas y vigas centradoras de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	NUMERO:			
CANTIDAD:		8			
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	FIERRO CORRUGADO	Kg	35,00	6,30	220,50
3	GRAVA COMÚN	m3	0,95	120,75	114,71
4	ARENA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
5	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	25,00	8,00	200,00
6	CLAVOS	Kg	0,20	12,50	2,50
7	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	1,00	12,00	12,00
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					992,55
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	12,00	20,50	246,00
2	AYUDANTE	Hr	18,00	15,00	270,00
3	ENCOFRADOR	Hr	10,00	20,50	205,00
4	ARMADOR	Hr	10,00	20,50	205,00
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					926,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGONERA	Hr	1,00	20,00	20,00
2	VIBRADOR	Hr	0,80	15,00	12,00
3	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	926,00	55,56
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					87,56
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					2006,11
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					555,60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					120,38
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					60,18
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					200,61
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					200,61
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					3143,50
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					3143,50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)				NUMERO:
CANTIDAD:					9
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	FIERRO CORRUGADO	Kg	80,00	6,30	504,00
3	GRAVA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
4	ARENA COMÚN	m3	0,92	120,75	111,09
5	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	70,00	8,00	560,00
6	CLAVOS	Kg	2,00	12,50	25,00
7	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2,00	12,00	24,00
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					1666,93
MANO DE OBRA (B)					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	18,00	20,50	369,00
2	ARMADOR	Hr	10,00	20,50	205,00
3	ALBAÑIL	Hr	10,00	20,50	205,00
4	AYUDANTE	Hr	20,00	15,00	300,00
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					1079,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGONERA	Hr	1,00	20,00	20,00
2	VIBRADOR	Hr	0,80	15,00	12,00
3	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	1079,00	64,74
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					96,74
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					2842,67
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					647,40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					140,27
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					85,28
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					284,27
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					284,27
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					4284,15
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					4284,15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	NUMERO:			
CANTIDAD:		10			
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	FIERRO CORRUGADO	Kg	110,00	6,30	693,00
3	GRAVA COMÚN	m3	0,45	120,50	54,23
4	ARENA COMÚN	m3	0,92	120,50	110,86
5	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	80,00	8,00	640,00
6	CLAVO	Kg	2,00	12,50	25,00
7	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2,00	12,00	24,00
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					1935,59
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	16,00	20,50	328,00
2	ARMADOR	Hr	10,00	20,50	205,00
3	ALBAÑIL	Hr	10,00	20,50	205,00
4	AYUDANTE	Hr	15,00	15,00	225,00
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					963,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGONERA	Hr	1,00	20,00	20,00
2	VIBRADOR	Hr	0,80	15,00	12,00
3	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	963,00	57,78
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					89,78
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					2988,37
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					577,80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					125,19
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					89,65
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					298,84
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					298,84
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					4378,68
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					4378,68

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Losa alivianada con viguetas pretensadas plastaform				NUMERO:
CANTIDAD:					11
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	VIGUETA PRETENSADA H=20	m	2,00	40,00	80,00
2	CEMENTO PORTLAND	Kg	23,00	1,11	25,53
3	ARENA COMÚN	m3	0,03	120,75	3,62
4	GRAVA COMÚN	m3	0,05	120,75	6,04
5	FIERRO CORRUGADO	Kg	1,00	6,30	6,30
6	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	0,04	12,00	0,48
7	CLAVOS	Kg	0,04	12,50	0,50
8	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	2,00	8,00	16,00
9	PLASTAFORM 100X40X16 P/VIGA	Pza	2,00	18,50	37,00
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					175,47
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	0,80	20,50	16,40
2	ARMADOR	Hr	0,80	20,50	16,40
3	ALBAÑIL	Hr	1,00	20,50	20,50
4	AYUDANTE	Hr	1,50	15,00	22,50
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					75,80
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGONERA	Hr	0,04	20,00	0,80
2	VIBRADOR	Hr	0,04	15,00	0,60
3	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	75,80	4,55
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					5,95
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					257,22
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					45,48
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					9,85
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					7,72
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					25,72
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					25,72
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					371,71
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					371,71

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm				NUMERO:
CANTIDAD:					12
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	15,00	1,11	16,65
2	ARENA FINA	m3	0,07	136,50	9,56
	LADRILLO 6H 24X15X11 cm	Pza	35,00	1,20	42,00
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					68,21
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	2,20	20,50	45,10
2	AYUDANTE	Hr	2,50	15,00	37,50
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					82,60
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	82,60	4,96
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					4,96
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					155,76
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					49,56
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					10,74
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					4,67
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					15,58
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					15,58
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					251,88
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					251,88

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm				NUMERO:
CANTIDAD:					13
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	11,00	1,11	12,21
2	ARENA FINA	m3	0,05	136,50	6,83
3	LADRILLO 6H 24x15x11 cm	Pza	24,00	1,20	28,80
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					47,84
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	1,50	20,50	30,75
2	AYUDANTE	Hr	1,75	15,00	26,25
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					57,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	57,00	3,42
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					3,42
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					108,26
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					34,20
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					7,41
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					3,25
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					10,83
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					10,83
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					174,76
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					174,76

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)				NUMERO:
CANTIDAD:					14
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
3	GRAVA COMÚN	m3	0,92	120,75	111,09
4	FIERRO CORRUGADO	Kg	170,00	6,30	1071,00
5	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	60,00	8,00	480,00
6	CLAVOS	m3	2,00	12,50	25,00
7	ALAMBRE DE AMARRE	m3	2,00	12,00	24,00
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					2153,93
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	18	20,5	369,00
2	ARMADOR	Hr	10	20,5	205,00
3	ALBAÑIL	Hr	10	20,5	205,00
4	AYUDANTE	Hr	18	15	270,00
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					1049,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGONERA	Hr	1,00	20,00	20,00
2	VIBRADORA	Hr	0,80	15,00	12,00
3	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	1049,00	62,94
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					94,94
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					3297,87
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					629,40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					136,37
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					98,94
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					329,79
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					329,79
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					4822,15
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					4822,15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Cercha Metálica 1				NUMERO:
CANTIDAD:					15
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PERFIL C-100X50X15X2	ml	59,00	25,00	1475,00
2	PERFIL TRL 100X80X3,2	ml	30,50	78,00	2379,00
3	PERFIL TRL 60X40X2	ml	31,50	52,00	1638,00
4	ELECTRODOS	Kg	0,80	18,00	14,40
5	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0,07	155,00	10,85
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					5517,25
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	35,00	20,50	717,50
2	AYUDANTE	Hr	25,00	15,00	375,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					1092,50
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	EQUIPOS DE SOLDADURA	Hr	0,60	17,00	10,20
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	1092,50	65,55
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					75,75
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					6685,50
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					655,50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					142,03
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					200,57
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					668,55
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					668,55
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					9020,69
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					9020,69

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Cercha Metálica 2				NUMERO:
CANTIDAD:					16
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PERFIL C-100X50X15X2	ml	25,50	25,00	637,50
2	ELECTRODOS	Kg	0,80	18,00	14,40
3	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0,07	155,00	10,85
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					662,75
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	35,00	20,50	717,50
2	AYUDANTE	Hr	25,00	15,00	375,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					1092,50
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	EQUIPOS DE SOLDADURA	Hr	0,60	17,00	10,20
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	1092,50	65,55
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					75,75
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					1831,00
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					655,50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					142,03
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					54,93
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					183,10
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					183,10
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					3049,66
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					3049,66

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28				NUMERO:
CANTIDAD:					17
UNIDAD:	m2				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CALAMINA GALVANIZADA N° 28	m2	1,18	46,53	54,91
2	GANCHOS TIPO J	Pza	0,25	16,00	4,00
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					58,91
MANO DE OBRA (B)					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	0,30	20,50	6,15
2	AYUDANTE	Hr	0,80	15,00	12,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					18,15
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	18,15	1,09
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					1,09
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					78,14
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					10,89
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					2,36
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					2,34
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					7,81
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					7,81
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					109,37
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					109,37

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Excavación manual terreno blando 0-1m [losa de cimentacion]	NUMERO:			
CANTIDAD:		18			
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0,50	20,00	10,00
2	AYUDANTE	Hr	5,40	15,00	81,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					91,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	64,00	3,84
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					3,84
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					94,84
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					54,60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					11,83
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					2,85
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					9,48
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					9,48
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					183,08
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					183,08

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6) [losa de cimentacion]	NUMERO:			
CANTIDAD:		19			
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	Kg	350,00	1,11	388,50
2	ARENA COMÚN	m3	0,22	120,75	26,57
3	GRAVA COMÚN	m3	0,45	120,75	54,34
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					469,40
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALBAÑIL	Hr	0,50	25,00	12,50
2	AYUDANTE	Hr	0,70	50,00	35,00
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					47,50
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	47,50	2,85
2					
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					2,85
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					519,75
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					28,50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					6,18
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					15,59
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					51,98
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					51,98
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					673,97
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					673,97

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Losas de cimentación de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)				NUMERO:
CANTIDAD:					20
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	HORMIGÓN PREMEZCLADO	m3	1,00	820,00	820,00
2	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	P2	10,00	8,00	80,00
3	FIERRO CORRUGADO	Kg	70,00	6,30	441,00
4	CLAVOS	Kg	0,90	12,50	11,25
5	ALAMBRE DE AMARRE	Kg	2,00	12,00	24,00
6	SIKA1 IMPERMEABILIZANTE	Kg	7,00	15,00	105,00
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					1481,25
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ENCOFRADOR	Hr	5,00	20,50	102,50
2	ARMADOR	Hr	6,00	20,50	123,00
3	ALBAÑIL	Hr	1,00	20,50	20,50
4	AYUDANTE	Hr	1,00	15,00	15,00
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					261,00
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	VIBRADOR	Hr	0,50	15,00	7,50
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	261,00	15,66
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					23,16
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					1765,41
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					156,60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					33,93
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					52,96
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					176,54
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					176,54
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					2361,98
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					2361,98

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
PROYECTO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA SOCIAL DEL MAESTRO RURAL				
ACTIVIDAD:	Relleno y Compactado c/saltarín s/material de cimentación	NUMERO:			
CANTIDAD:		21			
UNIDAD:	m3				
MONEDA:	Bs				
MATERIALES (A)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SUBTOTAL DE MATERIALES (A) =					0,00
MANO DE OBRA (B)					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ESPECIALISTA	Hr	0,40	21,00	8,40
2	AYUDANTE	Hr	1,50	15,00	22,50
3					
4					
5					
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B) =					30,90
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ©					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	COMPACTADORA (manual saltarina)	Hr	0,35	35,00	12,25
2	OTROS (6% DE MANO DE OBRA)	%	6,00	30,90	1,85
3					
4					
SUBTOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C) =					14,10
COSTO DIRECTO DEL ÍTEM (D) = (A) + (B) + (C)					45,00
BENEFICIOS SOCIALES (E) = 55%-71,8% DE (B)					18,54
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (F) = 13% DE (B)					4,02
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES (G) = 3% DE (D)					1,35
GASTOS GENERALES (H) = 10% DE (D)					4,50
UTILIDAD (I) = 10% DE (D)					4,50
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM (J) = (D) + (E) + (F) + (G) + (H) + (I)					77,91
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM CON DOS DECIMALES					77,91

A.8 PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto general con zapatas aisladas

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	P. U. TOTAL	COSTO (Bs)	COSTO LITERAL
1	Limpieza y Desbroce	m2	360,00	4,58	1.647,38	UN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON 38/100 BOLIVIANOS
2	Instalación de Faenas	gl	1,00	1.989,76	1.989,76	UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE CON 76/100 BOLIVIANOS
3	Trazado y Replanteo	m2	360,00	5,27	1.895,65	UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO CON 65/100 BOLIVIANOS
4	Movimiento de tierra c/topadora	m3	250,51	25,56	6.403,07	SEIS MIL CUATROCIENTOS TRES CON 07/100 BOLIVIANOS
5	Excavación manual terreno blando 0-3m [zapatas aisladas]	m3	338,78	103,22	34.967,30	TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE CON 30/100 BOLIVIANOS
6	Relleno y Compactado c/saltarín s/material	m3	269,37	77,91	20.987,13	VEINTE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE CON 13/100 BOLIVIANOS
7	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6)[zapatas]	m3	6,64	619,57	4.115,53	CUATRO MIL CIENTO QUINCE CON 53/100 BOLIVIANOS
8	Zapatas y vigas centradoras de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	65,18	3.143,50	204.893,02	DOSCIENTOS CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES CON 02/100 BOLIVIANOS
9	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	61,02	4.284,15	261.418,90	DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO CON 90/100 BOLIVIANOS
10	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	15,83	4.378,68	69.314,49	SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS CATORCE CON 49/100 BOLIVIANOS
11	Losa alivianada con viguetas pretensadas y plastaform	m2	305,61	371,71	113.598,95	CIENTO TRECE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO CON 95/100 BOLIVIANOS
12	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm	m2	384,25	251,88	96.786,44	NOVENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON 44/100 BOLIVIANOS
13	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm	m2	371,20	174,76	64.872,27	SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS CON 27/100 BOLIVIANOS
14	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	2,11	4.822,15	10.174,73	DIEZ MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO CON 73/100 BOLIVIANOS
15	Cercha Metálica 1	pza	7,00	9.020,69	63.144,83	SESENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO CON 83/100 BOLIVIANOS
16	Cercha Metálica 2	pza	3,00	3.049,66	9.148,97	NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO CON 97/100 BOLIVIANOS
17	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28	m2	350,00	109,37	38.278,49	TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO CON 49/100 BOLIVIANOS

MONTO TOTAL EDIFICACIÓN CON ZAPATAS AISLADAS EN Bs	1.003.636,89	UN MILLON TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 89/100 BOLIVIANOS
--	--------------	---

Presupuesto general con losa de cimentación

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	P. U. TOTAL	COSTO (Bs)	COSTO LITERAL
1	Limpieza y Desbroce	m2	360,00	4,58	1.647,38	UN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON 38/100 BOLIVIANOS
2	Instalación de Faenas	gl	1,00	1.989,76	1.989,76	UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE CON 76/100 BOLIVIANOS
3	Trazado y Replanteo	m2	360,00	5,27	1.895,65	UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO CON 65/100 BOLIVIANOS
8	Movimiento de tierra c/topadora	m3	250,51	25,56	6.403,07	SEIS MIL CUATROCIENTOS TRES CON 07/100 BOLIVIANOS
9	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	61,02	4.284,15	261.418,90	DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO CON 90/100 BOLIVIANOS
10	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	15,83	4.378,68	69.314,49	SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS CATORCE CON 49/100 BOLIVIANOS
11	Losa alivianada con viguetas pretensadas y plastaform	m2	305,61	371,71	113.598,95	CIENTO TRECE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO CON 95/100 BOLIVIANOS
12	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm	m2	384,25	251,88	96.786,44	NOVENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON 44/100 BOLIVIANOS
13	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm	m2	371,20	174,76	64.872,27	SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS CON 27/100 BOLIVIANOS
14	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	2,11	4.822,15	10.174,73	DIEZ MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO CON 73/100 BOLIVIANOS
15	Cercha Metálica 1	pza	7,00	9.020,69	63.144,83	SESENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO CON 83/100 BOLIVIANOS
16	Cercha Metálica 2	pza	3,00	3.049,66	9.148,97	NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO CON 97/100 BOLIVIANOS
17	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28	m2	350,00	109,37	38.278,49	TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO CON 49/100 BOLIVIANOS
18	Excavación manual terreno blando 0-1m [losa de cimentacion]	m3	369,00	183,08	67.557,70	SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 70/100 BOLIVIANOS
19	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6) [losa de cimentacion]	m3	15,38	673,97	10.362,30	DIEZ MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS CON 30/100 BOLIVIANOS
20	Losa de cimentación de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	129,15	2.361,98	305.050,27	TRESCIENTOS CINCO MIL CINCUENTA CON 27/100 BOLIVIANOS
21	Relleno y Compactado c/saltarín s/material de cimentación	m3	239,85	77,91	18.687,17	DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE CON 17/100 BOLIVIANOS

MONTO TOTAL DE EDIFICACIÓN CON LOSA DE CIMENTACIÓN EN Bs	1.140.331,35	UN MILLON CIENTO CUARENTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN CON 35/100 BOLIVIANOS
--	--------------	--

DIFERENCIA DE PRECIO LOSA DE CIMENTACIÓN - ZAPATA AISLADA EN Bs	136.694,46	CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO CON 46/100 BOLIVIANOS
---	------------	--

A.9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE CADA ÍTEM O ACTIVIDAD CON ZAPATA AISLADA

ÍTEM	Descripción	unidad	Cantidad	Rendimiento	Duración	N° de Obreros	horas/hombre (hrs)	Días estimados	Días laborales
				hora/(unid)	(hrs)				
1	Limpieza y Desbroce	m2	360,00	0,15	54,00	5	10,80	1,35	2
2	Instalación de Faenas	gl	1,00	14,00	14,00	5	2,80	0,35	1
3	Trazado y Replanteo	m2	360,00	0,06	21,60	3	7,20	0,90	1
4	Movimiento de tierra c/topadora	m3	250,51	0,03	8,52	2	4,26	0,53	1
5	Excavación manual terreno blando 0-3m [zapatas aisladas]	m3	338,78	3,20	1084,10	11	98,55	12,32	13
6	Relleno y Compactado c/saltarín s/material	m3	269,37	1,90	511,80	8	63,98	8,00	8
7	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6)[zapatas]	m3	6,64	1,20	7,97	8	1,00	0,12	1
8	Zapatas y vigas centradoras de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200k	m3	65,18	50,00	3259,00	12	271,58	33,95	34
9	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	61,02	58,00	3539,16	12	294,93	36,87	37
10	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	15,83	51,00	807,33	12	67,28	8,41	9
11	Losa alivianada con viguetas pretensadas y plastaform	m2	305,61	4,10	1253,00	12	104,42	13,05	14
12	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm	m2	384,25	4,70	1805,98	12	150,50	18,81	19
13	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm	m2	371,20	3,25	1206,40	12	100,53	12,57	13
14	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	2,11	56,00	118,16	5	23,63	2,95	3
15	Cercha Metálica 1	pza	7,00	60,00	420,00	5	84,00	10,50	11
16	Cercha Metálica 2	pza	3,00	60,00	180,00	5	36,00	4,50	5
17	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28	m2	350,00	1,10	385,00	7	55,00	6,88	7
Días totales para ejecutar obra=								179	

ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE CADA ÍTEM O ACTIVIDAD CON LOSA DE CIMENTACION

ÍTEM	Descripción	unidad	Cantidad	Rendimiento	Duración	N° de Obreros	horas/hombre (hrs)	Días estimados	Días laborales
				hora/(unidad)	(hrs)				
1	Limpieza y Desbroce	m2	360,00	0,15	54,00	5	10,80	1,35	2
2	Instalación de Faenas	gl	1,00	14,00	14,00	5	2,80	0,35	1
3	Trazado y Replanteo	m2	360,00	0,06	21,60	3	7,20	0,90	1
8	Movimiento de tierra c/topadora	m3	250,51	0,03	8,52	2	4,26	0,53	1
9	Vigas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	61,02	58,00	3539,16	12	294,93	36,87	37
10	Columnas de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	15,83	51,00	807,33	12	67,28	8,41	9
11	Losa alivianada con viguetas pretensadas y plastaform	m2	305,61	4,10	1253,00	12	104,42	13,05	14
12	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=16cm	m2	384,25	4,70	1805,98	12	150,50	18,81	19
13	Muro de ladrillo 6H (24x15x11)cm e=12cm	m2	371,20	3,25	1206,40	12	100,53	12,57	13
14	Escalera de H°A°-fck=250kg/cm2-fyk=4200kg/cm2 (1:2:3)	m3	2,11	56,00	118,16	5	23,63	2,95	3
15	Cercha Metálica 1	pza	7,00	60,00	420,00	5	84,00	10,50	11
16	Cercha Metálica 2	pza	3,00	60,00	180,00	5	36,00	4,50	5
17	Cubierta de Calamina galvanizada n° 28	m2	350,00	1,10	385,00	7	55,00	6,88	7
18	Excavación manual terreno blando 0-1m [losa de cimentacion]	m3	369,00	5,90	2177,10	15	145,14	18,14	19
19	Carpeta de nivelación H° pobre (1:4:6) [losa de cimentacion]	m3	15,38	1,20	18,45	7	2,64	0,33	1
20	Losa de cimentación de H°A°-fck=250 kg/cm2-fyk=4200kg/cm2	m3	129,15	13,00	1678,95	15	111,93	13,99	14
21	Relleno y Compactado c/saltarín s/material de cimentación	m3	239,85	1,90	455,72	8	56,96	7,12	8
Días totales para ejecutar obra=								165	

Villa Montes, 26 de Septiembre de 2017
CITE: SMOSP/DIR. PROY./EVCH/026/2017

Señor
Univ. Gabriel Aguilar Colque
Presente.-

REF.: Entrega de Diseño Arquitectónico

De mi mayor consideración.

En respuesta a su solicitud de un proyecto en fase de Pre-Inversión para su desarrollo del Diseño estructural en Ingeniería Civil, se hace la entrega del diseño Arquitectonoco del Proyecto Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión **“Construcción Casa Social del Maestro Rural De Villa Montes Barrio Marzana (Zona Ex Parque Industrial)”**. Para que su persona realice el diseño estructural del mismo.

Sin otro particular me despido de Usted, reiterándole mis cordiales saludos.

Atentamente.


Ing. Eudal V. Cazon H.
DIRECTOR
ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
SMOSP-GAMVM

c.c.arch

Villa Montes, 8 de marzo de 2018
CITE: SMOSP/DIR. PROY./EVCH/08/03/2018

Señor
Univ. Gabriel Aguilar Colque
Presente. -

REF.: Entrega de Estudio de Suelos y Plano de Topográfico

De mi mayor consideración.

En respuesta a su solicitud de un proyecto en fase de Pre-inversión para su desarrollo del Diseño estructural de Ingeniería Civil, se hace la entrega del estudio de suelos y topográfico del Proyecto Estudio de Diseño Técnico de Pre-inversión "**Construcción Casa Social del Maestro Rural De Villa Montes Barrio Marzana (Zona Ex Parque Industrial)**". Para que su persona realice el diseño estructural del mismo.

Sin otro particular me despido de Usted, reiterando mis cordiales saludos.

Atentamente.


Ing. Eudal V. Cazón H.
DIRECTOR
ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
SMOSP-GAMVM

c.c.arch