CARTA DE RESPALDO

Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo
Tarija - Bolivia

San Lorenzo
Donde Nace La Historia

San Lorenzo, 14 de marzo de 2024
CITE/GAMSL-DOFEP Nº 022/2024

Señor:
Ing. Arturo Dubravcic Alaiza
DOCENTE U.A.J.M.S

Ref.: ENTREGA PROYECTO DE PREINVERSION PARA ELABORACIÓN DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PROYECTO DE GRADO UNIVERSITARIO

De mi mayor consideración:

Por intermedio comunico a su persona que el estudiante WILFREDO GONZALES OVANDO con C.I. N.º 10360516 Tja. Solicito al Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo, información referente a un proyecto de Preinversión para que el mismo le sirva para su Proyecto de Grado Universitario, motivo por el cual remito en medio digital el proyecto "CONSTRUCION UNIDAD EDUCATIVA – BARRIO RIO SECO" proyecto que se encuentra programado pasar a la etapa de Preinversión en la Dirección de Obras, Fiscalización y Ejecución de Proyectos, por lo tanto se hace la entrega del diseño arquitectónico del proyecto antes mencionado, al estudiante para que realice el diseño estructural, y demás cálculos que sean necesarios en el proyecto de grado.

Sin otro particular, saludo a usted con las consideraciones que amerita el caso.

Atentamente.

Ing. José Hizd Río
DIRECTOR DE OBRAS, FISCALIZACIÓN
Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO

Rodolfo Avila S./N. Plaza Cnl. Eustaquio Méndez Telf. 66 41019 Fax : 66 65920
Email: alcaldiamunicipalsl@gmail.com Alcaldía San Lorenzo Gobierno Autonomo Municipal de San Lorenzo

ANEXO 1. ESTUDIO DE SUELOS

Verificación del suelo:

Pozo N°1.

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

Numero de golpes (SPT) en campo = 34

Tabla 1 Variación de η_H, η_B, η_S y η_R.

1. Variación de η_H

País	Tipo de martinete	Liberación del martinete	η_H (%)
Japón	Toroide	Caída libre	78
	Toroide	Cuerda y polea	67
Estados Unidos	De seguridad	Cuerda y polea	60
	Toroide	Cuerda y polea	45
Argentina	Toroide	Cuerda y polea	45
China	Toroide	Caída libre	60
	Toroide	Cuerda y polea	50

2. Variación de η_B

Diámetro, mm	η_B
60-120	1
150	1.05
200	1.15

3. Variación de η_S

Variable	η_S
Muestreador estándar	1.0
Con recubrimiento para arena y arcilla densas	0.8
Con recubrimiento para arena suelta	0.9

4. Variación de η_R

Longitud de la barra, m	η_R
> 10	1.0
6-10	0.95
4-6	0.85
0-4	0.75

Fuente: Fundamentos de ingeniería de cimentaciones (Braja M. Das Séptima Edición)

Donde:

N_{60} = número de penetración estándar, corregido por las condiciones en el campo

N = número de penetración medido

η_H = eficiencia del martinete (%) = 45

η_B = corrección por el diámetro de la perforación = 1

η_S = corrección del muestreador = 1

η_R = corrección por longitud de la barra = 0.75

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_R}{60} = \frac{34 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.75}{60} = 19$$

Para realizar la verificación de la capacidad de carga última del suelo es necesario definir los siguientes parámetros:

a) Angulo de fricción.

$\phi = 27.1 + 0.3 \cdot N_{60} - 0.00054 \cdot (N_{60})^2 = 32.61$ Wolff (1989)

$\phi = 53.881 - 27.6034 \cdot e^{-0.0147 \cdot N_{60}} = 33.00$ Terzaghi et al. (1996)

$\phi = \sqrt{20 \cdot N_{60}} + 20 = 39.49$ Hatanaka y Uchida. (1996)

En base a las tres ecuaciones anteriores, que tienen una correlación con el número de golpes de SPT corregido. el ángulo de fricción estimado será:

Angulo de fricción del suelo (ϕ) = 32.61°

A partir del ángulo de fricción del suelo se puede calcular los siguientes factores:

$$N_q = e^{\pi \cdot tan(\phi)} \cdot \left(tan\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)\right)^2 = 24.91$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \frac{1}{\tan(\phi)} = 37.37$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi) = 33.15$$

b) Cohesión.

En caso de un suelo granular en escenario más crítico se da bajo una condición drenada, por lo cual el valor de la cohesión será igual a cero: c = 0.

c) Peso unitario del Suelo y Esfuerzo vertical del suelo:

Para el peso unitario se utilizará las ecuaciones propuestas por Md Manzur Rahman (2017) y Bowles (1997):

$$\gamma = 16 + 0.1 \cdot N_{60} \ = 17.9\, kN/m^3$$

El estudio de suelos fue realizado a una profundidad de: Df = 2,00 m. el esfuerzo vertical del suelo.

$$q = \gamma \cdot D_F = 17.9\, kN/m^3 \cdot 2.0\, m = 35.8 \ kN/m^2$$

d) Determinación de la capacidad ultima según la ecuación de Terzaghi.

Se calculará la capacidad ultima para una zapata de dimensiones B = 1,0 m L = 1,0 m.

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

$$q_u = 1.3 \cdot 0 \cdot 37.37 + 35.8 \cdot 24.91 + 0.4 \cdot 17.9 \cdot 1 \cdot 33.15 = 1129.03 \ kN/m^2$$

e) Cálculo de la capacidad carga admisible.

Una vez determinada la capacidad ultima de apoyo del suelo q_u se determina la capacidad de carga admisible considerando normalmente un factor de seguridad de 3 para suelo granular:

$$q_{adm} = \frac{1129.03\ kN/m^2}{3} = 376.35\, kN/m^2 \implies q_{adm} = 0.38\, MPa$$

Para la profundidad de Df = 3,00 m.

Peso unitario del Suelo y Esfuerzo vertical del suelo:

$$\gamma = 16 + 0.1 \cdot N_{60} = 17.9\, kN/m^3$$

$$q = \gamma \cdot D_F = 17.9\, kN/m^3 \cdot 3.0\, m = 53.70\ kN/m^2$$

Determinación de la capacidad ultima.

Se calculará la capacidad ultima para una zapata de dimensiones B = 1,0 m L = 1,0 m.

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

$$q_u = 1.3 \cdot 0 \cdot 37.37 + 53.70 \cdot 24.91 + 0.4 \cdot 17.9 \cdot 1 \cdot 33.15 = 1574.88\ kN/m^2$$

Cálculo de la capacidad carga admisible.

Una vez determinada la capacidad ultima de apoyo del suelo q_u se determina la capacidad de carga admisible considerando normalmente un factor de seguridad de 3 para suelo granular:

$$q_{adm} = \frac{1574.88\ kN/m^2}{3} = 5.35\, kN/m^2 \implies q_{adm} = 0.52\, MPa$$

Tabla 2 Resumen estudio de suelos

Sondeo	Profundidad	N° Golpes	N° Golpes Corregido	Capacidad de Carga admisible (Terzagui) Mpa
	m	NSPT	N_{60}	Base Zapata (1x1)m
S-01	2.0	34	19	0.38
S-02	3.0	35	19	0.52

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE SUELOS ENSAYO S.P.T.
PROYECTO: "ANALISIS, DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIO SECO"

1. INTRODUCCION. -

A solicitud del contratante al Est. Wilfredo Gonzales Ovando, nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos los días 10 de agosto del 2024 continuando posteriormente con las siguientes fases de los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

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

2. OBJETIVOS. –

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

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

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

3. CARACTERISTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO. –

3.1 Geografía y delimitación del lugar de estudio.- La provincia de Eustaquio Méndez es una de las seis provincias del departamento de Tarija. Se encuentra entre los 20 ° 57 ' y 21 ° 36' de latitud sur y entre los 64 ° 23 'y 65 ° 15' de longitud oeste . La provincia limita al norte y al oeste

con el departamento de Chuquisaca, en el sur de la provincia de José María Avilés, en el sureste de la provincia de Cercado, y al este con la provincia de O'Connor. La provincia se extiende sobre una longitud de 90 kilómetros de norte a sur y más de 105 kilómetros de este a oeste.

Ilustración 1 UBICACION DE LA PROVINCIA EN EL TERRITORIO NACIONAL



Ilustración 2 DELIMITACION DE LA PROVINCIA EUSTAQUIO MENDEZ



3.2 Ubicación del lugar del Ensayo

Geográficamente, la provincia de Eustaquio Méndez se ubica entre la Latitud Sur de 21° 36' 00" a 64° 23' 65,15"; Longitud Oeste, y el punto del ensayo se encuentra en las coordenadas geográficas mostradas a continuación en la siguiente tabla.

COORDENADAS GEOGRAFICAS		ZONA
S	O	
21°30'41.91"S	64°42'29.92"O	20 k
21°30'41.91"S	64°42'29.92"O	20 k

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

Ilustración 3 UBICACION DEL LUGAR DE ESTUDIO



Ilustración 3 UBICACION DE LOS ENSAYOS



4. ALCANCE DEL TRABAJO

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

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

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

5. TRABAJO DE CAMPO

Para ello se transportó personal y equipo de laboratorio al lugar de estudio en donde la excavación fue realizada por la persona solicitante del servicio, las calicatas de estudio fueron excavadas a una profundidad de hasta 2.0 m de profundidad en la calicata P-01 y 3 m respectivamente en la calicata P-02, una vez realizado el ensayo, posteriormente procediendo a la extracción de testigo, los cuales nos proporcionarán los datos necesarios para la caracterización del terreno, se observarán niveles de estratos y sus parámetros geotécnicos, así como la identificación de Nivel Freático en caso de que lo hubiera.

Para ello fueron realizadas las siguientes actividades.

5.1.1 Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías

Mediante la excavación realizada en la calicata de estudio se verifico la existencia de material arenoso con poco contenido de limo, material de consistencia rígida y firme.

Calicata P-01

De 0 – 2.00 m de profundidad (Suelos Areno-limosos)

Un suelo arenoso-limoso firme presenta una combinación de propiedades derivadas de sus componentes principales: arena y limo. Esta mezcla particular le confiere características únicas que influyen en su comportamiento y uso.

Características Mecánicas:

Granulometría: Predomina una mezcla de partículas de tamaño intermedio (limo) y grueso (arena).

Plasticidad: Posee una plasticidad moderada, lo que significa que puede moldearse ligeramente cuando está húmedo, pero no es tan plástico como un suelo arcilloso

Alta permeabilidad: El agua se infiltra con facilidad a través de los poros entre las partículas de arena y limo.

Buen drenaje: Esto lo hace menos susceptible a encharcamientos y a la acumulación de agua.

Capacidad de carga moderada: Puede soportar cargas moderadas, pero su capacidad de carga puede verse afectada por la humedad y la profundidad del suelo.

Calicata P-02

De 0 – 3.00 m de profundidad (Suelos Areno-limosos)

Para el caso de la calicata P-02 se encontraron el mismo material que en la calicata P-01 obteniendo las mismas caracteristicas y propiedades mecanicas.

5.1.2 Detección del Nivel Freático

Mediante la excavación realizada en la calicata P-01 y P-02 no se observó la presencia de nivel freático hasta el final del estudio, tampoco la presencia de flujo subterráneo ni ríos o quebradas cerca de lugar de estudio.

5.1.3 Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar

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

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para los trabajos de laboratorio fueron realizados los siguientes ensayos:

- ***Granulometría.*** *- Para el análisis granulométrico los valores obtenidos fueron realizados bajo norma AASHTO T88-70 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Límites de Atterberg.*** *-Los valores obtenidos para límites de Atterberg fueron regidos bajo norma AASTHO T89-68 Y ASTM D423-66 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Humedad Natural.*** *- Los valores obtenidos para el cálculo de la humedad natural del suelo fueron regidos bajo norma ASTM D2216-71 los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

- ***Clasificación de Suelos.*** *– Los resultados obtenidos para la determinación del tipo de suelo fueron realizados mediante norma AASHTO Y SUCS (Sistema unificado para clasificación de suelos) los cuales se presentarán en el apartado de Anexos.*

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

7. TRABAJO DE GABINETE

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

- **Humedad Natural**

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

$$W(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} x100$$

W%: Contenido de Humedad en porcentaje
Ph: Peso suelo húmedo
Ps: Peso suelo seco

SONDEO	PROFUNDIDAD m	% DE HUMEDAD	GRADO DE HUMEDAD
S-01	2,00	16,01%	MEDIO
S-02	3,00	17,88%	MEDIO

- **Granulometría**

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

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		PASANTE POR TAMICES (%)				
			4	10	40	60	200
S-01	0,00	2,00	100	96,85	75,7	54,47	21,91
S-02	0,00	3,00	100	97,68	77,5	55,9	22,77

- **Límites de Atterberg**

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

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		LIMITES DE ATTERBERG		
			LL	LP	IP
S-01	0,00	2,00	0,00%	0,00%	N.P.
S-02	0,00	3,00	0,00%	0,00%	N.P.

- **Clasificación del Suelo SUCS Y AASHTO**

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

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		CLASIFICACION UNIFICADA	CLASIFICACION AASHTO	
S-01	0,00	2,00	SM	A-2-4	(0)
S-02	0,00	3,00	SM	A-2-4	(0)

- **Ensayo de Penetración Estándar S.P.T.**

Mediante el ensayo de penetración estándar se obtuvieron los siguientes valores para un hincamiento de 30 cm en el suelo, para los cuales se deberán corregir por los diferentes factores de corrección propuestas por diferentes autores y normas que son de amplio uso en el diseño geotécnico.

SONDEO	PROFUNDIDAD		N° Golpes	N° Golpes	N° Golpes	N° golpes
	mts		Compactacion	Primeros 15 cm	Segundos 15 cm	Nspt
S-01	0,00	2,00	10,0	12,0	22,0	34,0
S-02	0,00	3,00	12,0	15,0	20,0	35,0

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

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

ER_f: Eficiencia del martillo
C_B: Corrección por diámetro del orificio
C_S: Corrección por muestreador
C_R: Corrección por largo de barra

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

SONDEO	PROFUNDIDAD mts		N° Golpes NSPT	N°60	(N1)60	(N1)60 corregido
S-01	0,00	2,00	34,0	28,0	46,0	NO APLICA
S-02	0,00	3,00	35,0	29,0	39,0	NO APLICA

- **Análisis de Capacidad de Carga Admisible.**

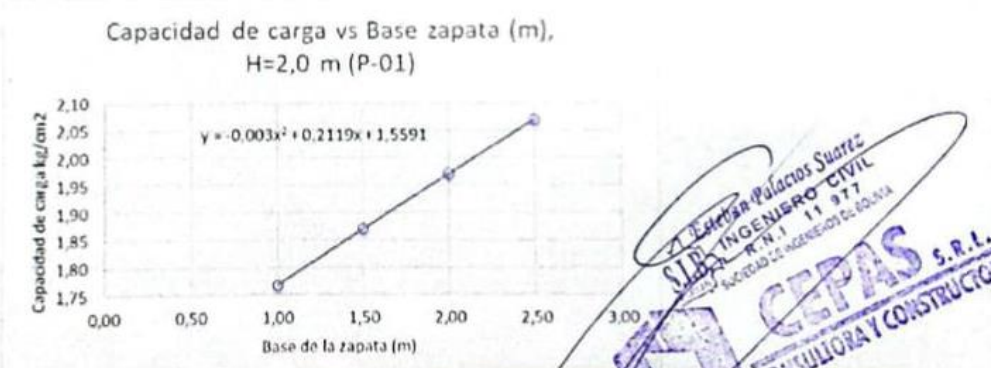
A partir de los valores reportados del Número de golpes Nspt y las debidas correcciones asumidas, se realizó el cálculo de la capacidad máxima admisible en función a asentamiento admisible determinado para el suelo a estudio, para los siguientes criterios en el prediseño de las fundaciones.

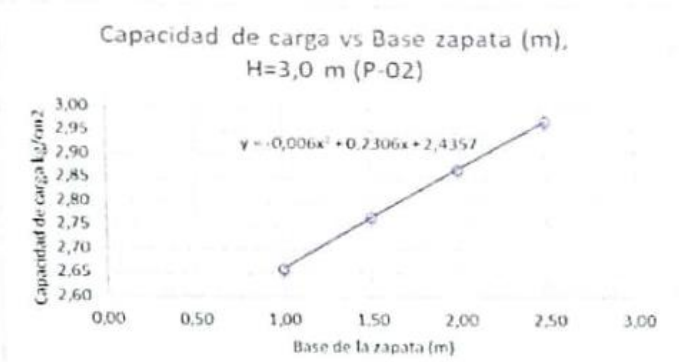
- Tipo de fundación: cuadrada
- Tamaño para calculo: variable de 1 a 2.5 m
- Carga adoptada: 8 tn

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

SONDEO	PROFUNDIDAD		N° Golpes	Capacidad de Carga Portante	Capacidad de Carga Portante	Capacidad de Carga Portante	Capacidad de Carga Portante	Valor recomendado	Observaciones
	mts		NSPT	Base zapata (1,0x1,0) m	Base zapata (1,5x1,5) m	Base zapata (2,0x2,0) m	Base zapata (2,5x2,5) m	(Kg/cm2)	
S-01	0,00	2,00	34,00	1,77	1,87	1,97	2,07	2,00	Los suelos arenosos - limosos se caracterizan por una estructura granular con poca cohesión entre las particulas, consistencia firme y capacidad de carga moderada.
S-02	0,00	3,00	35,00	2,66	2,77	2,87	2,98		

- **Representación gráfica en función de la capacidad de carga y el tamaño de la zapata**





- **Deformación Asentamientos (Método Bowles)**

$$A_0 = m' \ln \frac{\left(1+\sqrt{m'^2+1}\right)\sqrt{m'^2+n'^2}}{m'\left(1+\sqrt{m'^2+n'^2+1}\right)}$$

$$E_s = \frac{\sum E_{s(i)}\Delta z}{\bar{z}} =$$

$$A_1 = \ln \frac{\left(m'+\sqrt{m'^2+1}\right)\sqrt{1+n'^2}}{\left(m'+\sqrt{m'^2+n'^2+1}\right)}$$

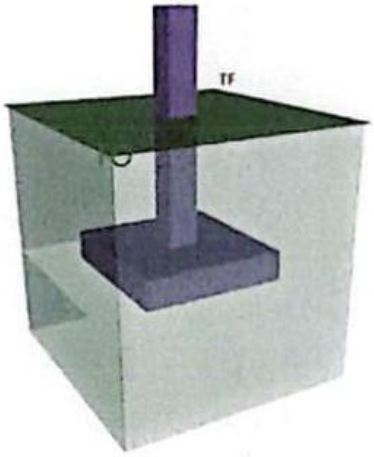
$$A_2 = \frac{m'}{n'\sqrt{m'^2+n'^2+1}}$$

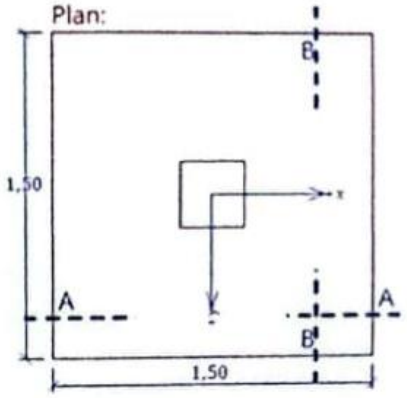
$$S_e = q_o(\alpha B')\frac{1-\mu_s^2}{E_s} I_s I_f$$

Asentamiento completo y rotación de la cimentación:

Asentamiento de la cimentación	=	3.74 cm
Profundidad de la zona de influencia	=	4,00 m

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
SUCESOR DE INGENIEROS DE BOLIVIA





- **Módulo de Balasto**

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

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

Fundaciones Cuadras:

$$K = K_{30} x \left[\frac{Bx0.3}{2\,x\,B}\right]^2$$

Losa de Fundación:

$$K = K_{30} x \left[\frac{Bx0.3}{2\,x\,B}\right]^2 x \left[\frac{1 + 0.5\,x\,\frac{B}{L}}{1.5}\right]$$

Por lo tanto, se adoptan los siguientes valores:

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

Valores de K30 en Kg/cm3 por Jimenez Salas		
Tipo Suelo	K30 min	K30 max
Suelo Fangoso	0,5	1,5
Arena seca o húmeda, suelta (Nspt 3 a 9)	1,2	3,6
Arena seca o húmeda, media (Nspt 9 a 30)	3,6	12
Arena seca o húmeda, densa (Nspt 30 a 50)	12	24
Grava fina con arena fina	8	10
Grava media con arena fina	10	12
Grava media con arena gruesa	12	15
Grava gruesa con arena gruesa	15	20
Grava gruesa firmemente estratificada	20	40
Arcilla blanda qu 0,25 a 0,5 kg/cm2	0,65	1,3
Arcilla media qu 0,5 a 2,0 kg/cm2	1,3	4
Arcilla compacta qu 2,0 a 4,0 kg/cm2	4	8
Arcilla margosa dura qu= 4 a 10 kg/cm2	8	21
Marga arenosa rigida	21	44
Arena de miga y tosco	22	110
Marga	22	2200
Caliza margosa alterada	150	220
Caliza sana	885	36000
Granito meteorizado	30	9000
Granito sano	1700	3600

*Los terrenos granulares bajo en NF tendran una K=0,6*kde la tabla*

8. CONCLUSIONES

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

Los suelos arenoso-limosos firmes presentan un perfil de características que los hacen versátiles, pero también con limitaciones específicas.

La mezcla de arena y limo confiere una textura que facilita el trabajo del suelo, pero puede ser susceptible a la erosión. Suelen ser estables, pero pueden verse afectados por cambios bruscos en la humedad.

Se deberá considerar en el Diseño Estructural La compresibilidad, contenido de humedad del suelo, para las cuales son características determinantes del asentamiento. Suelos poco plásticos, altos contenidos de humedad, contracción y expansión del suelo dependiendo del contenido de agua en la estructura interna del material.

La magnitud de la carga aplicada por la estructura influye directamente en el asentamiento. Cargas más pesadas provocarán asentamientos más considerables. La profundidad a la que se encuentra la cimentación también juega un papel importante. Cimentaciones más profundas experimentarán menores asentamientos.

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

9. RECOMENDACIONES

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

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

En función de las características del suelo y las cargas de la estructura, se debe evaluar la viabilidad de diferentes tipos de cimentación, como zapatas aisladas, zapatas corridas o zapatas combinadas. Mejorar el terreno con material seleccionado para mejoramiento, sería un buen aporte para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del terreno donde se desea emplazar la estructura.

A manera de optimizar el tamaño de las fundaciones que se adecue de mejor manera en el terreno a estudio asegurando las condiciones de servicio y al tipo de estructura a proyectar, recomendamos usar un valor cercano a 2 kg/cm2 y así asegurar un diseño OPTIMO de fundaciones que asegure el buen funcionamiento de la estructura con el tipo de suelo a considerar por el ingeniero estructurista.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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

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

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.	ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.	DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA	Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.	Pagina: 01

CLIENTE: Est. Wilfredo Gonzales Orlando — MATERIAL: Arenas limosas, arenas limosas-gravosas.

PROYECTO: "ANALISIS, DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIO SECO"

UBICACION: Zona Rio Seco, Entaquio Mendez del Departamento de Tarija — COORDENADAS: Latitud 21°30'41.91"S; Longitud 64°42'29.92"O

FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de agosto de 2024

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. Nº	01	MUESTRA Nº	01	PROFUNDIDAD (m):	0,00	a	2,00	FECHA DE MUESTREO:	10/8/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO Nº	1	2
Nº TARA	1	2
PESO TARA (gr)	110,00	110,00
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000,00	1000,00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	877,20	
PESO DEL AGUA (gr)	122,80	
PESO SUELO SECO (gr)	767,20	890,00
% HUMEDAD NATURAL	16,01%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	767,20	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra); AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
Nº4	4,75	0,00	0,00	100,00
Nº10	6,000	24,20	3,15	96,85
Nº40	0,425	186,40	24,30	75,70
Nº60	0,250	349,30	45,53	54,47
Nº200	0,075	599,10	78,09	21,91

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D-423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO Nº	1	2	3
GOLPES			
Nº TARA			
PESO TARA (gr)			
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)			
PESO SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
% HUMEDAD NATURAL			

SIN LIMITE LIQUIDO

LIMITE PLASTICO

Nº TARA			
PESO TARA (gr)			
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)			
PESO SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
%HUMEDAD NATURAL			

NO PLASTICO



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	0,00%
LIMITE PLASTICO	0,00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	0
CLASIF. AASHTO	A-2-4 (0)
CLASIF. SUCS	SM
	Arenas limosas, arenas limosas-gravosas

Calle IV Centenario Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

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

CODIGO: CEP-024

CEPAS S.R.L. CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS S.R.L.

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Página: 02

CLIENTE: Est. Wilfredo Gonzales Ovando

MATERIAL: Arenas limosas, arenas limosas-gravosas.

PROYECTO : *"ANALISIS, DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIO SECO"*

UBICACIÓN: Zona Rio Seco, Eustaquio Mendez del Departamento de Tarija

COORDENADAS: Latitud 21°30'41.91"S; Longitud 64°42'29.92"O

FECHA DE ENSAYO: sábado, 10 de agosto de 2024

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:	S.P.T. N°	02	MUESTRA N°	01	PROFUNDIDAD (m):	0.00	a	3.00	FECHA DE MUESTREO:	10/8/2024

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

% DE HUMEDAD NATURAL — ASTM D2216-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO N°	1	2
N° TARA	1	2
PESO TARA (gr)	110.00	111.00
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1000.00	1000.00
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	865.00	
PESO DEL AGUA (gr)	135.00	
PESO SUELO SECO (gr)	755.00	889.00
%HUMEDAD NATURAL	17,88%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.	754,15	

ANALISIS GRANULOMETRICO — AASHTO T87-70 (Preparac. de Muestra): AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

TAMICES SERIE	TAMICES mm	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
N°4	4.75	0,00	0,00	100,00
N°10	6.000	17,50	2,32	97,68
N°40	0,425	169,70	22,50	77,50
N°60	0,250	332,60	44,10	55,90
N°200	0.075	582,40	77,23	22,77

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASTHO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) : T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
GOLPES			
N° TARA			
PESO TARA (gr)			
PESO SUELO HUMEDO+TARA(gr)			
PESO SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
%HUMEDAD NATURAL			

LIMITE PLASTICO

N° TARA			
PESO TARA (gr)			
PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)			
PESO SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
% HUMEDAD NATURAL			

SIN LIMITE LIQUIDO

NO PLASTICO



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	0,00%
LIMITE PLASTICO	0,00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	0
CLASIF. AASHTO	A-2-4 (0)
CLASIF. SUCS	SM
	Arenas limosas, arenas limosas-gravosas.

Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

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

CODIGO: CEP-024

ANEXO 2. PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

La estructura es un sistema a porticado, compuesto por vigas de hormigón armado, columnas, zapatas aisladas, escalera y rampa. Como elementos de entre piso y cubierta, losa reticular y losa alivianada. Como principales elementos de la estructura que transmiten las cargas hasta el suelo son las zapatas.

Donde se consideró cargas de tabiquería, carga por acabados, sobre cargas de uso, también se considera la acción de viento y carga de granizo.

Vista 3D de la edificación sistema a porticado de vigas, columnas y zapatas

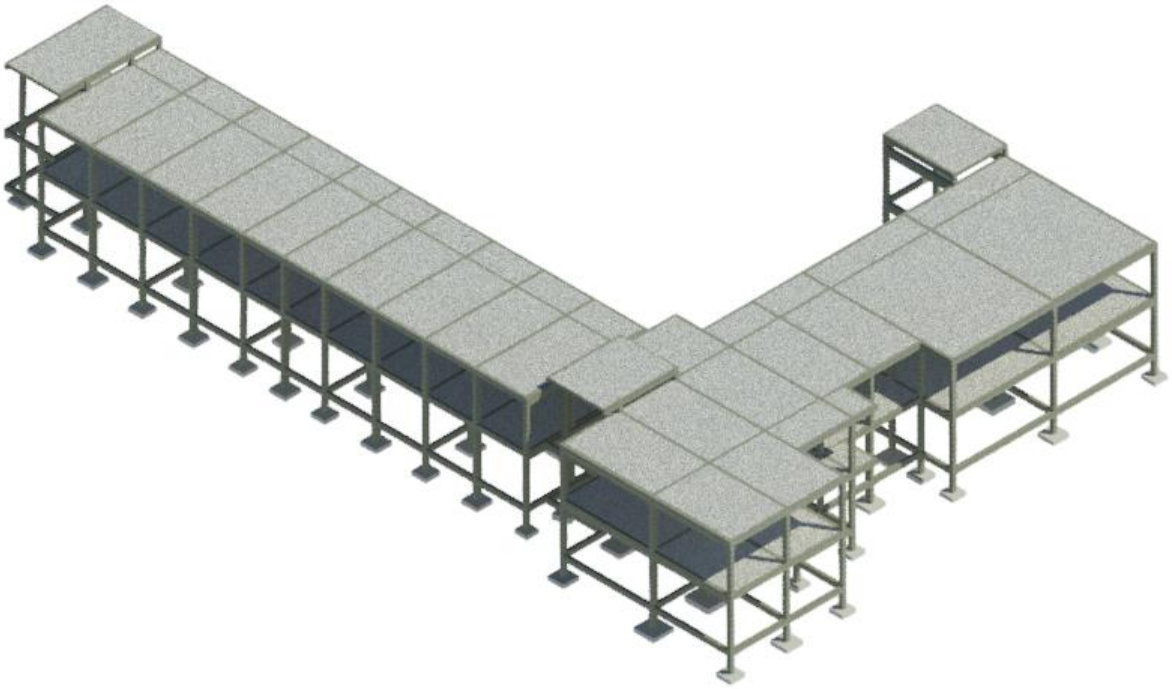


Figura A.1 Planteamiento estructural vista 3D del edificio

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. MEMORIA DE CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL

NORMA CONSIDERADA

NB 1225001 “Norma Boliviana del Hormigón Estructural”

ACIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

NB 1225002-2 Acciones sobre las estructuras, sobre cargas de uso y cargas muertas

Tabla 1 Carga sobre la estructura.

Uso de ambiente	**Carga uniforme** $(\boldsymbol{kN/m^2})$
Baños	3
Sala de lectura	4
Aulas	3
Corredores en pisos superiores a planta baja	4
Escaleras	5
Salas de computación	5

La carga muerta sobre la estructura del muro de ladrillo, se ha introducido como carga lineal en las partes donde hay muro de 5.80 kN/m, sobre carga de acabados de $1.20\ \text{kN}/\text{m}^2$ y carga de granizo en la terraza de $1.12\ \text{kN}/\text{m}^2$.

Viento

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1 Acciones sobre las estructuras, Acción del viento.

Categoría de Uso: III

Velocidad básica del viento: 24.00 m/s

Dirección X: Tipo de Estructura C

Dirección Y: Tipo de Estructura C

Categoría de terreno: Categoría C

Orografía del terreno: Llano

DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Tabla 2 Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre Planta	Altura	Cota
5	Nivel de la Terraza	0.8 m	+8.45 m
4	Cubierta (Terraza)	3.80 m	+ 7.65 m
3	Primer Piso	3.85 m	+ 3.85 m
2	Planta Baja	0.00 m	+ 0.00 m
1	Fundaciones	-2.00 m	- 2.00 m

MATERIALES UTILIZADOS

Hormigón

- HORMIGON H = 21 MPa
- $f'_c = 21$ MPa resistencia a la compresión del hormigón.
- Tamaño máximo del árido (1.9 mm)
- Módulo de Elasticidad del Hormigón Ec = 21538 MPa

Acero

- ACERO AH-500
- $f_y = 500$ MPa resistencia a la fluencia del acero.
- Módulo de Elasticidad del acero Es = 200000 MPa

ANEXO 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

ÍTEM 1: INSTALACIÓN DE FAENAS

1. DEFINICION:

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

El constructor, con el inicio de obras, deberá construir los ambientes necesarios para el personal que se encargará de vigilar tanto las herramientas de trabajo como los materiales a ser empleados en la obra, además que estos ambientes deben tener condiciones de habitabilidad y seguridad, por lo que se establece como mínimo se proveerá de una caseta para el sereno, un depósito para las herramientas y otro deposito para hacer el seguimiento de obra y control. Dentro de este ítem se debe considerar también el traslado del equipo y la maquinaria.

Se debe tomar en cuenta:

- Revisión de planos de construcción, para ubicar un sitio en el cual las instalaciones provisionales no interfieran en el normal desarrollo de la obra.
- El depósito para guardar las herramientas de la intemperie del clima, tendrá dimensiones mínimas de 3x3.5 m.
- Para llevar el control del abra, como revisión de los planos un cuarto de 3x3.5 m.
- Para el sereno tendrá una dimensión de 2.5x3.5 m. con la finalidad de poder cuidar los materiales y herramientas.

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 para las obras principales. Los materiales serán:

Materiales más relevantes necesarios.

- Se necesitará 1600 ladrillos de cerámica (12x18x24 cm) para realizar los tres depósitos provisionales.
- Puntales o postes de madera para realizar el cerramiento del área de construcción total 56 puntales de 2.50 m de altura.

_ Estuco para realizar el pircado del ladrillo, con la finalidad de poder reutilizar los ladrillos ya que son trabajos provisionales que alguno de los materiales se pueda utilizar para otras obras.

_ Calamina ondulada para el cerramiento y techo de los depósitos.

_ Puertas realizadas con marco de madera y plancha (chapa).

_ Madera de 1”x2”, para asegurar la calamina en el cerramiento.

_ Clavos, alambre necesario para asegurar el cerramiento.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

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

Se debe ubicar un sitio en el plano de construcción en el cual las instalaciones provisionales no interfieran en la normal ejecución de la obra.

Las paredes de las obras provisionales serán cimentadas directamente sobre el terreno firme aplicando ladrillos unidos por yeso, se deberá prever la ubicación de puertas y ventanas.

La colocación de cubierta se efectuará directamente sobre el muro colocando vigas, correas clavadas junto con la chapa. Instalaciones eléctricas provisionales: El consumo de energía eléctrica dependerá del lugar donde se lleve a cabo la obra. Se debe considerar el alquiler de un medidor de luz por parte de la empresa de energía eléctrica del lugar. Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

4. MEDICIÓN

La medición y la forma de pago es global (Glb), se incluye todos los gastos que no figuran como parte de algún ítem especificado.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en su totalidad de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM 2: LETRERO DE HOBRA

1. DEFINICION:

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letrero referente a la construcción de obras, el cual deberá ser instalado en el lugar que sea definido por el supervisor de obra. Este letrero deberá 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

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. Para la fabricación del letrero se utilizará madera de construcción y se realizará el diseño establecido o lo indicado por el supervisor de obra sobre un banner.

La sujeción del banner a las columnas de madera se efectuará mediante clavos o pernos, una vez conformado el letrero se fijará en el terreno con bloques de Hormigón ciclópeo.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

El colocado del letrero de obra permitirá que las personas que transitoriamente pasen por el lugar, se enteren del objeto de la misma. La ubicación del mismo será definida por el supervisor de obra, tomando en cuenta que sea próximo a la obra, además que sea lo más visible posible desde cualquier punto y por último que no perjudique al tránsito de personal y maquinaria destinado a la ejecución de la obra.

Las dimensiones serán de 2,00 m de ancho x 1,50 m de alto conformado por tablas de 1” de espesor que serán clavadas en listones de 3”x 3” y 3 m de largo que servirán de parantes, los cuales deberán ser enterrados mínimamente a 0,50 m de profundidad.

Sobre las caras afinadas de la madera se colocarán el banner, que contenga los datos más importantes de la obra, los cuales son el nombre de la Institución Contratante, nombre del Proyecto, monto de ejecución, plazo de entrega, nombre de la Empresa Contratista, Supervisión y Fiscalización, además de otros que pueda sugerir el supervisor de obra. El banner será sujetado mediante clavos o pernos debiendo tener cuidado de que el banner quede bien tesado. Las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón ciclópeo de 0,4 m x 0,4 m x 0,5 m.

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 será pagado por pieza instalada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

ÍTEM 3: TRAZADO Y REPLANTEO

1. **DEFINICIÓN.**

Este ítem comprende el replanteo que deberá ser realizado por el contratista para la localización en general y en detalle de toda la obra, en sujeción a los planos de construcción o instrucciones del supervisor.

El contratista establecerá y mantendrá las estacas de talud y referencia para la pendiente y alineación de las obras del proyecto, con la suficiente anticipación para someter a la aprobación del Supervisor.

Incluso habiendo sido o no comprobadas las estacas de Construcción por el Supervisor, el contratista será responsable de la terminación de todas las partes de la obra, de acuerdo a las elevaciones, alineamiento y ubicación correctas.

2. **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.**

El contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la realización de este ítem, como ser equipo topográfico (taquímetro), pintura, estacas, clavos, cal, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

3. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.**

El contratista efectuara el replanteo de todas las obras a construirse.

La localización general, alineamiento, elevaciones, y niveles de trabajo, será marcada en el terreno para permitir en cualquier momento, el control por parte del Supervisor. Las marcas y/o bancos de nivel, monumentos del levantamiento topográfico y trazado de Construcción, serán cuidadosamente conservados por el contratista. En caso de pérdida o destrucción, todos estos serán restaurados por el Contratista por su cuenta. Se facilitará a la inspección todos los

instrumentos necesarios para su control de replanteo, así como personal (alarifes) que sean requeridos en toda oportunidad que el Supervisor solicite.

4. **MEDICIÓN**

El replanteo de las construcciones será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

5. **FORMA DE PAGO.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra. El pago por este trabajo será por m2.

ÍTEM 4: EXCAVACIÓN DE 0-2 M CON MAQUINARIA.

1. **DEFINICIÓN.**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación, fundaciones de zapatas, cimentos. Realizados con maquinaria y equipo adecuado, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y/o de acuerdo a lo señalado por el Supervisor de Obra.

2. **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.**

La excavación será con retroexcavadora, y de forma manual, requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) y la acción de la mano de obra de acuerdo a lo requerido y a la plena satisfacción y aprobación del supervisor de obra.

3. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.**

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados. Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados en los lugares indicados por el Supervisor de la Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

A medida que progrese la excavación se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamiento. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación. Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser

proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de la Obra. Esta aprobación no eximirá al contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieren achicamiento, 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 a la obra y a terceros.

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

Se tendrá especial cuidado de 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.

En caso de excavarse por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista rellenará el exceso por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización.

4. MEDICIÓN

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto de trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO.

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

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

ÍTEM 5: RELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR

1. DEFINICIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidas las obras de estructuras, zapatas y otros, según se especifique en los planos.

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. No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro. Para efectuar el relleno. el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales del peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

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 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

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

4. MEDICIÓN

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

En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros. La medición se efectuará sobre la geometría del espacio rellenado.

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

ÍTEM 6: CARPETA DE HORMIGÓN POBRE

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 2,5: 5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle.

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.

MATERIALES:

- Arena común.
- Cemento portland.
- Grava común.

El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones. El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 260 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

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

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos de construcción. El hormigón se deberá compactar con barretas o varillas de fierro.

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

4. MEDICIÓN

La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados y aprobados por el Supervisor.

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.

ÍTEM 7: ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPA), ÍTEM 9: VIGA DE SOBRE CIMENTO DE H°A° (FC = 21 MPA), ÍTEM 10: COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPA), ÍTEM 11: VIGA DE H°A° (FC = 21 MPA), ÍTEM 14: ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPA).

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón armado para las siguientes partes de la infraestructura de la obra: Zapatas, vigas de cimentación, Columnas, Vigas, y Gradas ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra, además de otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la rigidización de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo.

Todas las estructuras de hormigón armado, ya sea 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 NB 1225001.

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 NB1225001.

a) 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 Portland (NB 2.1). 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.

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."

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.

b) 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 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 que se hormigone.

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 "ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES GRANULOMETRIA"(N.B. 598- 91).

Tabla 1 Granulometría del árido grueso (N.B 598-91)

TAMIZ N.B.	**Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como arido de tamaño niminal.**						**Porcentaje que pasa en peso para ser considerado como arido graduado de tamaño niminal.**			
DESIGNACION	**63 mm**	**40 mm**	**20 mm**	**10 mm**	**12.5 mm**	**9.5 mm**	**40 mm**	**20 mm**	**10 mm**	**12.5 mm**
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	10-35	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	-	-	-	-

c) Árido total

La granulometría de mezclas de árido fino y grueso, debe encontrarse dentro los límites especificados en la siguiente tabla. No es necesario separar los áridos, sin embargo, pueden realizarse ajustes en las gradaciones añadiendo árido grueso a fin de mejorar el mismo.

Tabla 2 Granulometría del árido total (N.B. 598-91)

Designacion	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	10 - 30
150 µm	0 - 6	0 - 6

d) Árido fino

La Granulometría del árido fino debe encontrarse dentro de los límites especificados en la tabla 1 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	5 - 90	75 - 100	90 - 100
600 µm	15 - 34	3 - 59	60 - 79	80 - 100
300 µm	5 - 20	3 - 30	12 - 40	15 - 0
150 µm	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10

Extraído 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 de los indicados en la tabla 1, y su módulo de finura no debe ser menos de 2.3 ni mayor de 3.1.

e) 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 aquéllas 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.

f) 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.

Clasificación y dosificación de las mezclas de hormigón

Hormigones. - 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	Resistencia cilíndrica 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.

En este caso se emplearán como se especifica en los planos hormigón de 21 MPa.

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 lo especificado en la siguiente tabla.

Tabla 3 Contenido Unitario de Cemento

APLICACIÓN	Cantidad mínima de cemento por m3	Resistencia Cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
	kg	kg/cm2	kg/cm2
Hormigón pobre	100		40
Hormigón Ciclópeo	280		120
Pequeñas Estructuras	300	200	150
Estructuras Corrientes	325	230	170
Estructuras especiales	350	270	200

b) Tamaño máximo del agregado

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:

- 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- 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 2 cm.

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:

- Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- 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 coqueras. 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, sé 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 - 2 cm	H° Firme
3 - 7 cm	H° Plástico
8 a 15 cm	H° 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	Externa	Severa	Moderada
Naturaleza de la obra	-Hormigón sumergido en medio agresivo	- Hormigón en contacto con agua a presión. -Hormigón en contacto alterno con agua y aire. -Hormigón expuesto a la interperie y al desgaste.	-Hormigón expuesto a la interperie. -Hormigón sumergido permanente en medio no agresivo
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/m3 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 cumplimento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor o el representante del ente financiador 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 m3
Permanente	25
No Permanente	50

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

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

188 incumplimiento, el Supervisor o el representante del Financiador dispondrán 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 o el representante del Financiador.

- 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 o representante del Financiador.

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.

El supervisor o el representante del ente financiador podrán disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. 1225000, 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.

Tabla 4 Dosificación de hormigón

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	325	0.15	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

Tabla 5 Dosificación de mortero

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.7
1:2	634	0.9
1:3	470	1
1:4	374	1.07
1:5	310	1.1
1:6	264	1.13

b) **Mezclado. -** El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

1. Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
2. Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
3. Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
4. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad).
5. 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.
6. La grava.
7. 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 losas de cimentación deberán hormigonarse en una operación continua.

Después de hormigonar las losas de cimentación, 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 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 las escaleras y de los descansos. 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 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: fundaciones, columnas, vigas de sustentación, losas, etc., serán medidas en metros cúbicos.

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.

Las losas de hormigón de las escaleras y de los descansos 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.

ÍTEM 8: CIMIENTO DE HORMIGON CICLOPEO 50% DE PIDRA

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el contratista, previa revisión y aprobación del supervisor.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados 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, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto.

Se colocará piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos.

Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazadora en un 40% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

4. MEDICIÓN

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del contratista cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del supervisor y/o planos de diseño.

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.

ÍTEM 12: LOSA ALIVIANADA DE VIGUETAS PREFABRICADA H = 20 cm

1. DEFINICIÓN

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

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 Estructural (NB 1225001). 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 plastoformo, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante. Todo lo referente al hormigón deberá cumplir con lo prescrito en el ítem Hormigones y Morteros.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ

Para la ejecución de este tipo de losas el contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado".

Losas alivianadas o aligeradas con viguetas pretensadas

a) Apuntalamiento

Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 0.5 metros. El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una uniformidad. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

El desapuntala miento 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 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.

c) Limpieza y mojado.

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.

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 al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

ÍTEM 13: LOSA RETICULAR H = 30 CM

1. **DEFINICIÓN**

Este ítem se refiere a la construcción de losas reticulares o aligeradas vaciadas in situ.

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 Estructural (NB 1225001). 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.

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de plastoformo, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos. Todo lo referente al hormigón deberá cumplir con lo prescrito en el ítem Hormigones y Morteros.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

a) Cimbra.

Deberá estar perfectamente al nivel requerido, será plana, cuidada y resistente de madera o de metal.

b) Trazo de la retícula.

Se trazan sobre la cimbra los espacios que corresponden a las hileras de bloques de borde, las hileras interiores de cajones formados por los bloques.

c) Colocación de los bloques.

Se podrá hacer al mismo tiempo que el trazo de la retícula, el manejo y colocación de los bloques se hace fácilmente a mano, procurando que asienten muy bien sobre la cimbra

d) Armado

Para un recubrimiento adecuado en el refuerzo, conviene colocar galletas de espesar igual al recubrimiento, una por cada bloque, sobre las cuales se tienden las varillas del refuerzo inferior, primero en un sentido y luego en otro.

Se puede colocar estribos a distancias recomiendas por el supervisor, esto solo para mantener la linealidad de la armadura., y se coloca el refuerzo superior, amarrándose con los estribos, en la posición indicada en los planos constructivos.

En la zona del capitel debe revisarse cuidadosamente la colocación del refuerzo, pues es la zona sometida a los máximos esfuerzos y la colocación de su armado es a base de varillas rectas, en las nervaduras del capitel que van de columna a columna y las dos laterales, se colocan dos varillas abajo y dos arriba, aumentando en el capitel la cantidad necesaria para tomar los esfuerzos.

En las nervaduras centrales del claro se dispone sólo de dos varillas inferiores (Todo el armado dispone sólo de dos varillas inferior y superior) Todo armado dependerá principalmente del diseño y del cálculo.

e) Acabados.

Se puede enyesar o aplanar directamente la cara inferior de la losa, ya que la superficie del bloque y de las nervaduras tienen una excelente adherencia a estos acabados. En la cara superior bastará con colocar un fino muy delgado para terminar la superficie y colocar el piso final, o bien entortado para colocar un acabado pétreo.

En las losas de azotea la impermeabilización se hace como en cualquier losa de cubierta en azoteas.

4. MEDICIÓN

Las losas reticulares aligeradas, 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 al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

ÍTEM 15: MURO DE LADRILLO DE 6 HUECOS

1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de muros y tabiques de albañilería con diferentes tipos de ladrillo, de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Tanto los ladrillos cerámicos 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 al capítulo 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

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

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro.

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

ANEXO 5. CÓMPUTOS MÉTRICOS

PLANILLA DE COMPUTOS METRICOS										
N° ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	COMPUTO						COMP. PARCIAL	COMP. TOTAL
			N° DE VECES	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)	AREA (M2)	VOL. (M3)		
	MODULO I OBRAS PRELIMINARES									
1	**INSTALACION DE FAENAS**	**GLB**								**1.00**
			1.00						**1.00**	
2	**LETRERO DE OBRA**	**GLB**								**1.00**
			1.00						**1.00**	
3	**TRAZADO Y REPLANTEO**	**M2**								**1030.00**
	AREA DE CONSTRUCCION		1.00						1,032.00	
	MODULO II MOVIMIENTO DE TIERRAS									
4	**EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA**	**M3**								**292.59**
	EXCAVACION DE ZAPATAS									
	Eje 1 (1 - C)		1.00	1.20	1.20	2.00		2.88	2.88	
	Eje 1 (1 - E)		1.00	1.30	1.30	2.00		3.38	3.38	
	Eje 1 (1 - F)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 2 (2 - B)		1.00	1.10	1.10	2.00		2.42	2.42	
	Eje 2 (2 - D)		1.00	1.20	1.20	2.00		2.88	2.88	
	Eje 2 (2 - E)		1.00	1.40	1.40	2.00		3.92	3.92	
	Eje 2 (2 - F)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 3 (3 - B)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 3 (3 - E)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 4 (4 - B)		1.00	1.00	1.00	2.00		2.00	2.00	
	Eje 4 (4 - D)		1.00	1.25	1.25	2.00		3.13	3.13	
	Eje 4 (4 - E)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 4 (4 - F); (4 - J)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 5 (5 - F); (5 - J)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 6 (6 - B)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 6 (6 - E)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 6 (6 - G); (6 - I)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 7 (7 - B)		1.00	1.00	1.00	2.00		2.00	2.00	
	Eje 7 (7 - D)		1.00	1.25	1.25	2.00		3.13	3.13	
	Eje 7 (7 - E)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 7 (7 - F)		1.00	1.80	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 7 (7 - I)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 8 (8 - B)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 8 (8 - E)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 8 (8 - G); (8 - I)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 9 (9 - B)		1.00	1.00	1.00	2.00		2.00	2.00	
	Eje 9 (9 - D)		1.00	1.25	1.25	2.00		3.13	3.13	
	Eje 9 (9 - E)		1.00	1.15	0.90	2.00		2.07	2.07	
	Eje 9 (9 - F)		1.00	1.90	0.90	2.00		3.42	3.42	
	Eje 9 (9 - I)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 10 (10 - B)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 10 (10 - E)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 10 (10 - G); (10 - I)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 11 (11 - F); (11 -I)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 12 (12 - B)		1.00	1.00	1.00	2.00		2.00	2.00	
	Eje 12 (12 - E)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 12 (12 - D)		1.00	1.25	1.25	2.00		3.13	3.13	
	Eje 12 (12 - F); (12 - J)		2.00	0.90	0.90	2.00		3.24	3.24	
	Eje 13 (13 - B)		1.00	1.15	1.15	2.00		2.65	2.65	
	Eje 13 (13 - E)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 14 (14 -N); (14 - O)		2.00	1.20	1.20	2.00		5.76	5.76	
	Eje 15 (15 - B)		1.00	1.00	1.00	2.00		2.00	2.00	
	Eje 15 (15 - F)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 15 (15 - D)		1.00	1.90	1.90	2.00		7.22	7.22	
	Eje 15 (15 - E)		1.00	1.60	1.20	2.00		3.84	3.84	
	Eje 16 (16 - H)		1.00	0.90	0.90	2.00		1.62	1.62	
	Eje 17 (17 - L); (17 - M)		2.00	1.00	1.00	2.00		4.00	4.00	
	Eje 17 (17 - N)		1.00	1.10	1.10	2.00		2.42	2.42	
	Eje 17 (17 - O)		1.00	1.10	1.10	2.00		2.42	2.42	
	Eje 18 (18 - A)		1.00	1.30	1.30	2.00		3.38	3.38	
	Eje 18 (18 - C)		1.00	1.60	1.60	2.00		5.12	5.12	
	Eje 18 (18 - E)		1.00	1.80	1.80	2.00		6.48	6.48	
	Eje 18 (18 - H)		1.00	1.70	1.70	2.00		5.78	5.78	
	Eje 18 (18 - K)		1.00	1.45	1.45	2.00		4.21	4.21	
	Eje 18 (18 - L)		1.00	1.40	1.40	2.00		3.92	3.92	
	Eje 18 (18 - M)		1.00	1.40	1.40	2.00		3.92	3.92	
	Eje 18 (18 - O)		1.00	1.20	1.20	2.00		2.88	2.88	
	Eje 19 (19 - L)		1.00	1.55	1.55	2.00		4.81	4.81	

	Eje 19 (19 - M)		1.00	1.85	1.85	2.00		6.85	6.85	
	Eje 19 (19 - O)		1.00	1.30	1.30	2.00		3.38	3.38	
	Eje 20 (20 - A)		1.00	1.50	1.50	2.00		4.50	4.50	
	Eje 20 (20 - C)		1.00	1.85	1.85	2.00		6.85	6.85	
	Eje 20 (20 - E)		1.00	1.60	1.60	2.00		5.12	5.12	
	Eje 20 (20 - H)		1.00	1.65	1.65	2.00		5.45	5.45	
	Eje 20 (20 - K)		1.00	1.20	1.20	2.00		2.88	2.88	
	Eje 21 (21 - L); (21 - O)		2.00	1.10	1.10	2.00		4.84	4.84	
	Eje 21 (21 - M)		1.00	1.10	1.10	2.00		2.42	2.42	
	Eje 22 (22 - A); (22 - E)		2.00	1.10	1.10	2.00		4.84	4.84	
	Eje 22 (22 - C)		1.00	1.25	1.25	2.00		3.13	3.13	
	EXCAVACION DE CIMIENTOS									
	Eje 1 (C - F)		1.00	5.05	0.40	0.40		0.81	0.81	
	Eje 2 (B - F)		1.00	5.65	0.40	0.40		0.90	0.90	
	Eje 4 (B - J)		1.00	8.55	0.40	0.40		1.37	1.37	
	Eje 5 (B - I)		1.00	2.65	0.40	0.40		0.42	0.42	
	Eje 6 (G - I)		1.00	0.75	0.40	0.40		0.12	0.12	
	Eje 7 (B - G)		1.00	6.70	0.40	0.40		1.07	1.07	
	Eje 8 (G - I)		1.00	0.75	0.40	0.40		0.12	0.12	
	Eje 9 (B - G)		1.00	6.70	0.40	0.40		1.07	1.07	
	Eje 10 (G - I)		1.00	0.75	0.40	0.40		0.12	0.12	
	Eje 11 (B - G)		1.00	2.65	0.40	0.40		0.42	0.42	
	Eje 12 (B - I)		1.00	8.55	0.40	0.40		1.37	1.37	
	Eje 14 (N - O)		1.00	2.85	0.40	0.40		0.46	0.46	
	Eje 15 (B - F)		1.00	5.80	0.40	0.40		0.93	0.93	
	Eje 16 (B - H)		1.00	6.45	0.40	0.40		1.03	1.03	
	Eje 17 (H - O)		1.00	20.40	0.40	0.40		3.26	3.26	
	Eje 18 (A - O)		1.00	25.25	0.40	0.40		4.04	4.04	
	Eje 20 (A - L)		1.00	13.75	0.40	0.40		2.20	2.20	
	Eje 21 (E - O)		1.00	14.15	0.40	0.40		2.26	2.26	
	Eje 22 (A - E)		1.00	6.65	0.40	0.40		1.06	1.06	
	Eje A (18 - 22)		1.00	11.00	0.40	0.40		1.76	1.76	
	Eje B (1 - 15)		1.00	30.25	0.40	0.40		4.84	4.84	
	Eje C (16 - 22)		1.00	13.65	0.40	0.40		2.18	2.18	
	Eje E (1 - 22)		1.00	40.25	0.40	0.40		6.44	6.44	
	Eje F (1 - 15)		1.00	18.75	0.40	0.40		3.00	3.00	
	Eje G (5 - 11)		1.00	15.85	0.40	0.40		2.54	2.54	
	Eje H (16 - 21)		1.00	9.75	0.40	0.40		1.56	1.56	
	Eje I (5 - 11)		1.00	15.85	0.40	0.40		2.54	2.54	
	Eje J (5 - 11)		1.00	2.40	0.40	0.40		0.38	0.38	
	Eje L (17 - 21)		1.00	7.00	0.40	0.40		1.12	1.12	
	Eje M (17 - 21)		1.00	6.85	0.40	0.40		1.10	1.10	
	Eje N (14 - 18)		1.00	5.25	0.40	0.40		0.84	0.84	
	Eje O (14 - 21)		1.00	12.55	0.40	0.40		2.01	2.01	
4	**RRELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR**	**M3**								**191.32**
	RRELLENO Y COMPACTADO EN ZAPATAS									
	Eje 1 (1 - C)		1.00	1.20	1.20	1.60		2.30	2.30	
	Eje 1 (1 - E)		1.00	1.30	1.30	1.60		2.70	2.70	
	Eje 1 (1 - F)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 2 (2 - B)		1.00	1.10	1.10	1.60		1.94	1.94	
	Eje 2 (2 - D)		1.00	1.20	1.20	1.60		2.30	2.30	
	Eje 2 (2 - E)		1.00	1.40	1.40	1.60		3.14	3.14	
	Eje 2 (2 - F)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 3 (3 - B)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 3 (3 - E)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 4 (4 - B)		1.00	1.00	1.00	1.60		1.60	1.60	
	Eje 4 (4 - D)		1.00	1.25	1.25	1.60		2.50	2.50	
	Eje 4 (4 - E)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 4 (4 - F); (4 - J)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 5 (5 - F); (5 - J)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 6 (6 - B)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 6 (6 - E)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 6 (6 - G); (6 - I)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 7 (7 - B)		1.00	1.00	1.00	1.60		1.60	1.60	
	Eje 7 (7 - D)		1.00	1.25	1.25	1.60		2.50	2.50	
	Eje 7 (7 - E)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 7 (7 - F)		1.00	1.80	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 7 (7 - I)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 8 (8 - B)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 8 (8 - E)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 8 (8 - G); (8 - I)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 9 (9 - B)		1.00	1.00	1.00	1.60		1.60	1.60	
	Eje 9 (9 - D)		1.00	1.25	1.25	1.60		2.50	2.50	
	Eje 9 (9 - E)		1.00	1.15	0.90	1.60		1.66	1.66	

	Eje 9 (9 - F)		1.00	1.90	0.90	1.60		2.74	2.74	
	Eje 9 (9 - I)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 10 (10 - B)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 10 (10 - E)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 10 (10 - G); (10 - I)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 11 (11 - F); (11 -I)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 12 (12 - B)		1.00	1.00	1.00	1.60		1.60	1.60	
	Eje 12 (12 - E)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 12 (12 - D)		1.00	1.25	1.25	1.60		2.50	2.50	
	Eje 12 (12 - F); (12 - J)		2.00	0.90	0.90	1.60		2.59	2.59	
	Eje 13 (13 - B)		1.00	1.15	1.15	1.60		2.12	2.12	
	Eje 13 (13 - E)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 14 (14 -N); (14 - O)		2.00	1.20	1.20	1.60		4.61	4.61	
	Eje 15 (15 - B)		1.00	1.00	1.00	1.60		1.60	1.60	
	Eje 15 (15 - F)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 15 (15 - D)		1.00	1.90	1.90	1.60		5.78	5.78	
	Eje 15 (15 - E)		1.00	1.60	1.20	1.60		3.07	3.07	
	Eje 16 (16 - H)		1.00	0.90	0.90	1.60		1.30	1.30	
	Eje 17 (17 - L); (17 - M)		2.00	1.00	1.00	1.60		3.20	3.20	
	Eje 17 (17 - N)		1.00	1.10	1.10	1.55		1.88	1.88	
	Eje 17 (17 - O)		1.00	1.10	1.10	1.60		1.94	1.94	
	Eje 18 (18 - A)		1.00	1.30	1.30	1.60		2.70	2.70	
	Eje 18 (18 - C)		1.00	1.60	1.60	1.60		4.10	4.10	
	Eje 18 (18 - E)		1.00	1.80	1.80	1.60		5.18	5.18	
	Eje 18 (18 - H)		1.00	1.70	1.70	1.60		4.62	4.62	
	Eje 18 (18 - K)		1.00	1.45	1.45	1.60		3.36	3.36	
	Eje 18 (18 - L)		1.00	1.40	1.40	1.60		3.14	3.14	
	Eje 18 (18 - M)		1.00	1.40	1.40	1.60		3.14	3.14	
	Eje 18 (18 - O)		1.00	1.20	1.20	1.60		2.30	2.30	
	Eje 19 (19 - L)		1.00	1.55	1.55	1.60		3.84	3.84	
	Eje 19 (19 - M)		1.00	1.85	1.85	1.60		5.48	5.48	
	Eje 19 (19 - O)		1.00	1.30	1.30	1.60		2.70	2.70	
	Eje 20 (20 - A)		1.00	1.50	1.50	1.60		3.60	3.60	
	Eje 20 (20 - C)		1.00	1.85	1.85	1.60		5.48	5.48	
	Eje 20 (20 - E)		1.00	1.60	1.60	1.60		4.10	4.10	
	Eje 20 (20 - H)		1.00	1.65	1.65	1.60		4.36	4.36	
	Eje 20 (20 - K)		1.00	1.20	1.20	1.60		2.30	2.30	
	Eje 21 (21 - L); (21 - O)		2.00	1.10	1.10	1.60		3.87	3.87	
	Eje 21 (21 - M)		1.00	1.10	1.10	1.60		1.94	1.94	
	Eje 22 (22 - A); (22 - E)		2.00	1.10	1.10	1.60		3.87	3.87	
	Eje 22 (22 - C)		1.00	1.25	1.25	1.60		2.50	2.50	
	MODULO III OBRA GRUESA									
5	**CARPETA DE HORMIGON SIMPLE**	**M3**								**5.98**
	BASE DE HOMIGON ZAPATAS									
	Eje 1 (1 - C)		1.00	1.20	1.20	0.05		0.07	0.07	
	Eje 1 (1 - E)		1.00	1.30	1.30	0.05		0.08	0.08	
	Eje 1 (1 - F)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 2 (2 - B)		1.00	1.10	1.10	0.05		0.06	0.06	
	Eje 2 (2 - D)		1.00	1.20	1.20	0.05		0.07	0.07	
	Eje 2 (2 - E)		1.00	1.40	1.40	0.05		0.10	0.10	
	Eje 2 (2 - F)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 3 (3 - B)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 3 (3 - E)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 4 (4 - B)		1.00	1.00	1.00	0.05		0.05	0.05	
	Eje 4 (4 - D)		1.00	1.25	1.25	0.05		0.08	0.08	
	Eje 4 (4 - E)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 4 (4 - F); (4 - J)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 5 (5 - F); (5 - J)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 6 (6 - B)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 6 (6 - E)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 6 (6 - G); (6 - I)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 7 (7 - B)		1.00	1.00	1.00	0.05		0.05	0.05	
	Eje 7 (7 - D)		1.00	1.25	1.25	0.05		0.08	0.08	
	Eje 7 (7 - E)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 7 (7 - F)		1.00	1.80	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 7 (7 - I)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 8 (8 - B)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 8 (8 - E)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 8 (8 - G); (8 - I)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 9 (9 - B)		1.00	1.00	1.00	0.05		0.05	0.05	
	Eje 9 (9 - D)		1.00	1.25	1.25	0.05		0.08	0.08	
	Eje 9 (9 - E)		1.00	1.15	0.90	0.05		0.05	0.05	
	Eje 9 (9 - F)		1.00	1.90	0.90	0.05		0.09	0.09	
	Eje 9 (9 - I)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 10 (10 - B)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	

	Eje 10 (10 - E)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 10 (10 - G); (10 - I)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 11 (11 - F); (11 -I)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 12 (12 - B)		1.00	1.00	1.00	0.05		0.05	0.05	
	Eje 12 (12 - E)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 12 (12 - D)		1.00	1.25	1.25	0.05		0.08	0.08	
	Eje 12 (12 - F); (12 - J)		2.00	0.90	0.90	0.05		0.08	0.08	
	Eje 13 (13 - B)		1.00	1.15	1.15	0.05		0.07	0.07	
	Eje 13 (13 - E)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 14 (14 -N); (14 - O)		2.00	1.20	1.20	0.05		0.14	0.14	
	Eje 15 (15 - B)		1.00	1.00	1.00	0.05		0.05	0.05	
	Eje 15 (15 - F)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 15 (15 - D)		1.00	1.90	1.90	0.05		0.18	0.18	
	Eje 15 (15 - E)		1.00	1.60	1.20	0.05		0.10	0.10	
	Eje 16 (16 - H)		1.00	0.90	0.90	0.05		0.04	0.04	
	Eje 17 (17 - L); (17 - M)		2.00	1.00	1.00	0.05		0.10	0.10	
	Eje 17 (17 - N)		1.00	1.10	1.10	0.05		0.06	0.06	
	Eje 17 (17 - O)		1.00	1.10	1.10	0.05		0.06	0.06	
	Eje 18 (18 - A)		1.00	1.30	1.30	0.05		0.08	0.08	
	Eje 18 (18 - C)		1.00	1.60	1.60	0.05		0.13	0.13	
	Eje 18 (18 - E)		1.00	1.80	1.80	0.05		0.16	0.16	
	Eje 18 (18 - H)		1.00	1.70	1.70	0.05		0.14	0.14	
	Eje 18 (18 - K)		1.00	1.45	1.45	0.05		0.11	0.11	
	Eje 18 (18 - L)		1.00	1.40	1.40	0.05		0.10	0.10	
	Eje 18 (18 - M)		1.00	1.40	1.40	0.05		0.10	0.10	
	Eje 18 (18 - O)		1.00	1.20	1.20	0.05		0.07	0.07	
	Eje 19 (19 - L)		1.00	1.55	1.55	0.05		0.12	0.12	
	Eje 19 (19 - M)		1.00	1.85	1.85	0.05		0.17	0.17	
	Eje 19 (19 - O)		1.00	1.30	1.30	0.05		0.08	0.08	
	Eje 20 (20 - A)		1.00	1.50	1.50	0.05		0.11	0.11	
	Eje 20 (20 - C)		1.00	1.85	1.85	0.05		0.17	0.17	
	Eje 20 (20 - E)		1.00	1.60	1.60	0.05		0.13	0.13	
	Eje 20 (20 - H)		1.00	1.65	1.65	0.05		0.14	0.14	
	Eje 20 (20 - K)		1.00	1.20	1.20	0.05		0.07	0.07	
	Eje 21 (21 - L); (21 - O)		2.00	1.10	1.10	0.05		0.12	0.12	
	Eje 21 (21 - M)		1.00	1.10	1.10	0.05		0.06	0.06	
	Eje 22 (22 - A); (22 - E)		2.00	1.10	1.10	0.05		0.12	0.12	
	Eje 22 (22 - C)		1.00	1.25	1.25	0.05		0.08	0.08	
6	**ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M3**								**33.54**
	Eje 1 (1 - C)		1.00	1.20	1.20	0.25		0.36	0.36	
	Eje 1 (1 - E)		1.00	1.30	1.30	0.30		0.51	0.51	
	Eje 1 (1 - F)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 2 (2 - B)		1.00	1.10	1.10	0.25		0.30	0.30	
	Eje 2 (2 - D)		1.00	1.20	1.20	0.25		0.36	0.36	
	Eje 2 (2 - E)		1.00	1.40	1.40	0.30		0.59	0.59	
	Eje 2 (2 - F)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 3 (3 - B)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 3 (3 - E)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 4 (4 - B)		1.00	1.00	1.00	0.25		0.25	0.25	
	Eje 4 (4 - D)		1.00	1.25	1.25	0.25		0.39	0.39	
	Eje 4 (4 - E)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 4 (4 - F); (4 - J)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 5 (5 - F); (5 - J)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 6 (6 - B)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 6 (6 - E)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 6 (6 - G); (6 - I)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 7 (7 - B)		1.00	1.00	1.00	0.25		0.25	0.25	
	Eje 7 (7 - D)		1.00	1.25	1.25	0.25		0.39	0.39	
	Eje 7 (7 - E)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 7 (7 - F)		1.00	1.80	0.90	0.30		0.49	0.49	
	Eje 7 (7 - I)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 8 (8 - B)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 8 (8 - E)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 8 (8 - G); (8 - I)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 9 (9 - B)		1.00	1.00	1.00	0.25		0.25	0.25	
	Eje 9 (9 - D)		1.00	1.25	1.25	0.25		0.39	0.39	
	Eje 9 (9 - E)		1.00	1.15	0.90	0.25		0.26	0.26	
	Eje 9 (9 - F)		1.00	1.90	0.90	0.25		0.43	0.43	
	Eje 9 (9 - I)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 10 (10 - B)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 10 (10 - E)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 10 (10 - G); (10 - I)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 11 (11 - F); (11 -I)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 12 (12 - B)		1.00	1.00	1.00	0.25		0.25	0.25	
	Eje 12 (12 - E)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	

	Eje 12 (12 - D)		1.00	1.25	1.25	0.25		0.39	0.39	
	Eje 12 (12 - F); (12 - J)		2.00	0.90	0.90	0.25		0.41	0.41	
	Eje 13 (13 - B)		1.00	1.15	1.15	0.25		0.33	0.33	
	Eje 13 (13 - E)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 14 (14 -N); (14 - O)		2.00	1.20	1.20	0.25		0.72	0.72	
	Eje 15 (15 - B)		1.00	1.00	1.00	0.25		0.25	0.25	
	Eje 15 (15 - F)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 15 (15 - D)		1.00	|	1.90	0.35		0.67	0.67	
	Eje 15 (15 - E)		1.00	1.60	1.20	0.30		0.58	0.58	
	Eje 16 (16 - H)		1.00	0.90	0.90	0.25		0.20	0.20	
	Eje 17 (17 - L); (17 - M)		2.00	1.00	1.00	0.25		0.50	0.50	
	Eje 17 (17 - N)		1.00	1.10	1.10	0.25		0.30	0.30	
	Eje 17 (17 - O)		1.00	1.10	1.10	0.25		0.30	0.30	
	Eje 18 (18 - A)		1.00	1.30	1.30	0.30		0.51	0.51	
	Eje 18 (18 - C)		1.00	1.60	1.60	0.30		0.77	0.77	
	Eje 18 (18 - E)		1.00	1.80	1.80	0.35		1.13	1.13	
	Eje 18 (18 - H)		1.00	1.70	1.70	0.30		0.87	0.87	
	Eje 18 (18 - K)		1.00	1.45	1.45	0.25		0.53	0.53	
	Eje 18 (18 - L)		1.00	1.40	1.40	0.30		0.59	0.59	
	Eje 18 (18 - M)		1.00	1.40	1.40	0.30		0.59	0.59	
	Eje 18 (18 - O)		1.00	1.20	1.20	0.30		0.43	0.43	
	Eje 19 (19 - L)		1.00	1.55	1.55	0.30		0.72	0.72	
	Eje 19 (19 - M)		1.00	1.85	1.85	0.35		1.20	1.20	
	Eje 19 (19 - O)		1.00	1.30	1.30	0.30		0.51	0.51	
	Eje 20 (20 - A)		1.00	1.50	1.50	0.30		0.68	0.68	
	Eje 20 (20 - C)		1.00	1.85	1.85	0.35		1.20	1.20	
	Eje 20 (20 - E)		1.00	1.60	1.60	0.30		0.77	0.77	
	Eje 20 (20 - H)		1.00	1.65	1.65	0.30		0.82	0.82	
	Eje 20 (20 - K)		1.00	1.20	1.20	0.30		0.43	0.43	
	Eje 21 (21 - L); (21 - O)		2.00	1.10	1.10	0.25		0.61	0.61	
	Eje 21 (21 - M)		1.00	1.10	1.10	0.25		0.30	0.30	
	Eje 22 (22 - A); (22 - E)		2.00	1.10	1.10	0.25		0.61	0.61	
	Eje 22 (22 - C)		1.00	1.25	1.25	0.25		0.39	0.39	
7	**CIMIENTO DE H°C° 50% (FC = 21 MPa)**	**M3**								**35.87**
	Eje 1 (C - F)		1.00	5.80	0.40	0.20		0.46	0.46	
	Eje 2 Y 15 (B - F)		2.00	8.90	0.40	0.20		1.42	1.42	
	Eje 4 Y 12 (B - J)		2.00	11.80	0.40	0.20		1.89	1.89	
	Eje 5 Y 11 (F - J)		2.00	3.30	0.40	0.20		0.53	0.53	
	Eje 6; 8 y 10 (G - I)		3.00	1.40	0.40	0.20		0.34	0.34	
	Eje 7 Y 9 (B - I)		2.00	11.55	0.40	0.20		1.85	1.85	
	Eje 14 (N - O)		1.00	3.85	0.40	0.20		0.31	0.31	
	Eje 16 (C - H)		1.00	8.45	0.40	0.20		0.68	0.68	
	Eje 17 (H - O)		1.00	23.50	0.40	0.20		1.88	1.88	
	Eje 18 (A - O)		1.00	35.75	0.40	0.20		2.86	2.86	
	Eje 20 (A - L)		1.00	20.35	0.40	0.20		1.63	1.63	
	Eje 21 (E - O)		1.00	19.30	0.40	0.20		1.54	1.54	
	Eje 22 (A - E)		1.00	8.50	0.40	0.20		0.68	0.68	
	Eje A (18 - 22)		1.00	12.85	0.40	0.20		1.03	1.03	
	Eje B (2 - 15)		1.00	36.20	0.40	0.20		2.90	2.90	
	Eje C (16 - 22)		1.00	21.00	0.40	0.20		1.68	1.68	
	Eje E (1 - 22)		1.00	56.50	0.40	0.20		4.52	4.52	
	Eje F (1 - 15)		1.00	25.35	0.40	0.20		2.03	2.03	
	Eje G; I (5 - 11)		2.00	17.36	0.40	0.20		2.78	2.78	
	Eje H (16 - 21)		1.00	13.45	0.40	0.20		1.08	1.08	
	Eje J (4 - 12)		1.00	2.40	0.40	0.20		0.19	0.19	
	Eje L; M (17 - 21)		2.00	10.55	0.40	0.20		1.69	1.69	
	Eje N (14 - 21)		1.00	7.20	0.40	0.20		0.58	0.58	
	Eje O (14 - 21)		1.00	16.45	0.40	0.20		1.32	1.32	
8	**SOBRE CIMIENTO DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M3**								**26.90**
	Eje 1 (C - F)		1.00	5.80	0.20	0.30		0.35	0.35	
	Eje 2 Y 15 (B - F)		2.00	8.90	0.20	0.30		1.07	1.07	
	Eje 4 Y 12 (B - J)		2.00	11.80	0.20	0.30		1.42	1.42	
	Eje 5 Y 11 (F - J)		2.00	3.30	0.20	0.30		0.40	0.40	
	Eje 6; 8 y 10 (G - I)		3.00	1.40	0.20	0.30		0.25	0.25	
	Eje 7 Y 9 (B - I)		2.00	11.55	0.20	0.30		1.39	1.39	
	Eje 14 (N - O)		1.00	3.85	0.20	0.30		0.23	0.23	
	Eje 16 (C - H)		1.00	8.45	0.20	0.30		0.51	0.51	
	Eje 17 (H - O)		1.00	23.50	0.20	0.30		1.41	1.41	
	Eje 18 (A - O)		1.00	35.75	0.20	0.30		2.15	2.15	
	Eje 20 (A - L)		1.00	20.35	0.20	0.30		1.22	1.22	
	Eje 21 (E - O)		1.00	19.30	0.20	0.30		1.16	1.16	
	Eje 22 (A - E)		1.00	8.50	0.20	0.30		0.51	0.51	
	Eje A (18 - 22)		1.00	12.85	0.20	0.30		0.77	0.77	
	Eje B (2 - 15)		1.00	36.20	0.20	0.30		2.17	2.17	
	Eje C (16 - 22)		1.00	21.00	0.20	0.30		1.26	1.26	

	Eje E (1 - 22)		1.00	56.50	0.20	0.30		3.39	3.39	
	Eje F (1 - 15)		1.00	25.35	0.20	0.30		1.52	1.52	
	Eje G; I (5 - 11)		2.00	17.36	0.20	0.30		2.08	2.08	
	Eje H (16 - 21)		1.00	13.45	0.20	0.30		0.81	0.81	
	Eje J (4 - 12)		1.00	2.40	0.20	0.30		0.14	0.14	
	Eje L; M (17 - 21)		2.00	10.55	0.20	0.30		1.27	1.27	
	Eje N (14 - 21)		1.00	7.20	0.20	0.30		0.43	0.43	
	Eje O (14 - 21)		1.00	16.45	0.20	0.30		0.99	0.99	
9	**COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M3**								**49.48**
	NIVEL -1.60 a +0.00									
	Col. (25 x 25 cm)		49.00	0.25	0.25	1.60		4.90	4.90	
	Col. (30 x 25 cm)		25.00	0.30	0.25	1.60		3.00	3.00	
	Col. (30 x 30 cm)		10.00	0.30	0.30	1.60		1.44	1.44	
	NIVEL +0.00 a +3.85)									
	Col. (25 x 25 cm)		36.00	0.25	0.25	3.85		8.66	8.66	
	Col. (25 x 25 cm) Rampa		13.00	0.25	0.25	2.10		1.71	1.71	
	Col. (30 x 25 cm)		25.00	0.30	0.25	3.85		7.22	7.22	
	Col. (30 x 30 cm)		10.00	0.30	0.30	3.85		3.47	3.47	
	NIVEL +3.85 a +7.65)									
	Col. (25 x 25 cm)		34.00	0.25	0.25	3.80		8.08	8.08	
	Col. (30 x 25 cm)		25.00	0.30	0.25	3.80		7.13	7.13	
	Col. (30 x 30 cm)		10.00	0.30	0.30	3.80		3.42	3.42	
	NIVEL (7.65 -+8.45)									
	Col. (20 x 20 cm)		14.00	0.20	0.20	0.80		0.45	0.45	
10	**VIGA DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M3**								**87.50**
	VIGAS DE PLANTA BAJA									
	Rampa		1.00	58.80	0.20	0.40		4.70	4.70	
	NIVEL (+3.85)									
	Eje 1 (C - F)		1.00	7.50	0.25	0.50		0.94	0.94	
	Eje 2; 4; 7; 9, 15 (B - F)		5.00	8.50	0.25	0.50		5.31	5.31	
	Eje 3; 6; 8; 10;13; (B - F)		5.00	8.70	0.25	0.50		5.44	5.44	
	Eje 11 (F - I)		1.00	3.30	0.25	0.50		0.41	0.41	
	Eje 12 (B - J)		1.00	11.80	0.25	0.50		1.48	1.48	
	Eje 14 (O - P)		1.00	3.85	0.25	0.40		0.39	0.39	
	Eje 16 (C - H)		1.00	8.45	0.20	0.30		0.51	0.51	
	Eje 17 (H - L)		1.00	8.20	0.20	0.25		0.41	0.41	
	Eje 17 (L - N)		1.00	12.00	0.25	0.35		1.05	1.05	
	Eje 17 (N - O)		1.00	3.85	0.25	0.40		0.39	0.39	
	Eje 18 (A - L)		1.00	20.70	0.20	0.30		1.24	1.24	
	Eje 18 (L - O)		1.00	15.80	0.30	0.50		2.37	2.37	
	Eje 20 (A - L)		1.00	20.70	0.20	0.30		1.24	1.24	
	Eje 21 (E - L)		1.00	6.50	0.20	0.30		0.39	0.39	
	Eje 21 (L - O)		1.00	15.80	0.30	0.50		2.37	2.37	
	Eje 22 (A - E)		1.00	8.50	0.20	0.30		0.51	0.51	
	Eje A (18 - 22)		1.00	12.90	0.25	0.50		1.61	1.61	
	Eje B (1 - 15)		1.00	40.25	0.20	0.30		2.42	2.42	
	Eje C (16 - 22)		1.00	13.00	0.25	0.60		1.95	1.95	
	Eje E (1 - 15)		1.00	40.25	0.20	0.30		2.42	2.42	
	Eje E (16 - 21)		1.00	16.80	0.25	0.50		2.10	2.10	
	Eje F (1 - 15)		1.00	41.55	0.25	0.20		2.08	2.08	
	Eje H (16 - 21)		1.00	13.45	0.25	0.50		1.68	1.68	
	Eje J (11 - 12)		1.00	1.25	0.25	0.50		0.16	0.16	
	Eje K (17 - 20)		1.00	9.15	0.25	0.50		1.14	1.14	
	Eje L y M (17 - 21)		1.00	10.25	0.25	0.50		1.28	1.28	
	Eje N (14 - 17)		1.00	5.25	0.25	0.40		0.53	0.53	
	Eje O (14 - 17)		1.00	5.25	0.25	0.40		0.53	0.53	
	Eje O (17 - 21)		1.00	10.35	0.25	0.50		1.29	1.29	
	NIVEL (+7.65)									
	Eje 2; 4; 7; 9, 15 (B - F)		5.00	8.50	0.20	0.50		4.25	4.25	
	Eje 3; 6; 8; 10;13; (B - F)		5.00	8.70	0.20	0.50		4.35	4.35	
	Eje 16 (E - H)		1.00	4.20	0.20	0.30		0.25	0.25	
	Eje 17 (H - L)		1.00	8.20	0.20	0.25		0.41	0.41	
	Eje 17 (L - O)		1.00	15.80	0.25	0.35		1.38	1.38	
	Eje 18 (A - L)		1.00	20.70	0.20	0.30		1.24	1.24	
	Eje 18 (L - O)		1.00	15.80	0.25	0.50		1.98	1.98	
	Eje 20 (A - L)		1.00	20.70	0.20	0.30		1.24	1.24	
	Eje 21 (E - L)		1.00	6.50	0.20	0.30		0.39	0.39	
	Eje 21 (L - O)		1.00	15.80	0.25	0.50		1.98	1.98	
	Eje 22 (A - E)		1.00	8.50	0.20	0.30		0.51	0.51	
	Eje A (18 - 22)		1.00	12.90	0.25	0.50		1.61	1.61	
	Eje B (2 - 15)		1.00	36.20	0.20	0.30		2.17	2.17	
	Eje C (18 - 22)		1.00	13.00	0.25	0.50		1.63	1.63	
	Eje E (2 - 15)		1.00	36.20	0.20	0.30		2.17	2.17	
	Eje E (16 - 21)		1.00	16.80	0.25	0.50		2.10	2.10	
	Eje F (2 - 15)		1.00	37.55	0.20	0.25		1.88	1.88	

	Eje H (16 - 21)		1.00	12.85	0.25	0.50		1.61	1.61	
	Eje K (17 - 20)		1.00	8.90	0.25	0.50		1.11	1.11	
	Eje L (17 - 21)		1.00	10.20	0.25	0.50		1.28	1.28	
	Eje M; O (18 - 21)		2.00	10.10	0.25	0.50		2.53	2.53	
	NIVEL (+8.45)									
	Eje 1; 2 (C - F)		2.00	8.62	0.20	0.40		1.38	1.38	
	Eje 16; 18 (C - E)		2.00	5.42	0.20	0.40		0.87	0.87	
	Eje N; O (14 - 17)		2.00	5.25	0.20	0.40		0.84	0.84	
11	**LOSA ALIVIANADA DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M2**								**1224.00**
	Nivel +3.85		1.00				574.00		574.00	
	Nivel +7.65		1.00				571.00		571.00	
	Nivel +8.45		1.00				79.00		79.00	
12	**LOSA RETICULAR DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M2**								**330.87**
	Nivel +(3.85 - 7.65)		1.00				330.87		330.87	
13	**ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPa)**	**M3**								**18.02**
	ESCALERA TIPO 1									
	Tramo 1									
	Loza Inclinada		2.00	4.10	2.00	0.20		3.28	3.28	
	Escalones		24.00	0.30	2.00	0.16		1.15	1.15	
	Loza de descanso		2.00	2.10	2.00	0.20		1.68	1.68	
	Tramo 2									
	Loza Inclinada		2.00	4.10	2.00	0.20		3.28	3.28	
	Escalones		24.00	0.30	2.00	0.16		1.15	1.15	
	Losa de descanso		2.00	2.10	2.00	0.20		1.68	1.68	
	ESCALERA TIPO 2									
	Tramo 1									
	Loza Inclinada		1.00	4.00	1.95	0.20		1.56	1.56	
	Escalones		12.00	0.30	1.95	0.16		0.56	0.56	
	Loza de descanso		1.00	2.00	1.95	0.20		0.78	0.78	
	Tramo 2									
	Loza Inclinada		1.00	4.00	1.95	0.20		1.56	1.56	
	Escalones		12.00	0.30	1.95	0.16		0.56	0.56	
	Losa de descanso		1.00	2.00	1.95	0.20		0.78	0.78	
14	**MURO DE LADRILLO DE 6 H e = 12 cm**	**M2**								**2044.00**
	Nivel P.B +0.00		1.00				972.00		972.00	
	Nivel Primer Piso +3.85		1.00				927.00		927.00	
	Nivel Cubierta +7.65)		1.00				145.00		145.00	

ANEXO 6. PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES						
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO					
Actividad :	INSTALACION DE FAENAS					
Cantidad :	1.00					
Unidad :	GLB					
Moneda :	Bs					
1. MATERIALES						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1	Cemento portland		kg	250.00	1.50	375.00
2	Arena		m3	1.60	187.50	300.00
3	Estuco		kg	225.00	0.70	157.50
4	Ladrilloo de 6 huecos		pza	1600.00	1.60	2560.00
5	Calamina ondulada		m2	476.00	45.00	21420.00
6	Alambre de amarre		kg	5.00	16.00	80.00
7	Clavos		kg	8.00	16.00	128.00
8	Madera de construccion		pie2	237.00	8.00	1896.00
9	Postes de madera para cerramiento		pza	56.00	28.00	1568.00
10	Material para instalacion electrica		glb	1.00	1500.00	1500.00
11	Puerta de 1x2m		pza	3.00	160.00	480.00
13	Baño movil		pza	1.00	1600.00	1600.00
					TOTAL MATERIALES	32064.50
2. MANO DE OBRA						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1	Maestro Albañil		hr	40.00	20.50	820.00
2	Ayudante		hr	40.00	15.00	600.00
3						
					SUBTOTAL MANO DE OBRA	1420.00
	CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	781.00
	UESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE MANO DE OBRA*GARGAS SOCIALES)				14.94%	328.83
					TOTAL MANO DE OBRA	2529.83
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1						
2						
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)				5.00%	126.49
					TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	126.49
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
						COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3				10%	3472.08
					TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	3472.08
5. UTILIDAD						
						COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4				10%	3819.29
					TOTAL UTILIDAD	3819.29
6. IMPUESTOS						
						COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5				3.09%	1298.18
					TOTAL IMPUESTOS	1298.18
					TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	43310.37
					TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	43310.37

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	LETRERO DE OBRA
Cantidad :	1.00
Unidad :	GLB
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Lona PVC con impresión digital	m2	2.00	140.00	280.00
2	Madera construccion	pie2	40.00	8.00	320.00
3	Clavos	kg	0.15	16.00	2.40
4	Piedra desplazadora	m3	0.12	110.00	13.20
5	Agua	lt	50.00	0.13	6.25
6	Cemento Portland	kg	25.00	1.50	37.50
7	Arena	m3	0.04	187.50	7.50
8	Grava	m3	0.06	187.50	11.25
9					
10					
11					
				TOTAL MATERIALES	678.10

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	2.00	20.50	41.00
2	Ayudante	hr	2.00	15.00	30.00
3					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	71.00
	CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)			55%	39.05
	UESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE MANO DE OBRA*GARGAS SOCIALES)			14.94%	16.44
				TOTAL MANO DE OBRA	126.49

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	6.32
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	6.32

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	81.09
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	81.09

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	89.20
				TOTAL UTILIDAD	89.20

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	30.32
				TOTAL IMPUESTOS	30.32
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1011.53
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	1011.53

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	TRAZADO Y REPLANTEO
Cantidad :	1030.00
Unidad :	m2
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Madera de construcion	pie2	0.25	8.00	2.00
3	Clavos	kg	0.01	16.00	0.16
4	Estuco	kg	0.10	0.70	0.07
5	Hilo Plastico	rollo	0.01	45.00	0.45
6	Alambre de Amarre	kg	0.02	16.00	0.32
7					
8					
				TOTAL MATERIALES	3.00

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	0.02	20.50	0.33
2	Topografo	hr	0.02	26.00	0.42
3	Alarife	hr	0.02	15.00	0.24
N					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	0.98
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	0.54
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	0.23
				TOTAL MANO DE OBRA	1.75

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	0.09
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	0.09

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

			COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3	10%	0.48
		TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	0.48

5. UTILIDAD

			COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4	10%	0.53
		TOTAL UTILIDAD	0.53

6. IMPUESTOS

			COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5	3.09%	0.18
		TOTAL IMPUESTOS	0.18
		TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	6.04
		TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	6.04

DATOS GENERALES					
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO				
Actividad :	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA				
Cantidad :	292.59				
Unidad :	m3				
Moneda :	Bs				

1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
N					
				TOTAL MATERIALES	0.00

2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Especilista calificado	hr	0.07	23.00	1.61
2	Ayudante	hr	0.05	15.00	0.75
3					
N					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	2.36
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	1.30
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	0.55
				TOTAL MANO DE OBRA	4.20

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Retroexcavadora	hr	0.06	230.00	13.80
2	Volqueta 12 m3	hr	0.06	160.00	9.60
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	0.21
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	23.61

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			
			COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3	10%	2.78
		TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	2.78

5. UTILIDAD			
			COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4	10%	3.06
		TOTAL UTILIDAD	3.06

6. IMPUESTOS			
			COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5	3.09%	1.04
		TOTAL IMPUESTOS	1.04
		TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	34.70
		TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	34.70

DATOS GENERALES		
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO	
Actividad :	RRELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR	
Cantidad :	191.32	
Unidad :	m3	
Moneda :	Bs	

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
N					
				TOTAL MATERIALES	0.00

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	0.50	20.50	10.25
2	Ayudante	hr	2.50	15.00	37.50
3					
N					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	47.75
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	26.26
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	11.06
				TOTAL MANO DE OBRA	85.07

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Compactadora	hr	1.25	25.00	31.25
2					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	4.25
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	35.50

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	12.06
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	12.06

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	13.26
				TOTAL UTILIDAD	13.26

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	4.51
				TOTAL IMPUESTOS	4.51
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	150.40
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	150.40

DATOS GENERALES						
	Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO				
	Actividad :	CARPETA DE HORMIGON SIMPLE				
	Cantidad :	5.98				
	Unidad :	m3				
	Moneda :	Bs				
1. MATERIALES						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1	Cemento portland		kg	220.00	1.50	330.00
2	Arena		m3	0.50	187.50	93.75
3	Grava		m3	0.70	187.50	131.25
4	Agua		lt	220.00	0.13	27.50
5						
6						
7						
N						
					TOTAL MATERIALES	582.50
2. MANO DE OBRA						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1	Maestro Albañil		hr	4.00	20.50	82.00
2	Ayudante		hr	6.00	15.00	90.00
3						
N						
					SUBTOTAL MANO DE OBRA	172.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)					55%	94.60
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE					14.94%	39.83
					TOTAL MANO DE OBRA	306.43
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
	DESCRIPCIÓN		**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO PRODUCTIVO**	**COSTO TOTAL**
1	Mezcladora		hr	1.25	25.00	31.25
2						
3						
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)				5.00%	15.32
					TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	46.57
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
						COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3				10%	93.55
					TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	93.55
5. UTILIDAD						
						COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4				10%	102.91
					TOTAL UTILIDAD	102.91
6. IMPUESTOS						
						COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5				3.09%	34.98
					TOTAL IMPUESTOS	34.98
					TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1166.93
					TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	1166.93

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	32.95
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	350.00	1.50	525.00
2	Acero de alta resistencia	kg	37.40	11.26	421.12
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	0.80	16.00	12.80
6	Madera para encofrado	p2	30.00	8.00	240.00
7	Alambre de amarre	kg	0.80	16.00	12.80
8	Agua	lt	170.00	0.13	21.25
				TOTAL MATERIALES	1489.85

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	12.00	20.50	246.00
2	Ayudante	hr	18.00	15.00	270.00
3	Maestro Encofrador	hr	10.00	20.50	205.00
4	Maestro fierrista	hr	10.00	20.50	205.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	926.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	509.30
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	214.43
				TOTAL MANO DE OBRA	1649.73

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora de inmenrsion	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	82.49
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	123.74

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	326.33
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	326.33

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	358.97
				TOTAL UTILIDAD	358.97

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	122.01
				TOTAL IMPUESTOS	122.01
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	4070.63
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	4070.63

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	CIMIENTO DE H°C° 50% (FC = 21 MPa)
Cantidad :	35.87
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	180.00	1.50	270.00
2	Arena	m3	0.28	187.50	52.50
3	Grava	m3	0.38	187.50	71.25
4	Piedra	m3	0.60	110.00	66.00
5	Agua	lt	180.00	0.13	22.50
6					
7					
N					
				TOTAL MATERIALES	482.25

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	6.00	20.50	123.00
2	Ayudante	hr	12.00	15.00	180.00
3					
N					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	303.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	166.65
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	70.17
				TOTAL MANO DE OBRA	539.82

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibrador de inmersion	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	26.99
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	68.24

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	109.03
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	109.03

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	119.93
				TOTAL UTILIDAD	119.93

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	40.77
				TOTAL IMPUESTOS	40.77
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1360.04
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	1360.04

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	SOBRE CIMIENTO DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	26.90
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	350.00	1.50	525.00
2	Acero de alta resistencia	kg	97.47	11.26	1097.51
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	0.80	16.00	12.80
6	Madera para encofrado	p2	30.00	8.00	240.00
7	Alambre de Amarre	kg	0.80	16.00	12.80
8	Agua	lt	170.00	0.13	21.25
				TOTAL MATERIALES	2166.24

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	12.00	20.50	246.00
2	Ayudante	hr	16.00	15.00	240.00
3	Maestro Encofrador	hr	8.00	20.50	164.00
4	Maestro fierrista	hr	10.00	20.50	205.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	855.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	470.25
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	197.99
				TOTAL MANO DE OBRA	1523.24

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora de inmersion	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	76.16
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	117.41

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	380.69
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	380.69

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	418.76
				TOTAL UTILIDAD	418.76

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	142.34
				TOTAL IMPUESTOS	142.34
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	4748.67
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	4748.67

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	49.48
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	350.00	1.50	525.00
2	Acero de alta resistencia	kg	91.80	11.26	1033.67
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	1.20	16.00	19.20
6	Madera para encofrado	p2	80.00	8.00	640.00
7	Alambre de Amarre	kg	1.20	16.00	19.20
8	Agua	lt	170.00	0.13	21.25
				TOTAL MATERIALES	2515.19

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
2	Ayudante	hr	20.00	15.00	300.00
3	Encofrador	hr	16.00	20.50	328.00
N	Armador	hr	10.00	20.50	205.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	1038.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	570.90
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	240.37
				TOTAL MANO DE OBRA	1849.27

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora de inmersion	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	92.46
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	133.71

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3	449.82
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	449.82

5. UTILIDAD

		COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4	494.80
	TOTAL UTILIDAD	494.80

6. IMPUESTOS

		COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5	168.18
	TOTAL IMPUESTOS	168.18
	TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	5610.98
	TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	5610.98

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	VIGA DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	87.50
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	350.00	1.50	525.00
2	Acero de alta resistencia	kg	93.11	11.26	1048.42
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	1.50	16.00	24.00
6	Madera para encofrado	p2	60.00	8.00	480.00
7	Alambre de amarre	kg	1.50	16.00	24.00
8	Agua	lt	16.00	0.13	2.00
				TOTAL MATERIALES	2360.29

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
2	Ayudante	hr	20.00	15.00	300.00
3	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
4	Armador	hr	10.00	20.50	205.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	1079.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	593.45
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	249.86
				TOTAL MANO DE OBRA	1922.31

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	96.12
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	137.37

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	442.00
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	442.00

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	486.20
				TOTAL UTILIDAD	486.20

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	165.26
				TOTAL IMPUESTOS	165.26
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	5513.43
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	5513.43

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	LOSA ALIVIANADA DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	1224.00
Unidad :	m2
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	32.00	1.50	48.00
2	Acero de alta resistencia	kg	2.00	11.26	22.52
3	Grava	m3	0.05	187.50	9.38
4	Arena	m3	0.03	187.50	5.63
5	Madera para encofrado	p2	8.00	8.00	64.00
6	Clavos	kg	0.15	16.00	2.40
7	Alambre de amarre	kg	0.15	16.00	2.40
8	Vigeta pretensada	m2	2.00	36.00	72.00
9	Plastaformo	pza	2.00	17.00	34.00
10	Agua	lt	17.00	0.13	2.13
				TOTAL MATERIALES	262.45

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
2	Ayudante	hr	1.50	15.00	22.50
3	Encofrador	hr	0.90	20.50	18.45
4	Armador	hr	0.90	20.50	18.45
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	79.90
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	43.95
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	18.50
				TOTAL MANO DE OBRA	142.35

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora	hr	0.50	20.00	10.00
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	7.12
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	48.37

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	45.32
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	45.32

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	49.85
				TOTAL UTILIDAD	49.85

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	16.94
				TOTAL IMPUESTOS	16.94
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	565.27
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	565.27

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	LOSA RETICULAR DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	330.87
Unidad :	m2
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Acero de alta resistencia	kg	13.00	11.26	146.38
2	Cemento portland	kg	35.00	1.50	52.50
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	0.05	16.00	0.80
6	Madera para encofrado	p2	20.00	8.00	160.00
7	Alambre de amarre	kg	0.20	16.00	3.20
8	Agua	lt	17.00	0.13	2.13
				TOTAL MATERIALES	621.88

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	1.50	20.50	30.75
2	Ayudante	hr	2.00	15.00	30.00
3	Encofrador	hr	1.20	20.50	24.60
4	Armador	hr	1.20	20.50	24.60
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	109.95
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	60.47
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	25.46
				TOTAL MANO DE OBRA	195.88

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	9.79
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	51.04

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3	86.88
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	86.88

5. UTILIDAD

		COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4	95.57
	TOTAL UTILIDAD	95.57

6. IMPUESTOS

		COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5	32.48
	TOTAL IMPUESTOS	32.48
	TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	1083.74
	TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	1083.74

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPa)
Cantidad :	18.02
Unidad :	m3
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Acero de alta resistencia	kg	131.58	11.26	1481.59
2	Cemento portland	kg	350.00	1.50	525.00
3	Arena	m3	0.45	187.50	84.38
4	Grava	m3	0.92	187.50	172.50
5	Clavos	kg	1.55	16.00	24.80
6	Madera para encofrado	p2	80.00	8.00	640.00
7	Alambre de amarre	kg	1.55	16.00	24.80
8	Agua	lt	170.00	0.13	21.25
				TOTAL MATERIALES	2974.32

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	10.00	20.50	205.00
2	Ayudante	hr	18.00	15.00	270.00
3	Encofrador	hr	18.00	20.50	369.00
4	Armador	hr	10.00	20.50	205.00
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	1049.00
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	576.95
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	242.92
				TOTAL MANO DE OBRA	1868.87

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.25	25.00	31.25
2	Vibradora de inmersion	hr	0.50	20.00	10.00
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	93.44
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	134.69

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	497.79
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	497.79

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	547.57
				TOTAL UTILIDAD	547.57

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	186.12
				TOTAL IMPUESTOS	186.12
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	6209.35
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	6209.35

DATOS GENERALES	
Proyecto :	ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL U. E. RIO SECO
Actividad :	MURO DE LADRILLO DE 6 H e = 12 cm
Cantidad :	2044.00
Unidad :	m2
Moneda :	Bs

1. MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	kg	11.00	1.50	16.50
2	Arena	m3	0.06	187.50	11.25
3	Ladrillo ceramico de 6 H	pza	23.00	1.60	36.80
4	Agua	lt	4.00	0.13	0.50
5					
6					
7					
N					
				TOTAL MATERIALES	65.05

2. MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Maestro Albañil	hr	1.25	25.00	31.25
2	Ayudante	hr	0.50	20.00	10.00
3					
N					
				SUBTOTAL MANO DE OBRA	41.25
CARGAS SOCILAES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA((55% AL 71.18%)				55%	22.69
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE				14.94%	9.55
				TOTAL MANO DE OBRA	73.49

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
*	HERRAMIENTAS = (%DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5.00%	3.67
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	3.67

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

					COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3			10%	14.22
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	14.22

5. UTILIDAD

					COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4			10%	15.64
				TOTAL UTILIDAD	15.64

6. IMPUESTOS

					COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = % DE 1+2+3+4+5			3.09%	5.32
				TOTAL IMPUESTOS	5.32
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)	177.40
				TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)	177.40

ANEXO 7. PRESUPUESTO

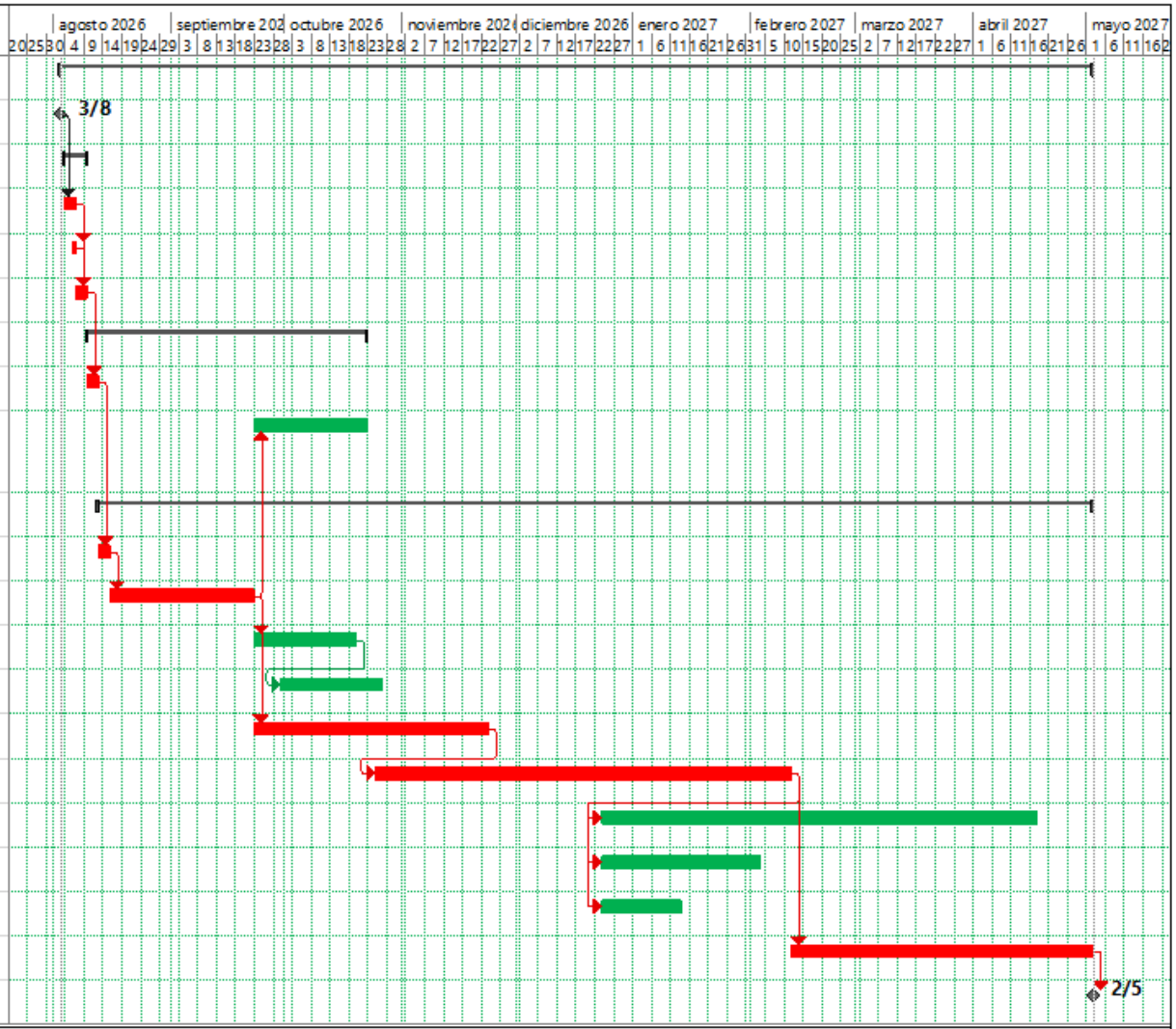
PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA					
(En Bolivianos)					
Ítem	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Prec. Unit.**	**Prec. Total**
I	MODULO I OBRAS PRELIMINARES				
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1.00	43310.37	43310.37
2	LETRERO DE OBRA	GLB	1.00	1011.53	1011.53
3	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	1030.00	6.04	6219.41
II	MODULO II MOVIMIENTO DE TIERRAS				
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3	292.59	34.70	10151.64
5	RRELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR	M3	191.32	150.40	28774.91
III	MODULO III OBRA GRUESA				
6	CARPETA DE HORMIGON SIMPLE	M3	5.98	1166.93	6978.27
7	ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	33.54	4070.63	136528.89
8	CIMIENTO DE H°C° 50% (FC = 21 MPa)	M3	35.87	1360.04	48784.50
9	SOBRE CIMIENTO DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	26.90	4748.67	127739.35
10	COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	49.48	5610.98	277631.06
11	VIGA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	87.50	5513.43	482424.78
12	LOSA ALIVIANADA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M2	1224.00	565.27	691886.28
13	LOSA RETICULAR DE H°A° (FC = 21 MPa)	M2	330.87	1083.74	358577.48
14	ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	18.02	6209.35	111892.45
15	MURO DE LADRILLO DE 6 H e = 12 cm	M2	2044.00	177.40	362598.43
COSTO TOTAL (Numeral) en Bs.					**2,694,509.36**
COSTO TOTAL (literal) en Bs. Dos millones seiscientos noventa y cuatro mil quinientos nueve 36/100					

ANEXO 8. ESTIMACION DE TIEMPOS PARA CADA ITEM O ACTIVIDAD

ESTIMACION DE LOS TIEMPOS DE EJECUCION DE CADA ITEM O ACTIVIDAD									
N°	ACTIVIDADES Y/O ÍTEMS	UNIDAD	CANTIDAD	RENDIM. HORA/(UNID.)	DURACION (horas)	DIAS	CUDRILLA	DIAS ESTMADO	DIAS ASUMIDO
I	**MODULO I OBRAS PRELIMINARES**								
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1.00	40.00	40.00	5.00	**2**	2.5	**3**
2	LETRERO DE OBRA	GLB	1.00	2.00	2.00	0.25	**1**	0.3	**1**
3	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	1030.00	0.02	16.48	2.06	**1**	2.1	**3**
II	**MODULO II MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3	292.59	0.06	17.56	2.19	**1**	2.2	**3**
5	RRELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR	M3	191.32	2.50	478.30	59.79	**2**	29.9	**30**
III	**MODULO III OBRA GRUESA**								
6	CARPETA DE HORMIGON SIMPLE	M3	5.98	6.00	35.88	4.49	**2**	2.2	**3**
7	ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	33.54	18.00	603.72	75.47	**2**	37.7	**38**
8	CIMIENTO DE H°C° 50% (FC = 21 MPa)	M3	35.87	12.00	430.44	53.81	**2**	26.9	**27**
9	SOBRE CIMIENTO DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	26.90	16.00	430.40	53.80	**2**	26.9	**27**
10	COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	49.48	20.00	989.60	123.70	**2**	61.9	**62**
11	VIGA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	87.50	20.00	1750.00	218.75	**2**	109.4	**110**
12	LOSA ALIVIANADA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M2	1224.00	1.50	1836.00	229.50	**2**	114.8	**115**
13	LOSA RETICULAR DE H°A° (FC = 21 MPa)	M2	330.87	2.00	661.74	82.72	**2**	41.4	**42**
14	ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPa)	M3	18.02	18.00	324.36	40.55	**2**	20.3	**21**
15	MURO DE LADRILLO DE 6 H e = 12 cm	M2	2044.00	1.25	2555.00	319.38	**4**	79.8	**80**

ANEXO 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**PROYECTO U.E. RÍO SECO**	**272 días**
2	**INICIO**	0 días
3	**MODUMO I OBRAS PRELIMINARES**	**6 días**
4	INSTALACION DE FAENAS	3 días
5	LETRERO DE OBRA	1 día
6	TRAZADO Y REPLANTEO	3 días
7	**MODULO II MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**74 días**
8	EXCAVACION CON MAQUINARIA	3 días
9	RRELLENO Y COMPACTADO C/VIBRO APISONADOR	30 días
10	**MODULO II OBRA GRUESA**	**263 días**
11	CARPETA DE HORMIGON SIMPLE	3 días
12	ZAPATAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	38 días
13	CIMIENTO DE H°C° (FC = 21 MPa)	27 días
14	SOBRE CIMIENTO DE H°A° (FC = 21 MPa)	27 días
15	COLUMNAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	62 días
16	VIGAS DE H°A° (FC = 21 MPa)	110 días
17	LOSA ALIVIANADA DE H°A° (FC = 21 MPa)	115 días
18	LOSA RETICULAR DE H°A° (FC = 21 MPa)	42 días
19	ESCALERA DE H°A° (FC = 21 MPa)	21 días
20	MURO DE LADRILLO DE 6H e = 18 cm	80 días
21	FIN	0 días



Proyecto: U.E. RÍO SECO
Fecha: mar 19/5/26

Tarea		Hito inactivo		solo el comienzo		División crítica	
División		Resumen inactivo		solo fin		Línea base	
Hito		Tarea manual		Tareas externas		Hito de línea base	
Resumen		solo duración		Hito externo		Resumen de línea base	
Resumen del proyecto		Informe de resumen manual		Fecha límite		Progreso	
Tarea inactiva		Resumen manual		Tareas críticas		Progreso manual	