

CONSULTORA UNIPERSONAL "CARBAL"

Pozo Nº 4 Fundación para Zapata ubicada al Sur, es un suelo según A.A.S.T.H.O. A-2-4 (0). y clasificación UNIFICADO es un suelo "SM" . Muestra obtenida a 1.50 m.

- A altura de 1.65 m. Sigma (qu) 1.40 Kg/cm²;
- A altura de 1.95 m. Sigma (qu) 1.45 Kg/cm²;
- A altura de 2.25 m. Sigma (qu) 1.30 Kg/cm²;
- A altura de 2.55 m. Sigma (qu) 1.45 Kg/cm²;
- A altura de 2.85 m. Sigma (qu) 1.50 Kg/cm²;

Observaciones:

Se tiene un suelo arenoso, con presencia de finos, en el pozo1 se tiene un suelo bien consolidado pero a medida que entramos a mayor profundidad, el suelo empieza a tener resistencias mas bajas, podría ser una de las causas que se trate de otro material y por supuesto mas suelto.

El pozo 2 y 4 tienen similitud en el tipo de resistencia del suelo aunque son un poco bajos los valores.

El pozo 3 es un suelo bien consolidado y compacto ya que no se pudo entrar a mayor profundidad y sus valores son buenos.

Según datos históricos gran parte del terreno es una zona de relleno por lo que se tiene que tener en cuenta al realizar las excavaciones para la fundación y analizar el suelo antes de empezar con la fundación. Con estos resultados se tiene que verificar si cumplen o están de acuerdo para la construcción de fundaciones de acuerdo al diseño de proyecto, caso contrario se tiene que hacer un recalcu en el diseño de fundaciones

Sin otro particular me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente:


CONSULTORA CARBAL
Carlos Milton Baldovico Justiniani
INGENIERO CIVIL
R. N. I. 23.045
S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA CARBAL Ing. Carlos M. Baldiviezo J. LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON	CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO M - 145						
	PROYECTO: CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA						
	LUGAR: CAMARGO						
	Material	Material de Fundacion	Destino (Km.)	Fundacion	Nº Ensayo	1	
Muestra Nº	1	Prof. (m.) a	1,00	Fecha	28-sep-17		
Origen	Exc. U. E.	Pozo	+1	Realizado	Carlos B.		

Humedad	Nº tara	Ph+t	Ps+t	Pa	t	Ps	% Humedad
Higroscópica	1	300	291	9	78.5	212.5	4.24

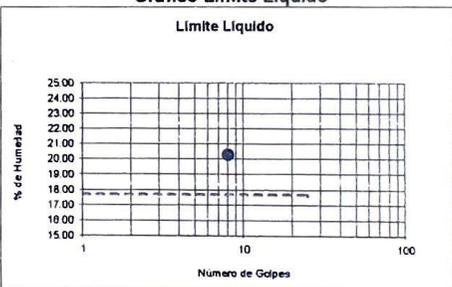
GRANULOMETRIA AASHTO T - 27

Peso total seco (grs.)		7121		Muestra pasa tamiz Nº 4		500	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificaciones
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.2	
2"	176.0	176.0	2.5	2.5	97.5	50.8	
1"	700.0	876.0	9.8	12.3	87.7	25.4	
3/4"	393.0	1269.0	5.5	17.8	82.2	19.05	
3/8"	1014.0	2283.0	14.2	32.1	67.9	9.5	
4	1083.0	3366.0	15.2	47.3	52.7	4.8	
10	98.6	98.6	19.7	57.7	42.3	2.0	
40	98.8	197.4	19.8	68.1	31.9	0.42	
200	188.0	385.4	37.6	87.9	12.1	0.074	

LIMITES DE ATTERBERG (Limite Líquido) AASHTO T - 89

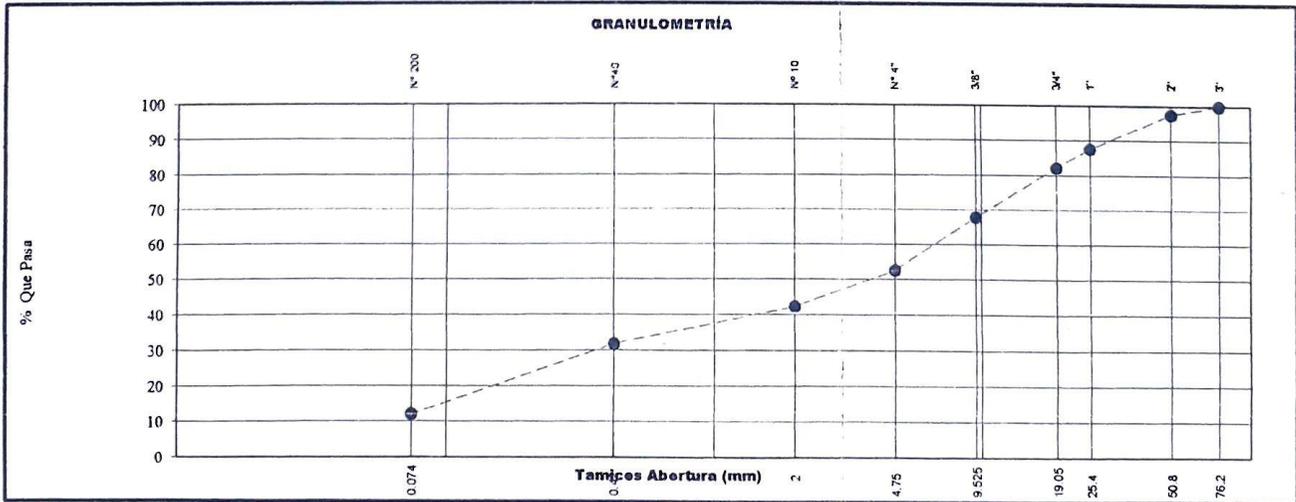
Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo Seco	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum + Tara	+ tara			Seco		
1	37.16	32.89	4.27	11.86	21.03	20.30	8

Grafico Limite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plástico) AASHTO T - 90

							N.P.
--	--	--	--	--	--	--	------



CLASIFICACION

Limite Líquido	17.7	Limite Plástico	N.P.	Índice Plasticidad	0.0	AASHTO M - 145	UNIFICADO
						A - 1b (0)	SM

OBSERVACIONES: Es un material granular con presencia de finos

Carlos Milton Baldiviezo Justiniani
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 23.045
 S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

RESUMEN DE ENSAYO SPT

CONSULTORA CARBAL
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES
CAMARGO - BOLIVIA

Proyecto: Construcción U. E. Juana Azurduy de Padilla
Pozo o sondeo No 1

Lado: Este

Fecha 27/09/2017

Estructura. Fundación zapata

Prof. Cmts.	Excavación 100 Centímetros (1,00 metros)			<u>Croquis</u>
Prof. Cmts.	115	130	145	
Nº Golpes	9	23	23	
Prof. Cmts.	160	175	190	
Nº Golpes	15	24	15	
Prof. Cmts.	205	220	235	
Nº Golpes	10	4	3	
Prof. Cmts.	250	265		
Nº Golpes	5	14		
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				


S.I.B. Carlos Milton Raskoviczo Justinique
 INGENIERO CIVIL
 R. N. I. 23.045
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA CARBAL Ing. Carlos M. Baldiviezo J. LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON	CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO M - 145						
	PROYECTO: CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA						
	LUGAR: CAMARGO						
	Material	Material de Fundacion	Destino (Km.)	Fundacion	Nº Ensayo	2	
Muestra Nº	2	Prof. (m.) a	1.50	Fecha	28-sep-17		
Origen	Exc. U. E.	Pozo	+2	Realizado	CarlosB.		

Humedad	Nº tara	Ph+I	Ps+I	Pa	I	Ps	% Humedad
Higroscópica	2	300	292	8	96.1	195.9	4.08

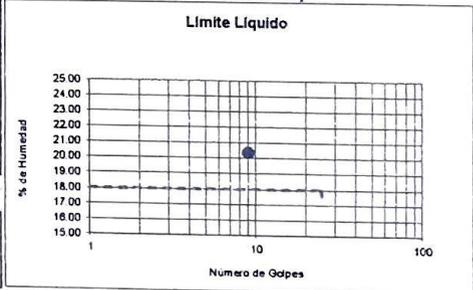
GRANULOMETRIA AASHTO T - 27

Peso total seco (grs.)		5161		Muestra pasa tamiz Nº 4				500	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificaciones		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.2			
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.8			
1"	285.0	285.0	5.5	5.5	94.6	25.4			
3/4"	103.0	388.0	2.0	7.5	92.5	19.05			
3/8"	801.0	1189.0	15.5	23.0	77.0	9.5			
4	866.0	2055.0	16.8	39.8	60.2	4.8			
10	21.6	21.6	4.3	42.4	57.6	2.0			
40	35.2	56.8	7.0	46.7	53.3	0.42			
200	162.4	219.2	32.5	66.2	33.8	0.074			

LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido) AASHTO T - 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo Seco	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum + Tara	+ tara			Seco		
2	38.06	33.18	4.88	9.21	23.97	20.36	9

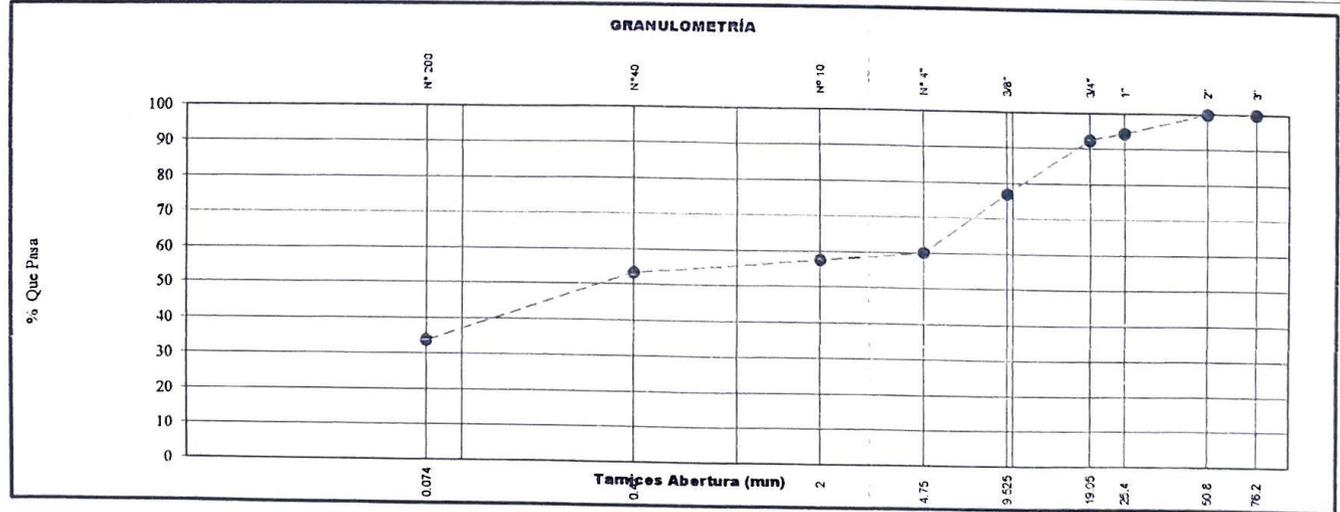
Gráfico Limite Liquido



LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plástico) AASHTO T - 90

							N.P.
--	--	--	--	--	--	--	------

GRANULOMETRÍA



CLASIFICACION

Limite Líquido	18.0	Limite Plástico	N.P.	Indice Plasticidad	0.0	AASHTO M - 145	UNIFICADO
						A - 2 - 4 (0)	SM

OBSERVACIONES : Es un material granular con presencia de finos

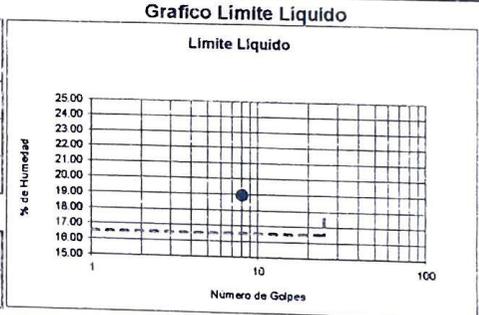
Carlos Milton Baldiviezo Justiniani
 INGENIERO CIVIL
 R. N. I. 23 045
 S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA CARBAL Ing. Carlos M. Baldiviezo J. LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON	CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO M - 145						
	PROYECTO: CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA						
	LUGAR: CAMARGO						
	Material	Material de Fundacion	Destino (Km.)	Fundacion	N° Ensayo	3	
Muestra N°	3	Prof. (m.) a	1.00	Fecha	28-sep-17		
Origen	Exc. U. E.	Pozo	+3	Realizado	Carlos B.		

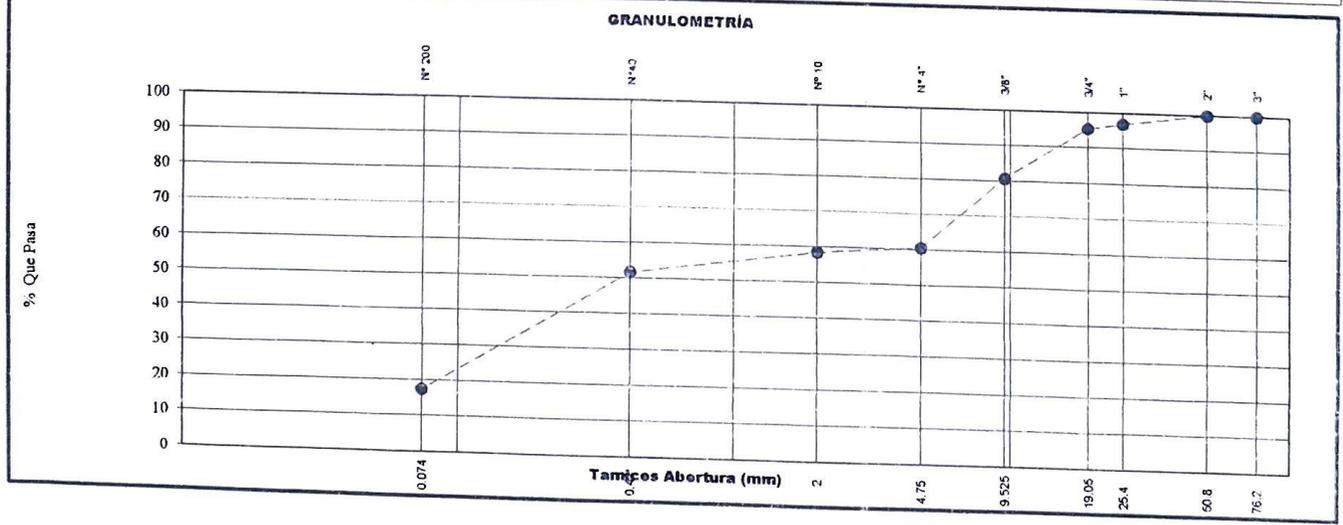
Humedad	N° tara	Ph+I	Ps+I	Pa	t	Ps	% Humedad
Higroscópica	3	300	293	7	87.9	205.1	3.41

GRANULOMETRIA AASHTO T - 27								
Peso total seco (grs.)		6684			Muestra pasa tamiz N° 4			500
Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificaciones	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.2		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.8		
1"	209.0	209.0	3.1	3.1	96.9	25.4		
3/4"	99.0	308.0	1.5	4.6	95.4	19.05		
3/8"	982.0	1290.0	14.7	19.3	80.7	9.5		
4	1341.0	2631.0	20.1	39.4	60.6	4.8		
10	17.8	17.8	3.6	41.5	58.5	2.0		
40	55.6	73.4	11.1	48.3	51.7	0.42		
200	282.9	356.3	56.6	82.6	17.4	0.074		

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T - 89							
N° Tara	Peso Suelo	Peso Suelo Seco	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo	% de hum	N° de Golpes
	Hum + Tara	+ tara			Seco		
3	37.63	33.04	4.59	8.82	24.22	18.95	8



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T - 90							
							N.P.



Límite Líquido	15.5	Límite Plástico	N.P.	Indice Plasticidad	0.0	CLASIFICACION	
						AASHTO M - 145	UNIFICADO
						A - 2 - 4 (0)	SM

OBSERVACIONES: Es un material granular con presencia de finos

Carlos Milton Baldiviezo Justiniani
 INGENIERO CIVIL
 R. N. I. 23.045
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

RESUMEN DE ENSAYO SPT

CONSULTORA CARBAL

DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES

CAMARGO - BOLIVIA

Proyecto: Construcción U. E. Juana Azurduy de Padilla

Pozo o sondeo No 3

Lado: Oeste

Fecha 27/09/2017

Estructura. Fundación zapata

Prof. Cmts.	Excavación 100 Centímetros (1,00 metros)			<u>Croquis</u>
Prof. Cmts.	115	130	145	
Nº Golpes	8	18	20	
Prof. Cmts.	160	175		
Nº Golpes	28	30		
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				

Carlos Milton Baldiviezo Justiniano
 INGENIERO CIVIL
 R. N. I. 23.045
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA CARBAL Ing. Carlos M. Baldiviezo J. LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON	CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO M - 145						
	PROYECTO: CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA						
	LUGAR: CAMARGO						
	Material	Material de Fundacion	Destino (Km.)	Fundacion	Nº Ensayo	4	
Muestra Nº	4	Prof. (m.) a	1.50	Fecha	28-sep-17		
Origen	Exc. U. E.	Pozo	+4	Realizado	Carlos B.		

Humedad	Nº tara	Ph+t	Ps+1	Pa	l	Ps	% Humedad
Higroscópica	4	300	293	7	90.6	202.4	3.46

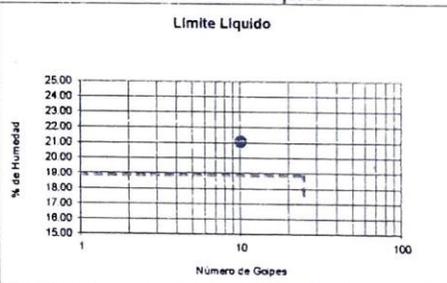
GRANULOMETRIA AASHTO T - 27

Peso total seco (grs.)		6254		Muestra pasa tamiz Nº 4			500	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificaciones	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.2		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.8		
1"	253.0	253.0	4.0	4.0	96.0	25.4		
3/4"	78.0	331.0	1.2	5.3	94.7	19.05		
3/8"	885.0	1216.0	14.2	19.4	80.6	9.5		
4	1155.0	2371.0	18.5	37.9	62.1	4.8		
10	33.6	33.6	6.7	42.1	57.9	2.0		
40	56.0	89.6	11.2	49.0	51.0	0.42		
200	301.8	391.4	60.4	86.5	13.5	0.074		

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T - 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo Seco	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo	% de hum	Nº de Golpes
	Hum +Tara	+ tara			Seco		
4	37.83	32.89	4.94	9.47	23.42	21.09	10

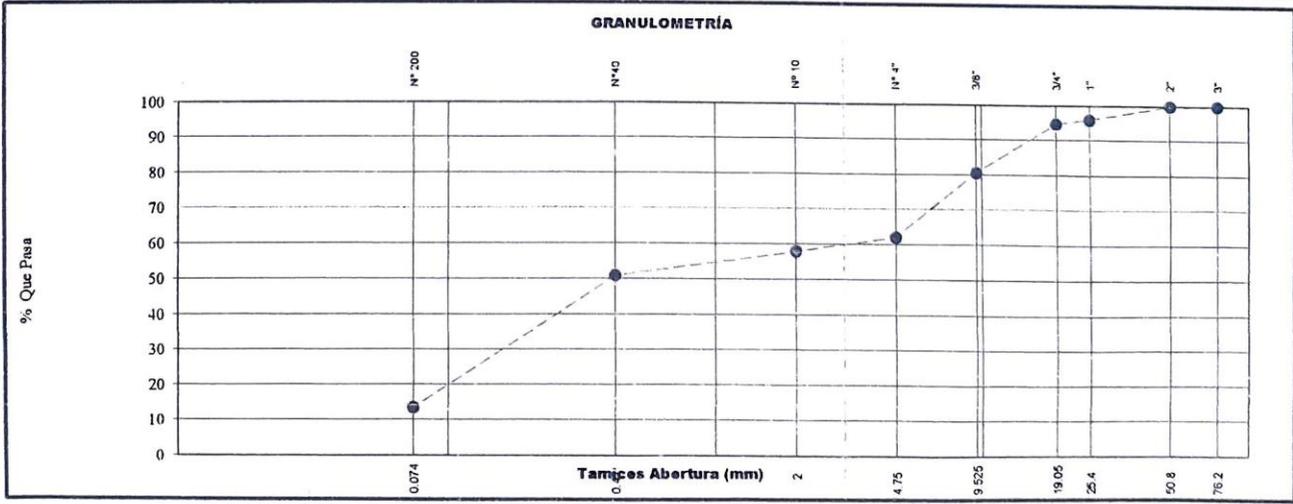
Gráfico Límite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T - 90

							N.P.
--	--	--	--	--	--	--	------

GRANULOMETRÍA



CLASIFICACION

Límite Líquido	18.8	Límite Plástico	N.P.	Índice Plasticidad	0.0	AASHTO M - 145	UNIFICADO
						A - 2 - 4 (0)	SM

OBSERVACIONES: Es un material granular con presencia de finos

Carlos Milton Baldiviezo Justinaur
 INGENIERO CIVIL
 R. N. I. 23.045
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

RESUMEN DE ENSAYO SPT

CONSULTORA CARBAL
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES
CAMARGO - BOLIVIA

Proyecto: Construcción U. E. Juana Azurduy de Padilla

Pozo o sondeo No 4

Lado: Sur

Fecha 27/09/2017

Estructura. Fundación zapata

Prof. Cmts.	Excavación 150 Centímetros (1,50 metros)			<u>Croquis</u>
Prof. Cmts.	165	180	195	
Nº Golpes	3	6	8	
Prof. Cmts.	210	225	240	
Nº Golpes	8	8	6	
Prof. Cmts.	255	270	285	
Nº Golpes	6	7	6	
Prof. Cmts.	300	315		
Nº Golpes	8	9		
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				
Prof. Cmts.				
Nº Golpes				

Carlos Milton Baldovico Justiniano
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 23.045
S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

Tabla 1. Pesos específicos de materiales

Material	Peso específico aparente Kg/m ³
A. Rocas	
Arenisca	2.600
Arenisca porosa y caliza porosa	2.400
Basalto, diorita	3.000
Calizas compactas y mármoles	2.800
Granito, sienita, diabasa, pórfido	2.800
Gneis	3.000
Pizarra de tejados	2.800
B. Piedras artificiales	
Adobe	1.600
Amiantocemento	2.000
Baldosa cerámica	1.800
Baldosa de gres	1.900
Baldosa hidráulica	2.100
Hormigón	2.200
Ladrillo cerámico macizo (0 a 10% de huecos)	1.800
Ladrillo cerámico perforado (20 a 30% de huecos)	1.400
Ladrillo cerámico hueco (40 a 50% de huecos)	1.000
Ladrillo de escorias	1.400
Ladrillo silicocalcáreo	1.900
C. Maderas	
Maderas resinosas:	
Pino, pinabete, abeto	600
Pino tea, pino melis	800
Maderas frondosas:	
Castaño, roble, nogal	800
D. Metales	
Acero	7.850
Aluminio	2.700
Bronce	8.500
Cobre	8.900
Estaño	7.400
Latón	8.500
Plomo	11.400
Zinc	7.200
E. Materiales diversos	
Alquitran	1.200
Asfalto	1.300
Caucho en plancha	1.700
Linoleo en plancha	1.200
Papel	1.100
Plástico en plancha	2.100
Vidrio plano	2.600

Fuente: NBE-AE/88. Acciones en la edificación

Tabla 2. Pesos de elementos constructivos

Peso elemento constructivo	Peso Kg/m²
A. Tabiques (sin revestir)	
Tabique de rasilla (3 cm)	40
Tabique de ladrillo hueco (4,5 cm)	60
Tabicón de ladrillo hueco (9 cm)	100
Tabicón de ladrillo hueco (12 cm)	140
B. Revestimientos (por cm. de grueso)	
Enfoscado o revoca de cemento	20
Revoco de cal, estuco	16
Guarnecido de yeso	12
C. Pavimentos	
Baldosa hidráulico o cerámica:	
Grueso total, incluso relleno: 3 cm	50
Grueso total, incluso relleno: 5 cm	80
Grueso total, incluso relleno: 7 cm	110
Tarima de 2 cm sobre rastrel recibido con yeso	30
Parquet sobre tarima de 2 cm y rastrel	40
Corcho aglomerado sobre tarima de 2 cm con	40
Terrazo sobre mortero (5 cm de espesor total)	80
Linóleo o losetas de goma sobre capa de mortero de 2 cm	50
D. Forjados de cubierta	
Enlistado	5
Tablero de madera de 2,5 cm	15
Tablero de rasilla (1 hoja)	40
Tablero de rasilla (2 hojas)	100
Tablero de rasilla (1 hoja), tendido de yeso	50
E. Materiales de cobertura	
Una capa de cartón embreado	5
Dos capas de carbón embreado	15
Pizarra (1/2 vista)	20
Pizarra (1/3 vista)	30
Plancha ondulada de fibroasfalto	5
Plancha ondulada de fibrocemento	15
Plancha de plomo (1,5 mm)	18
Plancha de zinc (1 a 1,2 mm)	10
Teja curva ligera (1,6 kg. por pieza)	40
Teja curva corriente (2,0 kg. por pieza)	50
Teja curva pesada (2,4 kg. por pieza)	60
Teja plana ligera (2,4 kg. por pieza)	30
Teja plana corriente (3,0 kg. por pieza)	40
Teja curva pesada (3,6 kg. por pieza)	50

Fuente: NBE-AE/88. Acciones en la edificación

Tabla 3. Sobrecargas de uso

Uso del elemento	Sobrecargas Kg/m ²
A. Azoteas	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
B. Viviendas	
Habitaciones de viviendas	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	Según art. 3.5
C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.	
Zonas de dormitorio	200
Zonas públicas, escaleras, accesos	300
Locales de reunión y de espectáculo	500
Balcones y volados	Según art. 3.5
D. Oficinas y comercios	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según art. 3.5
E. Edificios docentes	
Aulas, despachos y comedores	300
Escaleras y accesos	400
Balcones volados	Según art. 3.5
F. Iglesias, edificios de reunión y de espectáculos	
Locales con asientos fijos	300
Locales sin asientos, tribunas, escaleras	500
Balcones volados	Según art. 3.5
G. Calzadas y garajes	
Sólo automóviles de turismo	400
Camiones	1.000

Fuente: NBE-AE/88. Acciones en la edificación

Tabla 4. Coeficiente eólico de sobrecarga en una construcción cerrada.

Situación Angulo de incidencia del viento α	Coeficiente eólico en:					
	Superficies planas		Superficies curvas rugosas		Superficies curvas muy lisas	
	A barlovento c_1	A sotavento c_2	A barlovento c_3	A sotavento c_4	A barlovento c_3	A sotavento c_4
En remanso $90^\circ - 0^\circ$	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
En corriente 90°	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
80°	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4
70°	+0,8	-0,4	+0,8	-0,4	+0,4	-0,4
60°	+0,8	-0,4	+0,4	-0,4	0	-0,4
50°	+0,6	-0,4	0	-0,4	-0,4	-0,4
40°	+0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,8	-0,4
30°	+0,2	-0,4	-0,8	-0,4	-1,2	-0,4
20°	0	-0,4	-0,8	-0,4	-1,6	-2,0
10°	-0,2	-0,4	-0,8	-0,4	-2,0	-2,0
0°	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-2,0	-2,0

Valores intermedios pueden interpolarse linealmente.

Fuente: NBE-AE/88. Acciones en la edificación

Tabla 5. Velocidades Básicas del Viento en Ciudades

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

Fuente: ANTEPROYECTO DE NORMA BOLIVIANA APNB 1225003-1

Tabla 6. Factores de resistencia Característicos

Factor de resistencia ϕ	Situaciones
1	Aplastamiento en áreas proyectantes de pasadores, fluencia del alma bajo cargas concentradas, cortante en tornillos en juntas tipo fricción.
0,9	Vigas sometidas a flexión y corte, filetes de soldadura con esfuerzos paralelos al eje de la soldadura, soldaduras de ranura en metal base, fluencia de la sección total en miembros a tensión.
0,85	Columnas, aplastamiento del alma, distancias al borde y capacidad de aplastamiento en agujeros.
0,8	Cortante en el área efectiva de soldaduras de ranura con penetración completa, tensión normal al área efectiva de soldaduras de ranura con penetración parcial.
0,75	Tornillos a tensión, soldaduras de tapón o muesca, fractura en la sección neta de miembros a tensión.
0,65	Aplastamientos en tornillos (Que no sean tipo A307)
0,6	Aplastamiento en cimentaciones de concreto.

Fuente: "Diseño de estructuras de acero" Método LRFD 2da Edición- McCormac

Tabla 7. Estados límites últimos - Coeficientes de minoración de la resistencia

Material	Coeficiente básico	Nivel de control	Corrección
Acero	$Y_s=1,15$	Reducido	+ 0,05
		Normal	0
		Intenso	- 0,05
Hormigón	$Y_c=1,50$	Reducido (1)	+ 0,20
		Normal	0
		Intenso (2)	- 0,10

En el caso de las piezas hormigonadas en vertical, la resistencia del proyecto del hormigón deberá, además, minorarse en un 10 %.

(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto del hormigón mayor de 15 MPa.

(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 8. Estados límites últimos - Coeficientes de ponderación de las acciones

Coeficiente básico	Nivel de control y daños previsibles		Corrección
$Y_f=1,60$	Nivel de control en la ejecución	Reducido	+0,20
		Normal	0
		Intenso	-0,10
	Daños previsibles en caso de accidente	Mínimos y exclusivamente materiales	-0,10
		Medios	0
		Muy importantes	+0,20

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 9. Barras corrugadas - Características mecánicas mínimas garantizadas

Designación (1)	Clase de acero	Límite elástico f_y , en MPa no menor que	Carga unitaria de rotura f_s , en MPa no menor que (2)	Alargamiento de rotura, en % sobre base de cinco (5) diámetros, no menor que	Relación f_s/f_y , en ensayo no menor que (3)
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

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 10. Resistencia del hormigón en función del tipo de acero

Tipo de acero	Solicitación	Valor mínimo de la resistencia de proyecto del hormigón a los 28 días, f_{ck} , en MPa	Tipo de hormigón
AH 215 L	Estática	12,5	H 12,5
AH 400	Estática	15	H 15
	Dinámica	20	H 20
AH 500	Estática	17,5	H 17,5
	Dinámica	20	H 20
AH 600	Estática	20	H 20
	Dinámica	20	H 20

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 11. Diámetros comerciales del 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

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 12. Recubrimientos mínimos

Recubrimientos mínimos	
Para lozas y paredes en el interior de los edificios	1.0 cm
Para lozas y paredes al aire libre	1.5 cm
Para vigas y pilares en el interior de edificios	1.5 cm
Para vigas y pilares al aire libre	2.0 cm
Para piezas en contacto con el suelo	3.0 cm
Para un hormigón en un medio fuertemente agresivo	4.0 cm

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 13. Cuantías geométricas, mínimas referidas a la sección total del hormigón, en tanto por mil

Elemento	Posición	AH 215 L	AH 400	AH 500	AH 600
Pilares		8	6	5	4
Losa		2	1,8	1,5	1,4
Vigas		5	3,3	2,8	2,3
Muros	Horizontal	2,5	2	1,6	1,4
	Vertical	1,5	1,2	0,9	0,8

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 14. Área de la sección de armadura de reparto

Espesor de la losa de hormigón ho en cm	Área de la sección de armadura de reparto A en cm ² /m con acero del tipo			
	AH 215 L	AH 400	AH 500	AH 600
≤4	1	0,52	0,44	0,37
6	1,5	0,79	0,66	0,55
8	2	1,05	0,88	0,73
10	2,5	1,31	1,1	0,9

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 15. Valores de la relación canto/luz para los cuales no es necesario comprobar la flecha

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Tramos simplemente apoyados	1/24	1/20	1/18	1/14
Vanos extremos de tramos continuos	1/28	1/24	1/20	1/18
Vanos internos de tramos continuos	1/32	1/28	1/24	1/20
Voladizos	1/16	1/14	1/12	1/10

Caso 1: forjados que no han de soportar tabiques ni muros.

Caso 2: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de yeso.

Caso 3: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de cal.

Caso 4: forjados que han de soportar tabiques o muros contruidos con mortero de cemento.

Fuente: Norma boliviana de hormigón armado CBH-87

Tabla 16. Valores límites (Con $\gamma_s=1,15$)

fy (kp/cm ²)	2200	2400	4000	4200	4600	5000
fyd (kp/cm ²)	1910	2090	3480	3650	4000	4350
ε lim	0.793	0.779	0.679	0.668	0.648	0.628
μ lim	0.366	0.362	0.335	0.332	0.326	0.319
w lim	0.646	0.536	0.467	0.460	0.446	0.432

Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 17. Tabla Universal para flexión simple o compuesta

ξ	μ	w	w/fyd*10 ³	
0.0829	0.0300	0.0301		DOMINIO 2
0.1042	0.0400	0.0415		
0.1181	0.0500	0.0522		
0.1312	0.0600	0.0630		
0.1438	0.0700	0.0739		
0.1561	0.0800	0.0849		
0.1667	0.0860	0.0945		
0.1685	0.0900	0.0961		
0.1810	0.1000	0.1074		
0.1937	0.1100	0.1189		
0.2066	0.1200	0.1306		
0.2197	0.1300	0.1425		
0.2330	0.1400	0.1546		
0.2466	0.1500	0.1669		
0.2593	0.1592	0.1785		
0.2608	0.1600	0.1795		
0.2796	0.1700	0.1924		
0.2987	0.1800	0.2055		
0.3183	0.1900	0.2190		
0.3382	0.2000	0.2327		
0.3587	0.2100	0.2468		
0.3797	0.2200	0.2613		
0.4012	0.2300	0.2761		
0.4233	0.2400	0.2913		
0.4461	0.2500	0.3070		
0.4500	0.2517	0.3097		
0.4696	0.2600	0.3231		
0.4938	0.2700	0.3398		
0.5189	0.2800	0.3571		
0.5450	0.2900	0.3750		
0.5722	0.3000	0.3937		
0.6005	0.3100	0.4132		
0.6168	0.3255	0.4244	0.0929	
0.6303	0.3200	0.4337	0.1006	
0.6617	0.3300	0.4553	0.1212	
0.6680	0.3319	0.4596	0.1258	
0.6951	0.3400	0.4783	0.1483	
0.7308	0.3500	0.5029	0.1857	
0.7695	0.3600	0.5295	0.2404	
0.7892	0.3648	0.5430	0.2765	
0.8119	0.3700	0.5587	0.3282	
0.8596	0.3800	0.5915	0.4929	
0.9152	0.3900	0.6297	0.9242	
0.9844	0.4000	0.6774	5.8238	

B 500
S
B 400
S

Fuente: Hormigón Armado (Tomo I) 13ª Edición- P. Jiménez Montoya

Tabla 18. 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

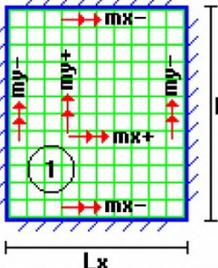
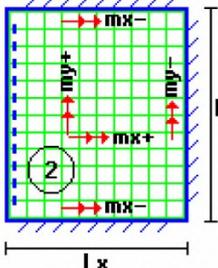
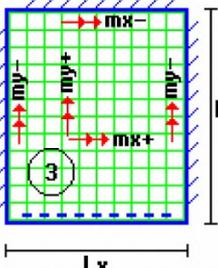
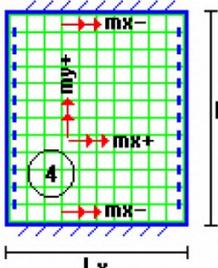
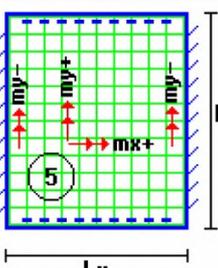
Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 19. Valores del coeficiente α

Sustentación de la pieza	α
Un extremo libre y otro empotrado	2
Articulado en ambos extremos. Biempotrada, con libre desplazamiento normal a la directriz	1
Articulación fija en un extremo y empotramiento en el otro	0,7
Empotramiento perfecto en ambos extremos	0,5
Soportes elásticamente empotrados	0,7
Otros casos	0,9

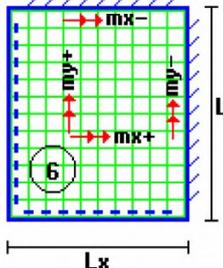
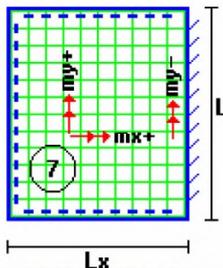
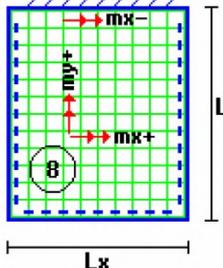
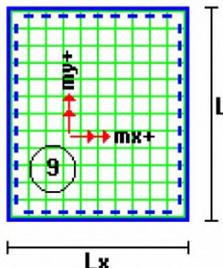
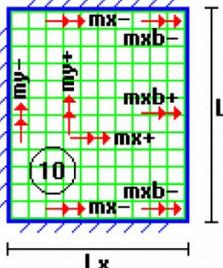
Fuente: Norma Boliviana de Hormigón Armado CBH-87

Tabla 20. Coeficientes para el diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes.

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	200	241	281	315	336	339
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	265	347	443	545	635	691
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	265	297	322	339	345	339
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x-} m_{x+}	323	456	644	894	1191	1479
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+}	323	340	351	354	348	335

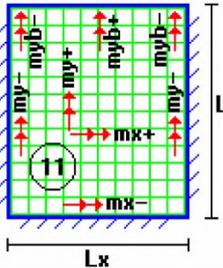
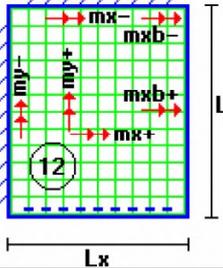
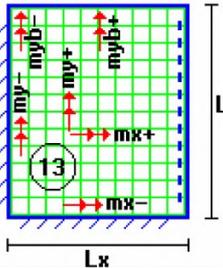
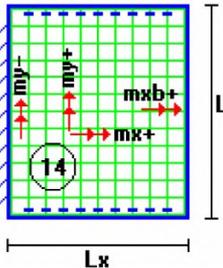
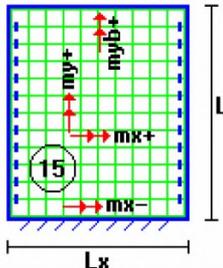
Fuente: ROMO P. Marcelo, Temas De Hormigón Armado M.Sc. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2008.

Tabla 21. Coeficientes para el diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes.

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{x+}	406	489	572	644	693	712
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+}	569	630	681	715	729	718
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x-} m_{x+}	569	754	979	1230	1469	1644
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x+}	969	1170	1371	1550	1684	1749
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x b-} = 0.0001 q \cdot m_{x b-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{x b+} = 0.0001 q \cdot m_{x b+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} $m_{x b-}$ m_{x+} $m_{x b+}$	355	567	944	1637	2935	5348

Fuente: ROMO P. Marcelo, Temas De Hormigón Armado M.Sc. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2008.

Tabla 22. Coeficientes para el diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes.

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	355	337	327	326	326	326
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x-} m_{xb-} m_{x+} m_{xb+}	789	1230	1768	3216	5298	8520
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	789	758	718	679	674	672
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{y+} m_{x+} m_{xb+}	1937	2866	4277	6355	9192	12510
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{yb+} m_{x-} m_{x+}	1937	1941	1895	1800	1676	1620

Fuente: ROMO P. Marcelo, Temas De Hormigón Armado M.Sc. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2008.

Tabla 23. Coeficientes para el diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes.

Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{x+} m_{xb+}	2005	3182	5274	9241	17450	36620
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	δ m_{y+} m_{yb+} m_{x+}	2005	1908	1795	1678	1654	1651
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$	δ m_{y-} m_{yb-} m_{x-} m_{xb-}	11330	13660	15920	17770	18820	18680

Fuente: ROMO P. Marcelo, Temas De Hormigón Armado M.Sc. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2008.

Donde:

δ : valor adimensional para determinar la deflexión máxima en la losa

k: división entre la distancia entre nervios y el ancho de los nervios (b / bo)

Δ : deflexión máxima en la losa

Lx: longitud más corta de la losa rectangular

Ly: longitud más larga de la losa rectangular

E: módulo de elasticidad del hormigón

h: espesor de la losa maciza equivalente en inercia a la losa nervada

q: carga uniformemente distribuida por unidad de superficie de losa

my-: valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo alrededor del eje y

myb-: valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo de borde

libre alrededor del eje y

m_{y+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de tramo alrededor del eje y

m_{yb+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje y

m_{x-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo alrededor del eje x

m_{xb-} : valor adimensional para calcular momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje x

m_{x+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de tramo alrededor del eje x

m_{xb+} : valor adimensional para calcular momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje x

M_{y-} : momento flector negativo máximo alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{yb-} : momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{y+} : momento flector positivo máximo alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{yb+} : momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje y, por metro de ancho de losa

M_{x-} : momento flector negativo máximo alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{xb-} : momento flector negativo máximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{x+} : momento flector positivo máximo alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

M_{xb+} : momento flector positivo máximo de borde libre alrededor del eje x, por metro de ancho de losa

Tabla 24. Viga T múltiples

		$\frac{b_e - b_w}{b - b_w}$									
$\frac{h_f}{h}$	$\frac{\ell}{b_w}$	$\frac{2\ell}{b - b_w}$									
		0	1	2	3	4	6	8	10	>10	
Cabeza de compresión sin rigidez a flexión		0	0,19	0,38	0,57	0,71	0,88	0,96	0,99	1,00	
0,10	10	0	0,19	0,38	0,57	0,72	0,89	0,96	1,00	1,00	
	50	0	0,19	0,39	0,58	0,73	0,89	0,96	1,00	1,00	
	100	0	0,21	0,42	0,60	0,75	0,89	0,96	1,00	1,00	
	150	0	0,24	0,45	0,62	0,75	0,90	0,96	1,00	1,00	
	200	0	0,27	0,48	0,64	0,77	0,90	0,96	1,00	1,00	
0,15	10	0	0,19	0,39	0,58	0,72	0,89	0,97	1,00	1,00	
	50	0	0,23	0,44	0,62	0,74	0,90	0,97	1,00	1,00	
	100	0	0,31	0,53	0,68	0,78	0,91	0,97	1,00	1,00	
	150	0	0,37	0,61	0,74	0,83	0,92	0,97	1,00	1,00	
	200	0	0,41	0,66	0,80	0,87	0,93	0,98	1,00	1,00	
0,20	10	0	0,21	0,42	0,61	0,74	0,90	0,97	1,00	1,00	
	50	0	0,30	0,54	0,71	0,82	0,92	0,97	1,00	1,00	
	100	0	0,41	0,66	0,80	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	
	150	0	0,44	0,71	0,86	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00	
	200	0	0,45	0,74	0,89	0,93	0,97	0,99	1,00	1,00	
0,30	10	0	0,28	0,50	0,65	0,77	0,91	0,97	1,00	1,00	
	50	0	0,42	0,69	0,83	0,88	0,93	0,97	1,00	1,00	
	100	0	0,45	0,74	0,90	0,94	0,96	0,98	1,00	1,00	
	150	0	0,46	0,76	0,92	0,95	0,97	0,99	1,00	1,00	
	200	0	0,47	0,77	0,92	0,96	0,98	0,99	1,00	1,00	

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón CBH-87 (Acápito 9.1.2.)

Estación: Culpina
 Departamento: Chuquisaca
 Provincia: Sud Cinti

Latitud Sud: 20° 49' 43"
 Longitud Oeste: 64° 56' 33"
 Altura m/s/n/m: 2960

DATOS DE: DIRECCION Y VELOCIDAD MAXIMA DE VIENTO (Dir-Km/h)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2005	SE 9.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 9.0	SE 16.0
2006	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	NE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	NE 16.0	SE 16.0	NE 16.0
2007	SE 16.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	NE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0	SE 16.0
2008	SE 16.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	NE 16.0	NE 16.0	NE 16.0	SE 16.0					
2009	SE 16.0	SE 9.0	NE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	NE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 16.0				
2010	SE 16.0	NE 16.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 16.0	NE 16.0	SE 16.0						
2011	SE 16.0	SE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	SE 16.0	****	****	****	****	****	SE 16.0	SE 16.0	****
2012	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	NE 9.0	NE 16.0	SE 9.0	NE 16.0					
2013	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	SE 9.0	NE 16.0	SE 9.0	SE 16.0	NE 13.0	NE 16.0				
2014	SE 13.0	SE 16.0	SE 14.0	NE 14.0	NE 16.0	NE 16.0	SE 16.0	SE 13.0	SE 16.0	SE 14.0	NE 12.0	SE 13.0	SE 16.0
2015	SE 12.0	SE 12.0	SE 12.0	NE 14.0	SE 13.0	SE 19.0	SE 13.0	NE 16.0	NE 16.0	NE 16.0	NE 13.0	NE 14.0	SE 19.0
2016	SE 12.0	NE 13.0	NE 13.0	NE 13.0	SE 13.0	SE 16.0	SE 16.0	NE 13.0	****	****	****	****	****

Nº ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
TRABAJOS PRELIMINARES		
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	m ²
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m ²
3	LETRERO DE OBRA	pza
4	EXCAVACIÓN MANUAL P/TERRENO SEMIDURO	m ³
OBRA GRUESA		
5	HORMIGÓN TIPO A P/ZAPATAS	m ³
6	CIMIENTO DE Hº Cº 50% P.D.	m ³
7	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³
8	HORMIGON TIPO A P/SOBRECIMIENTO	m ³
9	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO	m ²
10	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGÓN	m ²
11	HORMIGÓN TIPO A P/COLUMNAS	m ³
12	HORMIGÓN TIPO A P/VIGAS	m ³
13	HORMIGÓN TIPO A P/ESCALERA	m ³
14	HORMIGÓN TIPO A P/RAMPA	m ³
15	LOSA CASETONADA C/PLASTOFORM (h= 35cm.)	m ²
16	LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM (h= 20cm.)	m ²
17	ACERO ESTRUCTURAL CORRUGADO 5000 kg/cm ²	kg
18	MURO DE LADRILLO DE 6 H (18 cm)	m ²
19	MURO DE LADRILLO DE 6 H (12 cm)	m ²
20	CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA # 28+ESTRUCTURA METÁLICA	m ²
21	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	glb

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE FAENAS

ÍTEM: 1

1. 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 los obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Así mismo 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.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra 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 Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

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

4. MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en metro cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

5. FORMA DE PAGO

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

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

INSTALACIÓN DE FAENAS _____m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

UNIDAD: m²

ACTIVIDAD: REPLANTEO Y TRAZADO

ÍTEM: 2

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Ubicar el terreno de construcción mediante la red geográfica de la ciudad

Se verifica las longitudes reales del terreno con respecto a las medidas del plano. En el caso de que estas difieran se deberán replantear en función de las medidas existentes.

La primera actividad para el replanteo es establecer un eje principal de referencia. Por lo general esta línea de referencia coincide con la alineación de la fachada.

A partir del eje principal se traza los ejes definitivos colocando tabla-estacados o caballetes en el perímetro del terreno y a partir de estas se colocarán hilos de referencia. Marcados los ejes, el replanteo de cualquier elemento estructural será realizado en forma sencilla.

Se establece y conserva los sistemas de referencia planimétrico y altimétrico.

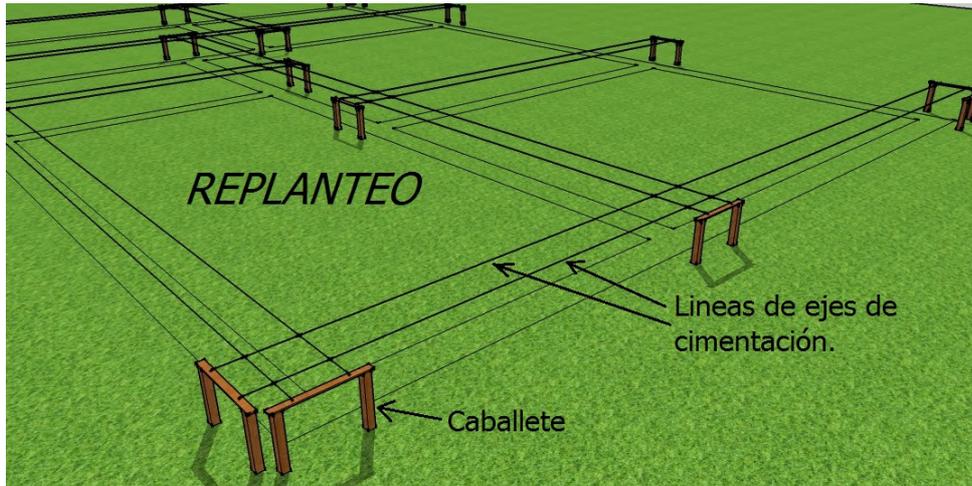
Se establece el nivel N=00 arquitectónico para cada zona.

Se utilizará estación total, taquímetro y nivel a fin de tener exactitud en ángulos y medidas.

Para señalar la ubicación y el ancho de zanjas, se marcará el terreno a base de picota y estuco, pintura, mineral, tiza o cal.

El replanteo de las obras, será realizado por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos constructivos correspondientes.

El trazado deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo de excavación.



4. MEDICIÓN

El replanteo y trazado será medido por metro cuadrado, tomando en cuenta la superficie neta de la construcción.

5. FORMA DE PAGO

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

REPLANTEO Y TRAZADO _____ **m²**

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

UNIDAD: Pza

ACTIVIDAD: LETRERO EN OBRA

ÍTEM: 3

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de obras financiadas por el Gobierno Autónomo Municipal de Camargo, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Supervisor de Obra y/o representante.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración de acuerdo al detalle descrito para letreros.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de adobe o ladrillo, los mismos serán realizados en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de construcción.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura blanca y amarilla, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederá al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en reemplazo de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1: 3, incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas en los planos de detalle.

4. MEDICIÓN

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

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado por pieza ejecutada.

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, ya sea que se emplee letreros de madera o letreros en muros de adobe o ladrillo.

LETRERO DE OBRA.....PZA

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

UNIDAD: m³

ACTIVIDAD: EXCAVACION MANUAL

ÍTEM: 4

1. DEFINICIÓN

Una vez efectuado el replanteo de las fundaciones sean estas corridas o aisladas, se procederá a la excavación de las mismas hasta su profundidad indicada en los planos, el fondo de las mismas será horizontal, disponiéndose escalones en caso de que el terreno sea inclinado, así mismo el fondo estará limpio de material suelto, enrasado y apisonado.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para la excavación como ser palas, picotas, etc.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que el replanteo de las fundaciones haya sido aprobado por el supervisor de la obra, se podrá dar comienzo a la excavación correspondiente a las mismas.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales de los lugares demarcados. Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes y los que no vayan a ser utilizados serán transportados fuera de los límites de la obra.

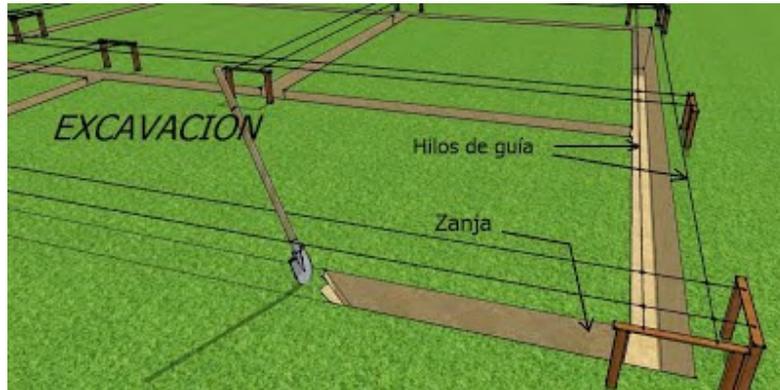
A medida que progrese la excavación, se cuidara especialmente, el comportamiento de las paredes a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese en pequeñas proporciones no se podrá fundar sin antes limpiar completamente la zanja eliminando el material que pudiera llegar al fondo de la misma.

Cuando la excavación presente nivel freático, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños.

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

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

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.



4. MEDICIÓN

La unidad de medida será por metro cubico, que se tomará como la medida general del material excavado calculado en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el ingeniero de suelos y el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

EXCAVACIÓN MANUAL _____ m³

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA	UNIDAD: m ³
ACTIVIDAD: HORMIGÓN TIPO A P/ZAPATAS	ÍTEM: 5
HORMIGÓN TIPO A P/SOBRECIMENTOS	ÍTEM: 8
HORMIGÓN TIPO A P/COLUMNA	ÍTEM: 11
HORMIGÓN TIPO A P/VIGA	ÍTEM: 12
HORMIGÓN TIPO A P/ESCALERA	ÍTEM: 13
HORMIGÓN TIPO A P/RAMPA	ÍTEM: 14

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón simple o armado para las siguientes partes estructurales de una obra:

- a) Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, tapas para cámaras de inspección, sumideros de alcantarillados, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

b) Cimios y sobrecimios corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la rigidización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.

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

2. 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 Sección 2-Materiales.

Cemento

"Para la elaboración de los hormigones se debe hacer uso sólo de cementos que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS referentes a cementos Pórtland (N.B. 2.1-001 hasta N.B. 2.1 - 014).

En ningún caso se debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA).

En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las N. B. 2.1-001 hasta 2.1 - 014.

El fabricante proporcionará, si se lo solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida." (N.B. CBH - 87 Pág. 13)

Se podrá utilizar cementos de tipo especial siempre que su empleo esté debidamente justificado y cumpla las características y calidad requeridas para el uso al que se destine y se lo emplee de acuerdo a normas internacionales y previamente autorizados y justificados por el Supervisor de Obra.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

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

Agregados

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

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características más adelante indicadas. Deberán almacenarse separadamente y aislarse del terreno natural mediante tarimas de madera o camadas de hormigón.

Los áridos para morteros y hormigones, deben cumplir en todo con las Normas Bolivianas N.B. 596-91, N.B. 597-91, N.B. 598-91, N.B. 608-91, N.B. 609-91, N.B. 610-91, N.B. 611-91, N.B. 612-91 las cuales han sido determinadas por el IBNORCA.

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

El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón o de la distancia libre entre una armadura y el paramento más próximo.
- b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza de hormigón.
- c) Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
- d) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

Con el objeto de satisfacer algunas de las normas requeridas con anterioridad, se extractan algunos requerimientos de "ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES GRANULOMETRIA"(N.B. 598-91).

Árido grueso

Los agregados gruesos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

Material	Método de ensayo AASHTO	Porcentaje en peso
Torones de arcilla	T – 112	0.25
Material que pase el tamiz No. 200	T – 11	1
Piezas planas o alargadas (longitud mayor que 5 veces su espesor máximo)		10
Carbón Lignito	T – 113	1
Fragmentos blandos		5

Otras sustancias inconvenientes de origen local no podrán exceder el 5% del peso del material.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40%, a 500 revoluciones al ser sometidos a ensayo por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio empleando las muestras designadas como alternativa (b) del método AASHTO T-104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%.

Los agregados gruesos que no cumplan las exigencias del ensayo de durabilidad podrán ser aceptados siempre que se pueda demostrar mediante evidencias satisfactorias para el SUPERVISOR, que un hormigón de proporciones comparables, hecho de agregados similares, provenientes de las mismas fuentes de origen, haya sido expuesto a la intemperie bajo condiciones similares, durante un período de por lo menos 5 años sin haber demostrado una desintegración apreciable.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados a emplearse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie. Los agregados gruesos deberán llenar las exigencias de la tabla siguiente para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

Granulometría del árido grueso (N.B. 598-91)

TAMIZ N.B.		Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido de tamaño nominal.						Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como árido gradado de tamaño nominal			
		63 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm	9.5 mm	40 mm	20 mm	10 mm	12.5 mm
DESIGNACION											
80	mm	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
63	mm	25-100	100	-	-	-	-	-	-	-	-
40	mm	0-30	85-100	100	-	-	-	95-100	-	-	-
20	mm	0-5	0-20	85-100	100	-	-	30-70	95-100	100	100
16	mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100	-
12.5	mm	-	-	-	-	85-100	100	-	-	-	90-100
9.5	mm	0-5	0-5	0-20	0-30	0-45	85-100	oct-35	25-55	30-70	40-85
4.75	mm	-	-	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-10	0-10	0-10
2.36	mm	-	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-

Árido Total

No es necesario separar los áridos, sin embargo, pueden realizarse ajustes en las gradaciones añadiendo árido grueso a fin de mejorar el mismo.

Granulometría de árido total (N.B. 598-91)

Designación	40 mm. de tamaño nominal	20 mm. de tamaño nominal
80 mm.	100	100
40 mm.	95 – 100	100
20 mm.	45 – 75	95 - 100
5 mm.	25 – 45	30 - 50
600 µm.	8 – 30	oct-35
150 µm.	0 – 6	0 - 6

Árido Fino

La Granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 3 y registrarse como árido fino de granulometría I, II, III ó IV. Cuando la granulometría se salga de los límites de cualquier granulometría particular en una cantidad total que no exceda el 5 % se aceptará que tiene dicha granulometría.

Esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por cualquier otro tamaño de tamiz sobre el límite superior de la granulometría I ó el límite superior de la granulometría IV; así como esta tolerancia no debe aplicarse al porcentaje que pasa por el tamiz N. B. 600 µm.

Porcentaje que pasa en peso				
TAMIZ N. B.	I	II	III	IV
5 mm	90-100	90-100	90-100	95-100
2.36 mm	60-95	75-100	85-100	95-100
1.18 mm	30-70	may-90	75-100	90-100
600 µm	15-34	mar-59	60-79	80-100
300 µm	may-20	mar-30	dic-40	15-0
150 µm	0-10	0-10	0-10	0-10

Extractado de N.B. 598 - 91.

Para arenas de trituración, la tolerancia en el límite superior para el tamiz N.B. 150 µm se aumenta a 20 %. Esto no afectará a la tolerancia del 5 % permitido para otros tamaños de tamices.

El árido fino no debe tener más del 45 % retenido entre dos tamices consecutivos, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.

Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes, en peso, del material:

Torones de arcilla: ensayo AASHTO T-112

1%

Carbón y lignita: ensayo AASHTO T-113 1%

Material que pase el tamiz No. 200: ensayo AASHTO T-11 3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material.

Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor de un 10%. Tal exigencia puede omitirse en el caso de agregados a usarse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie.

Los agregados finos que no cumplan con las exigencias de durabilidad, podrán aceptarse siempre que pueda probarse con evidencia que un hormigón de proporciones comparables, hecho con agregados similares obtenidos de la misma fuente de origen, haya estado expuestos a las mismas condiciones ambientales, durante un período de por lo menos 5 años, sin desintegración apreciable.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados destinados al uso en obras de arte o porciones de estructuras no expuestas a la intemperie.

Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de obra antes de su empleo.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588 - 91.

Aditivos

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

Como el modo de empleo y la dosificación deben ser de estudio adecuado, debiendo asegurarse una repartición uniforme de aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado y preferentemente bajo las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

Hormigones

Clasificación y dosificación de las mezclas de hormigón

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias cilíndricas características de compresión a los 28 días, las mismas que estarán especificadas en los planos o serán fijadas por el Supervisor.

Tipo de Hormigón

Característica de compresión a los 28 días

P mayor o igual	35 Mpa
A mayor o igual	21 Mpa
B mayor o igual	18 Mpa
C mayor o igual	16 Mpa
D mayor o igual	13 Mpa
E mayor o igual	11 Mpa

En casos especiales se pueden especificar resistencias cilíndricas características mayores a 21 Mpa, pero en ningún caso superiores a 30 Mpa, excepto en hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

Los hormigones tipo A y B se usarán en todos los elementos estructurales de la obra, excepto donde las secciones sean macizas y/o estén ligeramente armadas.

Los hormigones depositados en agua serán también de tipo A y B con el diez por ciento (10%) más de cemento. Los hormigones tipo C y D se usarán en infraestructuras con ninguna o poca armadura. El hormigón tipo E se usará en secciones macizas no armadas y para estructuras de mampostería u hormigón ciclópeo.

El hormigón simple de nivelación deberá ser un hormigón tipo C.

Características del Hormigón

a) Contenido unitario de cemento

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

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m ³ .	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg	Kg/cm ²	Kg/cm ²
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Hormigón Tipo B	280	180	150
Pequeñas Estructuras	325	210	150
Estructuras Corrientes	350	230	170
Estructuras Especiales	400	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3cm.

Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm. de diámetro y 30cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Cuando ocurre que:

- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

Se considera que los hormigones son inadecuados.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Consistencia del Hormigón

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

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

- Casos de secciones corrientes 3 a 7 cm. (máximo)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm. (máximo)

Los asentamientos indicados se regirán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N.B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

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

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm.	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
	-Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. -Hormigón Expuesto a la intemperie y al desgaste.	-Hormigón expuesto a la intemperie. -Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
- Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de $C = 300$ a 400 Kg/m^3 se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

Ensayos de consistencia

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomarán pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

Ensayos de resistencia

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m ³
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además, el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

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

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

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

"Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga $f_{c, est} \geq f_{ck}$ (resistencia característica), se aceptará dicha parte.

Si resultase $f_{c, est} < f_{ck}$, se procederá como sigue:

a) $f_{c, est} \geq 0.9 f_{ck}$, la obra se aceptará.

b) Si $f_{c, est} < 0.9 f_{ck}$, El supervisor podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado

a) Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

HORMIGONES

Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	350	0.45	0.92	A
1:2:4	280	0.4	0.8	B
1:3:3	280	0.6	0.8	B
1:3:4	242	0.54	0.75	C

MORTEROS

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.70
1:2	634	0.90
1:3	470	1.00
1:4	374	1.07
1:5	310	1.10
1:6	264	1.13

b) Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.

- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

- 1° Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).

- 2° El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.

- 3° La grava.

- 4° El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

c) Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

d) Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50cm., exceptuando las columnas.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos y conductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptúan de esta regla las columnas.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las zapatas, preferiblemente se esperará 12 horas para vaciar columnas.

En las vigas, la colocación se hará por capas horizontales, de espesor uniforme en toda su longitud.

En vigas T siempre que sea posible, se vaciará el nervio y la losa simultáneamente. Caso contrario, se vaciará primero el nervio y después la losa.

En losas, la colocación se hará por franjas de ancho tal que, al colocar el hormigón de la faja siguiente, en la faja anterior no se haya iniciado el fraguado.

e) Vibrado

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

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

f) Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

g) Encofrados y Cimbras

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido.

Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

En vigas de más de 6 metros de luz y losas de grandes dimensiones se dispondrá de contra flechas en los encofrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previa a la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

En todos los ángulos se pondrán filetes triangulares.

h) Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros:	2 a 3 días
Encofrados de columnas:	3 a 7 días
Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad:	7 a 14 días
Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad:	14 días
Retiro de puntales de seguridad:	21 días

Hormigón para losas (tipo A). -

Este ítem se refiere a la construcción de las losas de hormigón armado de losas alivianadas, reticulares, escaleras, rampas y los respectivos descansos de las mismas.

Se deberá tener la precaución de dejar todos los agujeros necesarios para el paso de las cañerías y el soporte de la baranda.

Hormigón para zapatas (tipo A). -

Este ítem comprende la ejecución de todos los elementos que sirven de fundación a las estructuras como ser: zapatas aisladas, continuas, plateas de fundación, etc. de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obra. Sólo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Ordenes.

Hormigón para columnas (tipo A). -

Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las respectivas zapatas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las tablas de madera del encofrado para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las columnas quedara con manchas de texturas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento a las columnas.

Hormigón para vigas de arriostramiento y vigas de sustentación (tipo A). -

Este ítem comprende la ejecución de las vigas que arriostrarán las columnas, a objeto de rigidizarlas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Las tablas de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón de las vigas quedara con manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

4. MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen la estructura completa y terminada: zapatas o fundaciones, columnas, vigas de arriostramiento o sustentación escaleras y rampas

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes:

- Las columnas se medirán de piso a piso.
- Las vigas serán medidas entre bordes de columnas.
- Las losas serán medidas entre bordes de vigas.

Los elementos de hormigón serán medidos en metros cúbicos.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales empleados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

HORMIGÓN TIPO A P/ZAPATAS _____ **m³**
HORMIGÓN TIPO A P/COLUMNA _____ **m³**
HORMIGÓN TIPO A P/SOBRECIMIENTOS _____ **m³**
HORMIGÓN TIPO A P/VIGA _____ **m³**
HORMIGÓN TIPO A P/ESCALERAS _____ **m³**
HORMIGÓN TIPO A P/RAMPA _____ **m³**

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

UNIDAD: m³

ACTIVIDAD: CIMIENTO DE H° C° 50% PD

ÍTEM: 6

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción de la cimentación continua para muros y tabiques de ladrillo de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra, y serán construidos de hormigón ciclópeo en la proporción de 50 % de piedra desplazadora y 50 % de hormigón con una dosificación de 1:2:4 y un contenido mínimo de cemento de 280 Kg/m³.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

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

Se emparejará el fondo de la excavación con una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor sobre la que se colocará la primera hilera de piedras desplazadoras en un volumen aproximado de 50 % del volumen total, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que estos sean completamente cubiertos por hormigón.

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

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

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

No se permitirá ningún vaciado cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 5° C.

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

Los estudios de suelos van por cuenta de la empresa para (SPT, Granulometrías, Densidad, etc.)

4. MEDICIÓN

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

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según el previsto en el punto medición, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, equipo y mano de obra que indican en su construcción.

CIMIENTO DE H°C° 50% PD _____ m³

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** m³

ACTIVIDAD: RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL **ÍTEM:** 7
SELECCIONADO

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado, sin la provisión de material, que deberán realizarse después de haber sido concluidos 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.

2. 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 de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

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

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez concluidos los trabajos y solo 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 20cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

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

El 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.

4. MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos 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.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado por metro cúbico ejecutado.

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, los gastos que demanden el humedecimiento u oreo del material para alcanzar la humedad apropiada o los medios de protección que deben realizarse para evitar el humedecimiento excesivo por lluvias, por lo que el Contratista deberá considerar estos aspectos en su precio unitario.

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO _____ m³

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** m²
ACTIVIDAD: IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS **ÍTEM:** 9

1. DEFINICIÓN

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

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

En pisos de planta baja que se encuentren en contacto directo con suelos húmedos.

En las partes de las columnas de madera que serán empotradas en el suelo, para evitar su deterioro acelerado por acción de la humedad.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa, polietileno de 200 micrones, cartón asfáltico, lamiplast y otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del SUPERVISOR.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina.

Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm. A continuación, se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros.

4. FORMA DE MEDICIÓN

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

5. FORMA DE PAGO

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.

IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTOS _____ m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD: EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGÓN **ÍTEM:** 10

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de piedra, tanto en interiores como exteriores, ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

También se requerirán combos, niveles, palas, y todas las herramientas manuales necesarias para realizar esta actividad.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1:2:3, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.

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

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

En general la arena deberá estar limpia y exenta de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente. Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

Posteriormente se procederá al empedrado con piedra manzana de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5 cm. de hormigón, con una dosificación en volumen de 1: 2:3, (cemento, arena, grava), luego se recubrirá con una segunda capa de 2 mm. con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará logrando un acabado más fino y pulido para los ambientes interiores.

4. FORMA DE MEDICIÓN

El empedrado con piedra manzana y contrapiso de hormigón simple será medido en metros cuadrados tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado y colocado.

5. FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto, será pagado a los precios unitarios en m² establecidos en la propuesta aceptada para empedrado de piedra manzana. Dicho precio será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, y equipos.

EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGÓN _____ m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD: LOSA CASETONADA C/PLASTOFORM (h= 35cm.) **ÍTEM:** 15

LOSA ALIVIANADA C/ PLASTOFORM (h =20 cm) **ÍTEM:** 16

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas o nervadas, 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.

2. 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 plastoform, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La dosificación para la losa alivianada será 1:2:3

Losas alivianadas o aligeradas 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 contra flecha de 3 a 5mm. 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 10cm. y sobre encofrados a vaciar.

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

En el caso de encontrarse con luces mayores a 5mts se deberán colocar doble vigueta para la seguridad de la obra en construcción, esto se tiene que contemplar en el precio unitario de la propuesta.

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 indicado en la especificación de hormigones y morteros.

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 días.

4. 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.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado por metro cuadrado ejecutado.

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

LOSA CASETONADA C/PLASTOFORM (h= 35cm.) _____ m²

LOSA ALIVIANADA C/ PLASTOFORM (h =20 cm) _____ m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** kg

ACTIVIDAD: Acero estructural corrugado 5000 kg/cm² **ÍTEM:** 17

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero para los elementos de hormigón armado según las indicaciones que contienen los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El acero corrugado debe tener la sección y tipo que se establecen en los planos, en general para las barras de acero corrugado, se deberá tener en cuenta las siguientes características:

Las barras de acero no deben tener oxidación exagerada, será exento de grasas, aceites, asfaltos, material plástico, látex o cualquier película junto al acero.

Las barras no deben presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las barras con irregularidades, rajaduras, torceduras, cambio de sección serán desechadas

Se debe almacenar clasificado por tipo, diámetro bajo cubierta y sobre plataformas que estén separadas del suelo.

Este material a utilizarse en las estructuras, debe satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la Norma Boliviana con límite de fluencia mínima de 4200 [kg/cm²].

En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas, dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro de ¾" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.

Para barras con diámetro mayor a ¾" el ángulo de doblado será de 90°.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.

Las características mecánicas del acero a utilizarse deben estar respaldadas por certificaciones de laboratorios certificados en el país.

Las barras corrugadas son las que presentan en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia σ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia σ_{bu} , que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros	Tensión [MPa]
Diámetros inferiores a 8mm	$\sigma_{bm} \geq 7$
	$\sigma_{bu} \geq 11.5$
Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive	$\sigma_{bm} \geq 8$
	$\sigma_{bu} \geq 13$
Diámetro superiores a 32mm	$\sigma_{bm} \geq 4$
	$\sigma_{bu} \geq 7$

Las características de adherencia serán objeto de homologación mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se consignarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiere. Sus características mecánicas mínimas garantizadas, llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia., estas podrán ser:

Designación	Clase de acero	Límite elástico < MPa	Carga unitaria de rotura < MPa	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diám. <
AH 400 N	D.N.	400	520	16
AH 400 F	E.F.	400	440	12
AH 500 N	D.N.	500	600	14
AH 500 F	E.F.	500	550	10
AH 600 N	D.N.	600	700	12
AH 600 F	E.F.	600	660	8

AH = Acero para hormigón. D.N. = Dureza natural. E.F. = Estirado en frío.

Este material para su uso debe ser certificado por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

- Corte y doblado

El corte doblado de las barras debe efectuarse en frío, de acuerdo estrictamente con las formas dimensiones indicadas en los planos. Cualquier variación o regularidad en el doblado motivará que las barras sean rechazadas.

- Empalmes

No se permitirá empalmes excepto en los lugares indicados en los planos o aceptado por escrito por el ingeniero.

Los empalmes se efectuarán por superposición de los extremos en una longitud no menor de 40 veces al diámetro de la barra, sujetándolos con alambre de amarre, excepto cuando se indiquen empalmes soldados, en cuyo caso la soldadura se hará de acuerdo con las especificaciones pertinentes.

- Colocación

Las barras de acero para armadura deberán estar exentas de cualquier material nocivo, antes de colocarlas en los encofrados.

Las armaduras deberán colocarse en los encofrados en las posiciones indicadas proyecto y amarrada entre sí por medio de alambre de amarre. La condición especial a cumplir, será que las barras de refuerzo una vez colocadas mantengan rigurosamente el espaciamiento calculado y formen un conjunto rígido sin que puedan moverse ni deformarse al vaciar el hormigón y apisonarlo dentro los encofrados.

La colocación y fijación de los refuerzos en cada sección de la obra deberá ser aprobada por el ingeniero antes de que se proceda al vaciado del hormigón

4. MEDICIÓN

El acero para el hormigón armado será medido por kilogramo sobre la base del peso teórico de acero de armadura colocado en la obra de acuerdo con las planillas que figuran en los planos. Sin considerar adiciones por pérdidas, ya que las mismas están consideradas en los rendimientos de los precios unitarios correspondientes

Las abrazaderas, tensores separadores u otros materiales utilizados para la colocación y fijación de las barras en su lugar, no serán medidos para propósito de pago.

5. FORMA DE PAGO

El acero para hormigón armado será pagado al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago definido presentado en el Formulario de Propuesta.

Dicho precio incluye el aprovisionamiento colocación de todos los materiales, así como toda la mano de obra, equipo herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de los trabajos provistos en esta Especificación.

ACERO ESTRUCTURAL CORRUGADO 5000 kg/cm² _____ kg

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA	UNIDAD: m ²
ACTIVIDAD: MURO LADRILLO 6 HUECOS (18 cm)	ÍTEM: 18
MURO LADRILLO 6 HUECOS (12 cm)	ÍTEM: 19

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la construcción de muros de tabiques de albañilería en ladrillo hueco, de acuerdo a normas vigentes.

La construcción se realizará de acuerdo a estas especificaciones y a las dimensiones, forma y detalles dados en los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El material, herramientas y equipo, serán proporcionados por el Contratista.

Tanto los ladrillos huecos como gambotes, serán de primera calidad y toda partida de los mismos será aprobado por el Supervisor de Obras, de acuerdo a las dimensiones que se soliciten.

Los ladrillos serán bien conocidos, emitirán al golpe un sonido metálico, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

En la preparación del mortero, se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados.

La cal viva se empleará solo si el Supervisor lo indicase en forma escrita, serán de buena calidad y se apagará por lo menos 7 días antes de su empleo.

Todos estos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, con anterioridad a su uso.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 10 mm y un máximo de 15 mm, utilizándose solo uno de los casos.

Se cuidará muy especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada, así como en las intersecciones entre muros y / o tabiques.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado (lozas, vigas, columnas, etc), deberán ser firmemente adheridos a los mismos, se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure buena adherencia.

El mortero será en una dosificación 1:4. de acuerdo a las especificaciones de hormigones y morteros.

Los espesores de los muros y tabiques deberán sujetarse estrictamente a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito expresamente otra cosa. A tiempo de construirse los muros y tabiques, mientras sea posible, se dejarán las tuberías para las diferentes instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

4. MEDICIÓN.

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco, construidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado. Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

5. FORMA DE PAGO.

Los trabajos ejecutados conforme a estas especificaciones Técnicas, aceptados por el Supervisor de Obras y medidos según lo prescrito en el punto medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada; siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

MURO LADRILLO 6 HUECOS (18 cm) _____ m²

MURO LADRILLO 6 HUECOS (12 cm) _____ m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** m²

ACTIVIDAD: CUBIERTA CALAMINA TRAPEZOIDAL # 28 + **ÍTEM:** 20

ESTRUCTURA METALICA

1. DEFINICIÓN

Esta especificación regula la realización de todos los trabajos de carpintería metálica y la posterior colocación de las planchas de calamina galvanizada que formarán la techumbre de las edificaciones.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Para la carpintería de los techos se utilizará perfiles metálicos, la carpintería deberá ceñirse estrictamente a los planos de detalle.

La cubierta será de planchas de calamina trapezoidal, de espesor número 28. Antes de su colocación deberán recibir la aprobación del Supervisor de Obra, para luego ser aplicados sobre la listonería previamente colocada.

3. FORMA DE EJECUCIÓN.

Se tendrá especial cuidado en anclar firmemente la estructura metálica según la indicación del Supervisor de Obra.

Los traslapes de las planchas de calamina trapezoidal no será menor de 2 canales en sentido lateral y de 0,20 mt en sentido de la pendiente.

Las planchas de calamina galvanizada se fijarán a la listonería mediante la utilización de clavos especialmente fabricados para este objeto.

4. MEDICIÓN.

Los techos se medirán en metros cuadrados de superficie neta cubierta en proyección horizontal, incluyendo aleros.

5. FORMA DE PAGO.

Los trabajos ejecutados conforme a estas Especificaciones Técnicas, aceptados por el Supervisor de Obras y medidos según lo prescrito en medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada, siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

CUBIERTA CALAMINA TRAPEZOIDAL # 28+ESTRUCTURA METÁLICA_____m²

PROYECTO: UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA **UNIDAD:** glb

ACTIVIDAD: LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA **ÍTEM:** 21

1. DEFINICIÓN

Este capítulo se refiere a la limpieza total de la obra, con posterioridad a la conclusión de todos los trabajos y con anterioridad a su entrega.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se transportarán fuera del lugar de construcción y terreno que corresponda, todos los materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, etc. a satisfacción del Supervisor de Obra.

Se lavarán y limpiarán todos los vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, revestimientos, etc.

4. MEDICIÓN

La medición se efectuará de forma global ejecutada y aprobada por el Supervisor.

5. FORMA DE PAGO

El pago por este ítem se realizará forma global, que será la compensación total por todos los materiales y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA_____glb

COMPUTOS MÉTRICOS

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN UNIDAD EDUCATIVA JUANA AZURDUY DE PADILLA

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	m ²					
			1	304,00	-	304,00	
	TOTAL						304,00

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
2	TRAZADO Y REPLANTEO	m ²					
	Área Total		1	3.220,70	-	3.220,70	
	TOTAL						3.220,70

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
3	LETRERO DE OBRA	Pza					
			1	-	-	1,00	
	TOTAL						1,00

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
4	EXCAVACIÓN MANUAL P/TERRENO SEMIDURO	m ³						
	Excavación para Zapatas							
	C1		1	2,10	2,10	2,35	10,36	
	C2-C3		2	3,00	3,00	2,35	42,30	
	C4-C50		2	2,10	2,10	2,35	20,73	
	C5		1	1,90	1,90	2,35	8,48	
	C6		1	3,10	3,10	2,35	22,58	
	C7		1	3,20	3,20	2,35	24,06	
	C8		1	2,70	2,70	2,35	17,13	
	C9		1	2,20	2,20	2,35	11,37	
	C10		1	1,40	2,70	2,35	8,88	
	C11		1	2,50	2,50	2,35	14,69	
	C13-C22-C24-C37-C38-C68		6	1,10	1,10	2,35	17,06	
	C18-C41-C44		3	1,90	1,90	2,35	25,45	
	C23-C39		2	1,00	1,00	2,35	4,70	
	C25		1	2,50	2,50	2,35	14,69	
	C26		1	2,70	2,70	2,35	17,13	
	C29		1	1,80	1,80	2,35	7,61	
	C30		1	1,40	1,40	2,35	4,61	
	C31		1	2,20	2,20	2,35	11,37	

C32		1	2,40	2,40	2,35	13,54
C35		1	2,50	2,50	2,35	14,69
C36		1	1,80	1,80	2,35	7,61
C40		1	1,70	1,70	2,35	6,79
C42-C67		2	1,50	1,50	2,35	10,58
C43		1	1,60	1,60	2,35	6,02
C47		1	1,80	1,80	2,35	7,61
C48		1	1,40	1,40	2,35	4,61
C49-C56-C57-C58-C63-C64		6	1,20	1,20	2,35	20,30
C51		1	2,40	2,40	2,35	13,54
C52		1	1,80	1,80	2,35	7,61
C53		1	1,40	1,40	2,35	4,61
C59		1	1,40	1,40	2,35	4,61
C62		1	1,30	1,30	2,35	3,97
C65		1	1,70	1,70	2,35	6,79
C66		1	2,00	2,00	2,35	9,40
C69		1	1,20	1,20	2,35	3,38
C70		1	1,90	1,90	2,35	8,48
C73		1	1,40	1,40	2,35	4,61
C74		1	1,40	1,40	2,35	4,61
C75-C77		2	1,60	1,60	2,35	12,03
(C15-C14)		1	2,05	1,70	2,35	8,19
(C16-C17)		1	2,25	1,90	2,35	10,05
(C19-C71)		1	2,95	2,60	2,35	18,02
(C20-C72)		1	1,85	1,55	2,35	6,74
(C21-C76)		1	2,85	2,85	2,35	19,09
(C27-C28)		1	2,20	1,85	2,35	9,56
(C33-C34)		1	2,65	2,30	2,35	14,32
(C45-C46)		1	2,05	2,05	2,35	9,88
(C54-C55)		1	1,65	1,30	2,35	5,04
(C60-C61)		1	1,65	1,30	2,35	5,04
(C12-C78-C79)		1	2,75	2,75	2,35	17,77
Excavación para cimientos						
pórtico 1 - 12		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 2		1	4,70	0,25	0,30	0,35
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 3		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	4,42	0,25	0,30	0,33
		1	5,92	0,25	0,30	0,44
		1	2,85	0,25	0,30	0,21
		1	6,00	0,25	0,30	0,45

		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 4		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	4,42	0,25	0,30	0,33
		1	5,92	0,25	0,30	0,44
pórtico 5		1	4,70	0,25	0,30	0,35
pórtico 6 - 10 -14		3	6,05	0,25	0,30	1,36
		3	4,30	0,25	0,30	0,97
pórtico 7 - 9 - 13 -18		4	7,50	0,25	0,30	2,25
		4	4,00	0,25	0,30	1,20
pórtico 8 - 11		2	2,85	0,25	0,30	0,43
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
pórtico 15 - 17		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,05	0,25	0,30	0,91
pórtico 16		1	0,95	0,40	0,30	0,11
		1	1,55	0,40	0,30	0,19
pórtico 19		1	6,05	0,25	0,30	0,45
		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 20		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 21		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 22		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 23 - 26 - 28		3	4,40	0,25	0,30	0,99
pórtico 24		1	7,50	0,25	0,30	0,56
pórtico 25 - 27 - 30		3	4,00	0,25	0,30	0,90
		3	7,50	0,25	0,30	1,69
pórtico 29		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 31		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 32		1	4,00	0,25	0,30	0,30
		1	2,30	0,25	0,30	0,17
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45

		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
pórtico 33 - 34		2	4,00	0,25	0,30	0,60	
		2	4,70	0,25	0,30	0,71	
pórtico 35		1	2,70	0,25	0,30	0,20	
		1	3,60	0,25	0,30	0,27	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
pórtico 36 - 39 - 41		3	2,70	0,25	0,30	0,61	
pórtico 37 - 40 - 42		3	7,25	0,25	0,30	1,63	
		3	6,00	0,25	0,30	1,35	
pórtico 38		1	9,15	0,25	0,30	0,69	
		1	9,15	0,25	0,30	0,69	
pórtico 43 - 46		2	2,70	0,25	0,30	0,41	
		2	3,80	0,25	0,30	0,57	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
pórtico 44 - 45		2	4,65	0,25	0,30	0,70	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	2,85	0,25	0,30	0,43	
TOTAL							623,41

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
5	HORMIGÓN TIPO A PIZAPATAS	m ³						
	C1		1	2,10	2,10	0,45	1,98	
	C2-C3		2	3,00	3,00	0,70	12,60	
	C4-C50		2	2,10	2,10	0,45	3,97	
	C5		1	1,90	1,90	0,40	1,44	
	C6		1	3,10	3,10	0,70	6,73	
	C7		1	3,20	3,20	0,75	7,68	
	C8		1	2,70	2,70	0,60	4,37	
	C9		1	2,20	2,20	0,60	2,90	
	C10		1	1,40	2,70	0,60	2,27	
	C11		1	2,50	2,50	0,80	5,00	
	C13-C22-C24-C37-C38-C68		6	1,10	1,10	0,30	2,18	
	C18-C41-C44		3	1,90	1,90	0,40	4,33	
	C23-C39		2	1,00	1,00	0,30	0,60	
	C25		1	2,50	2,50	0,50	3,13	
	C26		1	2,70	2,70	0,60	4,37	
	C29		1	1,80	1,80	0,40	1,30	
	C30		1	1,40	1,40	0,30	0,59	

C31		1	2,20	2,20	0,50	2,42	
C32		1	2,40	2,40	0,55	3,17	
C35		1	2,50	2,50	0,50	3,13	
C36		1	1,80	1,80	0,40	1,30	
C40		1	1,70	1,70	0,35	1,01	
C42-C67		2	1,50	1,50	0,30	1,35	
C43		1	1,60	1,60	0,35	0,90	
C47		1	1,80	1,80	0,40	1,30	
C48		1	1,40	1,40	0,30	0,59	
C49-C56-C57-C58-C63-C64		6	1,20	1,20	0,30	2,59	
C51		1	2,40	2,40	0,55	3,17	
C52		1	1,80	1,80	0,40	1,30	
C53		1	1,40	1,40	0,30	0,59	
C59		1	1,40	1,40	0,30	0,59	
C62		1	1,30	1,30	0,30	0,51	
C65		1	1,70	1,70	0,35	1,01	
C66		1	2,00	2,00	0,45	1,80	
C69		1	1,20	1,20	0,30	0,43	
C70		1	1,90	1,90	0,40	1,44	
C73		1	1,40	1,40	0,30	0,59	
C74		1	1,40	1,40	0,30	0,59	
C75-C77		2	1,60	1,60	0,35	1,79	
(C15-C14)		1	2,05	1,70	0,40	1,39	
(C16-C17)		1	2,25	1,90	0,50	2,14	
(C19-C71)		1	2,95	2,60	0,60	4,60	
(C20-C72)		1	1,85	1,55	0,35	1,00	
(C21-C76)		1	2,85	2,85	0,65	5,28	
(C27-C28)		1	2,20	1,85	0,40	1,63	
(C33-C34)		1	2,65	2,30	0,50	3,05	
(C45-C46)		1	2,05	2,05	0,40	1,68	
(C54-C55)		1	1,65	1,30	0,30	0,64	
(C60-C61)		1	1,65	1,30	0,30	0,64	
(C12-C78-C79)		1	2,75	2,75	0,70	5,29	
TOTAL							124,34

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
6	CIMIENTO DE Hº Cº 50% P.D.	m ³						
	pórtico 1 - 12		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
	pórtico 2		1	4,70	0,25	0,30	0,35	
			1	4,00	0,25	0,30	0,30	
	pórtico 3		1	5,95	0,25	0,30	0,45	

		1	4,42	0,25	0,30	0,33
		1	5,92	0,25	0,30	0,44
		1	2,85	0,25	0,30	0,21
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
	pórtico 4	1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	4,42	0,25	0,30	0,33
		1	5,92	0,25	0,30	0,44
	pórtico 5	1	4,70	0,25	0,30	0,35
	pórtico 6 - 10 -14	3	6,05	0,25	0,30	1,36
		3	4,30	0,25	0,30	0,97
	pórtico 7 - 9 - 13 -18	4	7,50	0,25	0,30	2,25
		4	4,00	0,25	0,30	1,20
	pórtico 8 - 11	2	2,85	0,25	0,30	0,43
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
	pórtico 15 - 17	2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,05	0,25	0,30	0,91
	pórtico 16	1	0,95	0,40	0,30	0,11
		1	1,55	0,40	0,30	0,19
	pórtico 19	1	6,05	0,25	0,30	0,45
		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
	pórtico 20	1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
	pórtico 21	1	4,00	0,25	0,30	0,30
	pórtico 22	1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
	pórtico 23 - 26 - 28	3	4,40	0,25	0,30	0,99
	pórtico 24	1	7,50	0,25	0,30	0,56
	pórtico 25 - 27 - 30	3	4,00	0,25	0,30	0,90
		3	7,50	0,25	0,30	1,69
	pórtico 29	1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
	pórtico 31	1	4,00	0,25	0,30	0,30

pórtico 32		1	4,00	0,25	0,30	0,30	
		1	2,30	0,25	0,30	0,17	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
pórtico 33 - 34		2	4,00	0,25	0,30	0,60	
		2	4,70	0,25	0,30	0,71	
pórtico 35		1	2,70	0,25	0,30	0,20	
		1	3,60	0,25	0,30	0,27	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
pórtico 36 - 39 - 41		3	2,70	0,25	0,30	0,61	
pórtico 37 - 40 - 42		3	7,25	0,25	0,30	1,63	
		3	6,00	0,25	0,30	1,35	
pórtico 38		1	9,15	0,25	0,30	0,69	
		1	9,15	0,25	0,30	0,69	
pórtico 43 - 46		2	2,70	0,25	0,30	0,41	
		2	3,80	0,25	0,30	0,57	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
pórtico 44 - 45		2	4,65	0,25	0,30	0,70	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	2,85	0,25	0,30	0,43	
TOTAL							41,10

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
7	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³						
	Zapatas							
	C1		1	2,10	2,10	1,90	8,38	
	C2-C3		2	3,00	3,00	1,65	29,70	
	C4-C50		2	2,10	2,10	1,90	16,76	
	C5		1	1,90	1,90	1,95	7,04	
	C6		1	3,10	3,10	1,65	15,86	
	C7		1	3,20	3,20	1,60	16,38	
	C8		1	2,70	2,70	1,75	12,76	
	C9		1	2,20	2,20	1,75	8,47	
	C10		1	1,40	2,70	1,75	6,62	
	C11		1	2,50	2,50	1,55	9,69	
	C13-C22-C24-C37-C38-C68		6	1,10	1,10	2,05	14,88	
	C18-C41-C44		3	1,90	1,90	1,95	21,12	
	C23-C39		2	1,00	1,00	2,05	4,10	
	C25		1	2,50	2,50	1,85	11,56	

C26		1	2,70	2,70	1,75	12,76
C29		1	1,80	1,80	1,95	6,32
C30		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C31		1	2,20	2,20	1,85	8,95
C32		1	2,40	2,40	1,80	10,37
C35		1	2,50	2,50	1,85	11,56
C36		1	1,80	1,80	1,95	6,32
C40		1	1,70	1,70	2,00	5,78
C42-C67		2	1,50	1,50	2,05	9,23
C43		1	1,60	1,60	2,00	5,12
C47		1	1,80	1,80	1,95	6,32
C48		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C49-C56-C57-C58-C63-C64		6	1,20	1,20	2,05	17,71
C51		1	2,40	2,40	1,80	10,37
C52		1	1,80	1,80	1,95	6,32
C53		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C59		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C62		1	1,30	1,30	2,05	3,46
C65		1	1,70	1,70	2,00	5,78
C66		1	2,00	2,00	1,90	7,60
C69		1	1,20	1,20	2,05	2,95
C70		1	1,90	1,90	1,95	7,04
C73		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C74		1	1,40	1,40	2,05	4,02
C75-C77		2	1,60	1,60	2,00	10,24
(C15-C14)		1	2,05	1,70	1,95	6,80
(C16-C17)		1	2,25	1,90	1,85	7,91
(C19-C71)		1	2,95	2,60	1,75	13,42
(C20-C72)		1	1,85	1,55	2,00	5,74
(C21-C76)		1	2,85	2,85	1,70	13,81
(C27-C28)		1	2,20	1,85	1,95	7,94
(C33-C34)		1	2,65	2,30	1,85	11,28
(C45-C46)		1	2,05	2,05	1,95	8,19
(C54-C55)		1	1,65	1,30	2,05	4,40
(C60-C61)		1	1,65	1,30	2,05	4,40
(C12-C78-C79)		1	2,75	2,75	1,65	12,48
TOTAL						457,96

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
8	HORMIGON TIPO A P/SOBRECIMIENTO	m ³						
	pórtico 1 - 12		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
	pórtico 2		1	4,70	0,25	0,30	0,35	
			1	4,00	0,25	0,30	0,30	
	pórtico 3		1	5,95	0,25	0,30	0,45	
			1	4,42	0,25	0,30	0,33	
			1	5,92	0,25	0,30	0,44	
			1	2,85	0,25	0,30	0,21	

		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 4		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	4,42	0,25	0,30	0,33
		1	5,92	0,25	0,30	0,44
pórtico 5		1	4,70	0,25	0,30	0,35
pórtico 6 - 10 -14		3	6,05	0,25	0,30	1,36
		3	4,30	0,25	0,30	0,97
pórtico 7 - 9 - 13 -18		4	7,50	0,25	0,30	2,25
		4	4,00	0,25	0,30	1,20
pórtico 8 - 11		2	2,85	0,25	0,40	0,57
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
pórtico 15 - 17		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,05	0,25	0,30	0,91
pórtico 16		1	0,95	0,40	0,70	0,27
		1	1,55	0,40	0,70	0,43
pórtico 19		1	6,05	0,25	0,30	0,45
		1	5,95	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 20		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	5,00	0,25	0,30	0,38
		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 21		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 22		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 23 - 26 - 28		3	4,40	0,25	0,30	0,99
pórtico 24		1	7,50	0,25	0,30	0,56
pórtico 25 - 27 - 30		3	4,00	0,25	0,30	0,90
		3	7,50	0,25	0,30	1,69
pórtico 29		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
		1	6,00	0,25	0,30	0,45
pórtico 31		1	4,00	0,25	0,30	0,30
pórtico 32		1	4,00	0,25	0,30	0,30
		1	2,30	0,25	0,30	0,17
		1	6,00	0,25	0,30	0,45

		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
	pórtico 33 - 34	2	4,00	0,25	0,30	0,60	
		2	4,70	0,25	0,30	0,71	
	pórtico 35	1	2,70	0,25	0,30	0,20	
		1	3,60	0,25	0,30	0,27	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
		1	6,00	0,25	0,30	0,45	
	pórtico 36 - 39 - 41	3	2,70	0,25	0,30	0,61	
	pórtico 37 - 40 - 42	3	7,25	0,25	0,30	1,63	
		3	6,00	0,25	0,30	1,35	
	pórtico 38	1	9,15	0,25	0,30	0,69	
		1	9,15	0,25	0,30	0,69	
	pórtico 43 - 46	2	2,70	0,25	0,30	0,41	
		2	3,80	0,25	0,30	0,57	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
	pórtico 44 - 45	2	4,65	0,25	0,30	0,70	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	6,50	0,25	0,30	0,98	
		2	2,85	0,25	0,30	0,43	
	TOTAL						41,64

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
9	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO	m ²						
	pórtico 1 - 12		1	6,00	0,25	-	1,50	
	pórtico 2		1	4,70	0,25	-	1,18	
			1	4,00	0,25	-	1,00	
	pórtico 3		1	5,95	0,25	-	1,49	
			1	4,42	0,25	-	1,11	
			1	5,92	0,25	-	1,48	
			1	2,85	0,25	-	0,71	
			1	6,00	0,25	-	1,50	
			1	6,00	0,25	-	1,50	
	pórtico 4		1	5,95	0,25	-	1,49	
			1	4,42	0,25	-	1,11	
			1	5,92	0,25	-	1,48	
	pórtico 5		1	4,70	0,25	-	1,18	
	pórtico 6 - 10 -14		3	6,05	0,25	-	4,54	
			3	4,30	0,25	-	3,23	
	pórtico 7 - 9 - 13 -18		4	7,50	0,25	-	7,50	

		4	4,00	0,25	-	4,00
pórtico 8 - 11		2	2,85	0,25	-	1,43
		2	6,00	0,25	-	3,00
		2	6,00	0,25	-	3,00
pórtico 15 - 17		2	6,00	0,25	-	3,00
		2	6,05	0,25	-	3,03
pórtico 16		1	0,95	0,40	-	0,38
		1	1,55	0,40	-	0,62
pórtico 19		1	6,05	0,25	-	1,51
		1	5,95	0,25	-	1,49
		1	5,00	0,25	-	1,25
		1	4,00	0,25	-	1,00
pórtico 20		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	5,00	0,25	-	1,25
		1	4,00	0,25	-	1,00
pórtico 21		1	4,00	0,25	-	1,00
pórtico 22		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
pórtico 23 - 26 - 28		3	4,40	0,25	-	3,30
pórtico 24		1	7,50	0,25	-	1,88
pórtico 25 - 27 - 30		3	4,00	0,25	-	3,00
		3	7,50	0,25	-	5,63
pórtico 29		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
pórtico 31		1	4,00	0,25	-	1,00
pórtico 32		1	4,00	0,25	-	1,00
		1	2,30	0,25	-	0,58
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
pórtico 33 - 34		2	4,00	0,25	-	2,00
		2	4,70	0,25	-	2,35
pórtico 35		1	2,70	0,25	-	0,68
		1	3,60	0,25	-	0,90
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50
		1	6,00	0,25	-	1,50

pórtico 36 - 39 - 41		3	2,70	0,25	-	2,03	
pórtico 37 - 40 - 42		3	7,25	0,25	-	5,44	
		3	6,00	0,25	-	4,50	
pórtico 38		1	9,15	0,25	-	2,29	
		1	9,15	0,25	-	2,29	
pórtico 43 - 46		2	2,70	0,25	-	1,35	
		2	3,80	0,25	-	1,90	
		2	6,50	0,25	-	3,25	
pórtico 44 - 45		2	4,65	0,25	-	2,33	
		2	6,50	0,25	-	3,25	
		2	6,50	0,25	-	3,25	
		2	2,85	0,25	-	1,43	
TOTAL							137,01

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
10	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGÓN	m ³					
	área total		1	954,60	0,08	71,60	
TOTAL							71,60

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	ALTURA	ANCHO	LARGO	PARCIAL	TOTAL
11	HORMIGÓN TIPO A P/COLUMNAS	m ³						
	C1-C2-C3-C4-C5-C8-C9-C10-C14-C16-C20-C70-C71-C75-C77		15	12,00	0,30	0,30	16,20	
	C18-C19-C72-C25-C26-C27-C28-C29-C30-C31-C32-C33-C34-C35-C36-C40-C41-C42-C43-C44-C45-C46-C47-C48-C50-C51-C52-C53-C59-C74-C73-C65-C66-C67		34	4,00	0,30	0,30	12,24	
	C13-C15-C17-C22-C23-C24-C37-C38-C68-C69		10	4,50	0,30	0,30	4,05	
	C6-C7		2	12,00	0,40	0,40	3,84	
TOTAL							36,31	

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
12	HORMIGÓN TIPO A P/VIGAS	m ³						
	rampa tramo 1							
	pórtico 1		1	1,67	0,40	0,70	0,47	
	pórtico 2		1	1,67	0,25	0,30	0,13	
	pórtico 3		1	1,67	0,25	0,30	0,13	
	rampa tramo 2							
	pórtico 2		1	1,67	0,30	0,65	0,33	
			1	1,67	0,30	0,65	0,33	
	pórtico 3		1	3,00	0,25	0,30	0,23	
	pórtico 4 - 5		1	1,50	0,25	0,30	0,11	

rampa tramo 3						
pórtico 1 - 2 - 3 - 4		4	6,00	0,25	0,30	1,80
pórtico 5 - 6		2	6,00	0,25	0,30	0,90
		2	6,00	0,25	0,30	0,90
pórtico 7 - 8		2	1,40	0,25	0,40	0,28
pórtico 10 - 11 -12		3	4,45	0,25	0,30	1,00
pórtico 13 - 15		2	4,65	0,25	0,30	0,70
pórtico 14 - 16		2	2,85	0,25	0,30	0,43
planta baja						
pórtico 1		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	4,42	0,30	0,60	0,80
		1	5,92	0,30	0,60	1,07
		1	2,85	0,30	0,60	0,51
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
pórtico 2		1	4,70	0,30	0,60	0,85
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
pórtico 3		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	4,42	0,30	0,60	0,80
		1	5,92	0,30	0,60	1,07
pórtico 4		1	4,70	0,30	0,60	0,85
pórtico 5 - 9 -12		3	6,05	0,30	0,60	3,27
		3	4,30	0,30	0,60	2,32
pórtico 6 - 8 - 11 -15		4	1,27	0,30	0,60	0,91
		4	7,50	0,30	0,60	5,40
		4	4,00	0,30	0,60	2,88
pórtico 7 - 10		2	2,85	0,30	0,60	1,03
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
pórtico 16		1	1,70	0,30	0,60	0,31
		1	6,05	0,30	0,60	1,09
		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
pórtico 17		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
pórtico 19		1	4,00	0,30	0,60	0,72
pórtico 20 - 21		2	6,00	0,30	0,60	2,16

		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
pórtico 22		1	7,50	0,30	0,60	1,35
		1	1,30	0,30	0,60	0,23
pórtico 23		1	4,30	0,30	0,60	0,77
pórtico 24 - 25 - 28		3	4,00	0,30	0,60	2,16
		3	7,50	0,30	0,60	4,05
		3	1,30	0,30	0,60	0,70
pórtico 26 - 27		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
pórtico 29		1	4,00	0,30	0,60	0,72
Pórtico 30		1	4,00	0,30	0,60	0,72
		1	2,30	0,30	0,60	0,41
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
Pórtico 31 - 32		2	4,00	0,30	0,60	1,44
		2	4,70	0,30	0,60	1,69
Pórtico 33		1	2,70	0,30	0,60	0,49
		1	3,60	0,30	0,60	0,65
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
Pórtico 34 - 38 - 40		3	2,70	0,30	0,60	1,46
Pórtico 35 - 39 - 41		3	7,25	0,30	0,60	3,92
		3	6,00	0,30	0,60	3,24
Pórtico 42		1	2,70	0,30	0,60	0,49
		1	3,80	0,30	0,60	0,68
		1	6,50	0,30	0,60	1,17
Pórtico 43 - 44 - 45		3	6,50	0,30	0,60	3,51
		3	6,50	0,30	0,60	3,51
Pórtico 13 - 14		2	4,65	0,30	0,60	1,67
cubierta rampa						
Pórtico 1 - 2 - 3 - 4		1	3,40	0,30	0,50	0,51
Pórtico 5 - 6		1	11,68	0,30	0,60	2,10
primera planta						
Pórtico 1		1	4,70	0,30	0,60	0,85
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
Pórtico 2		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	4,42	0,30	0,60	0,80

		1	5,92	0,30	0,60	1,07
		1	2,85	0,30	0,60	0,51
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
	Pórtico 3	1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	4,42	0,30	0,60	0,80
		1	5,92	0,30	0,60	1,07
	Pórtico 4	1	4,70	0,30	0,60	0,85
	Pórtico 5 - 9 -12	3	6,05	0,30	0,60	3,27
		3	4,30	0,30	0,60	2,32
	Pórtico 6 - 8 - 11 -15	4	1,27	0,30	0,60	0,91
		4	7,50	0,30	0,60	5,40
		4	4,00	0,30	0,60	2,88
	Pórtico 7 - 10	2	2,85	0,30	0,60	1,03
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
	Pórtico 16	1	1,70	0,30	0,60	0,31
		1	6,05	0,30	0,60	1,09
		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 17	1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 20	1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 21 - 22	2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
	Pórtico 23	1	7,50	0,30	0,60	1,35
		1	1,30	0,30	0,60	0,23
	Pórtico 24	1	4,30	0,30	0,60	0,77
	Pórtico 25 - 26 - 29	3	4,00	0,30	0,60	2,16
		3	7,50	0,30	0,60	4,05
		3	1,30	0,30	0,60	0,70
	Pórtico 27 - 28	2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
	Pórtico 30	1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 31	1	4,00	0,30	0,60	0,72

		1	2,30	0,30	0,60	0,41
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
	Pórtico 32 - 33	2	4,00	0,30	0,60	1,44
		2	4,70	0,30	0,60	1,69
	Pórtico 34	1	2,70	0,30	0,60	0,49
		1	3,60	0,30	0,60	0,65
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
	Pórtico 35 - 39 - 41	3	2,70	0,30	0,60	1,46
	Pórtico 36 - 40 - 42	3	7,25	0,30	0,60	3,92
		3	6,00	0,30	0,60	3,24
	Pórtico 43	1	2,70	0,30	0,60	0,49
		1	3,80	0,30	0,60	0,68
		1	6,50	0,30	0,60	1,17
	Pórtico 44 - 45 - 46	3	6,50	0,30	0,60	3,51
		3	6,50	0,30	0,60	3,51
	pórtico 13 - 14 - 18 - 19	4	3,40	0,30	0,50	2,04
	pórtico 37 - 38	2	11,60	0,30	0,60	4,18
	segunda planta					
	Pórtico 1	1	1,70	0,30	0,60	0,31
		1	6,05	0,30	0,60	1,09
		1	5,95	0,30	0,60	1,07
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 2	1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	6,00	0,30	0,60	1,08
		1	5,00	0,30	0,60	0,90
		1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 3	1	4,00	0,30	0,60	0,72
	Pórtico 4 - 5	2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
		2	6,00	0,30	0,60	2,16
	Pórtico 6	1	7,50	0,30	0,60	1,35
		1	1,30	0,30	0,60	0,23
	Pórtico 7	1	4,30	0,30	0,60	0,77
	Pórtico 8 - 9 - 10	3	4,00	0,30	0,60	2,16
		3	7,50	0,30	0,60	4,05

		3	1,30	0,30	0,60	0,70	
	Pórtico 11 - 12	2	4,00	0,30	0,60	1,44	
		2	4,70	0,30	0,60	1,69	
TOTAL							233,86

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
13	HORMIGÓN TIPO A P/ESCALERA	m³						
	escalera 1							
	tramo 1 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 1 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	tramo 2 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 2 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	losa descanso		1	4,20	1,77	0,15	1,12	
	escalera 2							
	tramo 1 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 1 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	tramo 2 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 2 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	losa descanso		1	4,20	1,77	0,15	1,12	
	escalera 3							
	tramo 1 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 1 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	tramo 2 gradas		9	1,97	0,30	0,17	0,45	
	tramo 2 losa		1	3,20	1,97	0,15	0,95	
	losa descanso		1	4,20	1,77	0,15	1,12	
TOTAL								11,73

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
14	HORMIGÓN TIPO A P/RAMPA	m³					
	tramo 1		1	14,19	0,20	2,84	
	tramo 2		1	17,80	0,20	3,56	
	tramo 3		1	14,56	0,20	2,91	
	tramo 4		1	16,50	0,20	3,30	
TOTAL							12,61

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
15	LOSA CASETONADA C/PLASTOFORM (h= 35cm.)	m²					
	cubierta planta baja						
	R1 - R2 - R3 - R7 - R11 - R 17		6	7,95	-	47,70	
	R4 - R5 - R6 - R8 - R12 - R18		6	45,00	-	270,00	
	R9 - R15		2	37,80	-	75,60	

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
17	ACERO ESTRUCTURAL CORRUGADO 5000 kg/cm ²	kg					
			40622	-	-	40.622,00	
	TOTAL						40.622,00

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
18	MURO DE LADRILLO DE 6 H (18 cm)	m ²						
	planta baja							
	muros exteriores		1	229,83	-	2,80	643,52	
	primera planta							
	muros exteriores		1	229,83	-	2,80	643,52	
	segunda planta							
	muros exteriores		1	75,58	-	2,80	211,62	
	TOTAL							1.498,67

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
19	MURO DE LADRILLO DE 6 H (12 cm)	m ²						
	planta baja							
	muros exteriores		1	54,55	-	2,80	152,74	
	primera planta							
	muros exteriores		1	54,55	-	2,80	152,74	
	segunda planta							
	muros exteriores		1	16,70	-	2,80	46,76	
	TOTAL							352,24

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
20	CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA # 28+ESTRUCTURA METÁLICA	m ²					
	cubierta planta baja		1	108,23	-	108,23	
	cubierta primera planta		1	569,49	-	569,49	
	cubierta segunda planta		1	161,04	-	161,04	
	TOTAL						838,76

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº VECES	AREA	ALTO	PARCIAL	TOTAL
21	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	glb					
			1	-	-	1,00	
	TOTAL						1,00

**FORMULARIO B-2
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
(0001)	Proyecto:	Unidad Educativa Juana Azurduy de Padilla			
	Actividad:	Instalación de faenas			
	Cantidad:	304,00			
	Unidad:	m ²			
	Moneda:	Bolivianos			
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Vigas de 2 x 4 semidura para techo	pie ²	0,80	7,50	6,00
2	Correas de 2x2 semidura para techo	pie ²	0,70	7,50	5,25
3	Calamina n°.26 o n°.28 acanalada	m ²	0,80	55,00	44,00
4	Puerta de madera 2x0.8 mts gabon	m ²	0,03	450,00	13,50
5	Ventana de madera 1x1 mts gabon	m ²	0,03	400,00	12,00
6	Clavos de calamina para cubierta	kg	0,10	25,00	2,50
7	Clavos 3" cerco perimetral	kg	0,10	13,00	1,30
8	Preparacion y colocacion de paneles prefabricados	m ²	0,30	60,00	18,00
9	Calamina acanalada de proteccion cerco	m ²	0,80	32,50	26,00
10	Parantes o vigas sujecion calaminas	pie ²	1,00	7,50	7,50
11	Correas de 2x2 pulg. sujeción calamina	pie ²	1,00	7,50	7,50
12	Clavos de 3" madera techo	kg	0,20	13,00	2,60
13	Puerta metalica para garaje de ingreso	m ²	0,02	250,00	5,00
14	Ladrillo gambote rustico para piso	pza	10,00	0,95	9,50
15	Instalacion electrica	pto	0,20	40,00	8,00
16	Instalacion de agua potable	pto	0,10	45,00	4,50
17	Instalacion sanitaria	pto	0,10	50,00	5,00
			TOTAL MATERIALES:		178,15
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Responsable de la ejecución	hr	0,20	14,58	2,92
2	Albañil	hr	0,80	18,40	14,72
3	Ayudante	hr	0,90	15,90	14,31
4	Peon	hr	0,80	14,60	11,68
5	Especialista electrico	hr	0,25	12,50	3,13
			SUBTOTAL MANO DE OBRA:		46,76
	Cargas Sociales (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				25,72
	Impuesto al Valor Agregado (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+Cargas Sociales)				10,83
			TOTAL MANO DE OBRA:		83,31
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
	Herramientas menores (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)				4,17
			TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO:		4,17
4.- Gastos generales y administrativos					
	GASTOS GENERALES (5,00% de 1 + 2 + 3)				13,28
			TOTAL Gastos generales y administrativos:		13,28
5.- Utilidad					
	Utilidad (8,00% de 1 + 2 + 3 + 4)				22,31
			TOTAL Utilidad:		22,31
6.- IMPUESTOS					
	Impuesto a las Transacciones (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				9,31
			TOTAL IMPUESTOS:		9,31
			TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):		310,53
			PRECIO UNITARIO ADOPTADO:		310,53

Son: Trescientos Diez con 53/100 Bolivianos

**FORMULARIO B-2
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
(0008)	Proyecto:	Unidad Educativa Juana Azurduy de Padilla			
	Actividad:	Hormigon tipo A / Sobrecimientos			
	Cantidad:	41,64			
	Unidad:	m ³			
	Moneda:	Bolivianos			
1.- MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland	kg	350,00	1,10	385,00
2	Grava	m ³	0,72	136,60	98,35
3	Arena	m ³	0,48	122,40	58,75
4	Madera de construcción	pie ²	25,00	6,70	167,50
5	Clavos	kg	0,50	13,20	6,60
TOTAL MATERIALES:					716,20
2.- MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	8,00	18,40	147,20
2	Ayudante	hr	8,00	15,90	127,20
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					274,40
Cargas Sociales (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					150,92
Impuesto al Valor Agregado (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+Cargas Sociales)					63,54
TOTAL MANO DE OBRA:					488,86
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	0,30	34,50	10,35
2	Vibradora de hormigon	hr	0,15	13,20	1,98
Herramientas menores (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)					24,44
TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO:					36,77
4.- Gastos generales y administrativos					
GASTOS GENERALES (5,00% de 1 + 2 + 3)					62,09
TOTAL Gastos generales y administrativos:					62,09
5.- Utilidad					
Utilidad (8,00% de 1 + 2 + 3 + 4)					104,31
TOTAL Utilidad:					104,31
6.- IMPUESTOS					
Impuesto a las Transacciones (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					43,51
TOTAL IMPUESTOS:					43,51
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					1.451,74
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					1.451,74

Son: Un Mil Cuatrocientos Cincuenta y Uno con 74/100 Bolivianos

**FORMULARIO B-2
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
(0012)	Proyecto:	Unidad Educativa Juana Azurduy de Padilla			
	Actividad:	Hormigon tipo A / Viga			
	Cantidad:	233,86			
	Unidad:	m ³			
	Moneda:	Bolivianos			
1.- MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland	kg	350,00	1,10	385,00
2	Agua	l	170,00	0,06	10,20
3	Grava comun	m ³	0,80	80,50	64,40
4	Arena comun	m ³	0,50	80,50	40,25
5	Madera de construccion	p ²	70,00	4,00	280,00
6	Clavos	kg	2,00	13,20	26,40
TOTAL MATERIALES:					806,25
2.- MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	8,00	18,40	147,20
2	Peon	hr	8,00	14,60	116,80
3	Encofrador	hr	15,00	18,00	270,00
4	Armador	hr	5,00	18,00	90,00
5	Ayudante	hr	15,00	15,90	238,50
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					862,50
Cargas Sociales (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					474,38
Impuesto al Valor Agregado (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+Cargas Sociales)					199,73
TOTAL MANO DE OBRA:					1.536,61
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	1,20	34,50	41,40
2	Vibradora de hormigon	hr	0,20	13,20	2,64
Herramientas menores (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)					76,83
TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO:					120,87
4.- Gastos generales y administrativos					
GASTOS GENERALES (5,00% de 1 + 2 + 3)					123,19
TOTAL Gastos generales y administrativos:					123,19
5.- Utilidad					
Utilidad (8,00% de 1 + 2 + 3 + 4)					206,95
TOTAL Utilidad:					206,95
6.- IMPUESTOS					
Impuesto a las Transacciones (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					86,33
TOTAL IMPUESTOS:					86,33
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					2.880,20
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					2.880,20

Son: Dos Mil Ochocientos Ochenta con 20/100 Bolivianos

**FORMULARIO B-2
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
(0013)	Proyecto:	Unidad Educativa Juana Azurduy de Padilla			
	Actividad:	Hormigon tipo A / Escalera			
	Cantidad:	11,73			
	Unidad:	m ³			
	Moneda:	Bolivianos			
1.- MATERIALES		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento portland	kg	325,00	1,10	357,50
2	Agua	l	170,00	0,06	10,20
3	Arena comun	m ³	0,42	80,50	33,81
4	Grava comun	m ³	0,92	80,50	74,06
5	Madera de construccion	p ²	60,00	4,00	240,00
6	Clavos	kg	2,00	13,20	26,40
TOTAL MATERIALES:					741,97
2.- MANO DE OBRA		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	10,00	18,40	184,00
2	Ayudante	hr	18,00	15,90	286,20
3	Armador	hr	10,00	18,00	180,00
4	Encofrador	hr	20,00	18,00	360,00
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1.010,20
Cargas Sociales (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					555,61
Impuesto al Valor Agregado (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+Cargas Sociales)					233,93
TOTAL MANO DE OBRA:					1.799,74
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	1,00	34,50	34,50
2	Vibradora	hr	0,80	11,50	9,20
Herramientas menores (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)					89,99
TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO:					133,69
4.- Gastos generales y administrativos					
GASTOS GENERALES (5,00% de 1 + 2 + 3)					133,77
TOTAL Gastos generales y administrativos:					133,77
5.- Utilidad					
Utilidad (8,00% de 1 + 2 + 3 + 4)					224,73
TOTAL Utilidad:					224,73
6.- IMPUESTOS					
Impuesto a las Transacciones (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					93,75
TOTAL IMPUESTOS:					93,75
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					3.127,65
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					3.127,65

Son: Tres Mil Ciento Veintisiete con 65/100 Bolivianos

FORMULARIO B-1

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

Proyecto: Unidad Educativa Juana Azurduy de Padilla

Cliente: Sin nombre

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
1	Instalación de faenas	m ²	304,00	310,53	Trescientos Diez 53/100	94.401,12
2	replanteo y trazado	m ²	3.220,70	5,33	Cinco 33/100	17.166,33
3	Letrero de obras	pza	1,00	1.477,87	Un Mil Cuatrocientos Setenta y Siete 87/100	1.477,87
4	Excavacion manual terreno semiduro	m ³	623,41	79,82	Setenta y Nueve 82/100	49.760,59
5	Hormigon tipo A / zapata	m ³	124,34	2.758,04	Dos Mil Setecientos Cincuenta y Ocho 04/100	342.934,69
6	Cimiento de hormigon ciclopeo 50% P.D.	m ³	41,10	651,71	Seiscientos Cincuenta y Uno 71/100	26.785,28
7	Relleno y compactado con material seleccionado	m ³	457,96	180,97	Ciento Ochenta 97/100	82.877,02
8	Hormigon tipo A / Sobrecimientos	m ³	41,64	1.451,74	Un Mil Cuatrocientos Cincuenta y Uno 74/100	60.450,45
9	Impermeabilizacion de sobrecimientos	m ²	137,01	45,76	Cuarenta y Cinco 76/100	6.269,58
10	Empedrado y contrapiso de hormigon	m ²	71,60	136,44	Ciento Treinta y Seis 44/100	9.769,10
11	Hormigon tipo A / Columnas	m ³	36,31	3.432,06	Tres Mil Cuatrocientos Treinta y Dos 06/100	124.618,10
12	Hormigon tipo A / Viga	m ³	233,86	2.880,20	Dos Mil Ochocientos Ochenta 20/100	673.563,57
13	Hormigon tipo A / Escalera	m ³	11,73	3.127,65	Tres Mil Ciento Veintisiete 65/100	36.687,33
14	Hormigon tipo A / Rampa	m ³	12,61	3.194,12	Tres Mil Ciento Noventa y Cuatro 12/100	40.277,85
15	Losas encasetonadas c/plastoform (h=35cm)	m ²	820,96	655,88	Seiscientos Cincuenta y Cinco 88/100	538.451,24
16	Losa alivianada c/plastoform (h=20cm)	m ²	558,62	377,56	Trescientos Setenta y Siete 56/100	210.912,57
17	Acero estructural corrugado 5000 kg/cm ²	kg	40.622,00	14,01	Catorce 01/100	569.114,22
18	Muro ladrillo 6 huecos (18 cm.)	m ²	1.498,67	182,17	Ciento Ochenta y Dos 17/100	273.012,71
19	Muro ladrillo 6 huecos (12 cm.)	m ²	325,24	165,37	Ciento Sesenta y Cinco 37/100	53.784,94
20	Cubierta calamina trapez n°28+est metal	m ²	838,76	335,55	Trescientos Treinta y Cinco 55/100	281.445,92
21	Limpieza general	glb	1,00	3.066,95	Tres Mil Sesenta y Seis 95/100	3.066,95
	Total presupuesto:					3.496.827,43

Son: Tres Millon(es) Cuatrocientos Noventa y Seis Mil Ochocientos Veintisiete con 43/100 Bolivianos