

PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PROYECTO:

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CANASMORO

N°	Este	Norte	Altitud
1	318057.00	7638199.00	2072.00
2	318063.03	7638189.05	2072.00
3	318067.06	7638181.07	2072.00
4	318072.04	7638176.01	2072.00
5	318071.07	7638170.15	2072.10
6	318062.03	7638177.88	2072.20
7	318049.02	7638194.33	2072.21
8	318061.01	7638165.21	2073.25
9	318039.02	7638189.32	2073.10
10	318045.04	7638171.31	2073.18
11	318052.02	7638161.21	2073.20
12	318030.01	7638184.12	2074.13
13	318034.08	7638178.13	2074.20
14	318043.07	7638157.14	2074.21
15	318022.05	7638179.54	2074.14
16	318026.04	7638171.21	2075.01
17	318030.03	7638164.32	2075.18
18	318036.04	7638153.41	2075.20
19	318015.01	7638175.51	2075.21
20	318018.04	7638168.14	2075.22
21	318021.05	7638161.12	2075.22
22	318024.06	7638155.13	2075.23
23	318028.03	7638149.22	2075.23

INFORME ENSAYOS S.P.T.
DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE SALUD CANASMORO

1. INTRODUCCION

A solicitud del estudiante de la carrera de Ing. Civil (U.A.J.M.S.) el Sr. Alexander Martinez, nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 08 de Abril de 2019 culminando esta actividad el mismo día y se continuó con las siguientes fases que son 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. OBJETIVO

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

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
ING. CIVIL
10.01.1990
10.01.1990



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarma - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664058 - 72943090
04 66 64058
estebanpalacios@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

3. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un estudio de suelos en el centro de salud de Canasmoro provincia Méndez del departamento de Tarija.

4. GEOTÉCNICA

4.1. UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

EL ensayo se realizó en una calicata de exploración preparada en el sitio, misma que se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

- Latitud $21^{\circ}20'57,67''S$
- Longitud $64^{\circ}45'16,80''O$

Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas de los anexos.

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio consistió en el procesamiento de las muestras obtenidas en campo con la finalidad de determinar las características y propiedades de las mismas.

4.2.1. ANALISIS FISICO-MECANICO

La relación de los ensayos es la siguiente: Distribución granulométrica, Humedad Natural y Limites de Consistencia. Finalmente, con los parámetros analizados y el número de Golpes fue calculada la capacidad admisible del Suelo.

4.2.2. DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

La muestra obtenida en la cuchara de TERZAGHI una vez examinadas las características granulométricas, fue colocada en bolsa plástica para ser procesada en laboratorio de suelos.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebanbaja@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

4.2.3. ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

La muestra fue extraída por medio de la cuchara partida (TERZAGHI) la misma permite ejecutar ensayos de penetración dinámica S.P.T. mediante la 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.

4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS

i. Distribución Granulométrica

El procesamiento consiste en un análisis mecánico, del análisis realizado a las muestras obtenidas en sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Profundidad (m)	Sondeo: S-01
	Descripción
0,00 - 2,10	CL =Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia dependiendo de las características del terreno.

Profundidad (m)	Sondeo: S-02
	Descripción
0,00 - 2,00	CL =Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia dependiendo de las características del terreno.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66640259 - 72543090
04 66640259
esteban@cepasconsultora.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ii Humedad Natural

El contenido de humedad del terreno ensayado es variable de acuerdo a la profundidad, no se encontró nivel freático en el ensayo realizado.

Profundidad (m)	Sondeo	Grado de Humedad Promedio
	S-01	
2,10	9,50 %	Bajo
Profundidad (m)	Sondeo	Grado de Humedad Promedio
	S-02	
2.00	9,64 %	Bajo

5.-CALCULOS

Durante la realización de los ensayos de SPT, se obtuvieron los siguientes resultados:

SONDEO N°1	
Profundidad	2,10 metros
Número de golpes	39
Descripción	CL = Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664055 - 72643296
04 66 64055
estebentarijap@gmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

	dependiendo de las características del terreno,
Humedad Natural	9.50 %
Resistencia Admisible	$\geq 3,00$ (Kg/cm ²) Valor Recomendable

SONDEO N°2	
Profundidad	2.00 metros
Número de golpes	34
Descripción	CL = Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia dependiendo de las características del terreno.
Humedad Natural	9,64 %
Resistencia Admisible	$\geq 3,00$ (Kg/cm ²) Valor Recomendable



Calle IV Centenario
162180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664058 - 7294000
04 66 66089
estebentarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Tarija
Ingeniero Civil
M. S. N. 12.123
Tarija - Bolivia

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-La investigación geotécnica, se ha realizado con el objetivo de determinar parámetros físico-mecánicos del subsuelo.

-En función a los ensayos de SPT realizados, se determina que los valores del cálculo de la Capacidad Admisible se muestran los valores recomendados.

Muestra	Profundidad (m)	δ_{Adm} (Kg/cm ²)
S-01	2,10	$\geq 3,00$
S-02	2.00	$\geq 3,00$

-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.

-Es responsabilidad del Ingeniero Calculista la definición de las fundaciones más adecuadas para la estructura en base a los resultados reportados en el presente informe.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLEFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664033-7244730
04 66 640333
esteban@cepasconsultora.com

Esteban Polanco Suárez
INGENIERO CIVIL
C.E. CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ANEXOS



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tanja - Bolivia

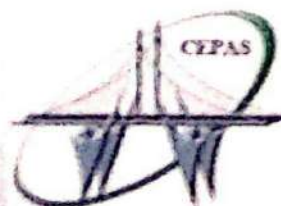
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664034-5-6-7-8-9
(4 66 64034)
esteban@tanja@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

UBICACIÓN GENERAL



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Esteban
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CALLE IV CENTENARIO
Nº 2180
BARRIO MIRAFLORES

666-4083 / 666-0090
04 66 66029
esteban@cepas@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario
MP2180
Barrio Miraflores
Cajal, Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

066-4059-1284-000
04 66 64059
esteban@cepasbolivia.com

Handwritten signature and stamp.

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORMES DE LABORATORIO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarma - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 7294059
04 66 64059
esteban.tamayo@gmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA S.R.L.
[Handwritten signature]
INGENIERO CIVIL
ESTEBAN TAMAYO

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

RESULTADOS POZO Nº1



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tanja - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

GGP-055 - 72243333
04 66 64255
est@cepas.com.bo

[Handwritten signature]
CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



LABORATORIO DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145

PROYECTO:	Construcción Centro de Salud Canasmoreo	DEPARTAMENTO:	TARAJA
PROCEDENCIA:	Mat. Natural	FECHA:	06 de Abril de 2019
DESTINO:	ESTUDIO	PROFUNDIDAD (M.):	2.10
PROGRESIVA:		Nº POZO:	1

REALIZADO:	Ing. Dixon Orellana						
Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscópica	10	198.60	184.34	14.26	34.23	150.11	9.50
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss. < Nº 4	Peso Total		
	450	0	450	411.0	411.0		

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		410.96		Muestra pasa tamiz Nº 4		456.6	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
2"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	38.10	
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40	
3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	19.05	
3/8"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	9.525	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.75	
10	24.3	24.3	5.9	5.9	94.7	2.000	
40	56.1	80.4	13.7	17.6	82.4	0.420	
200	95.8	176.2	23.3	38.8	61.4	0.074	

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

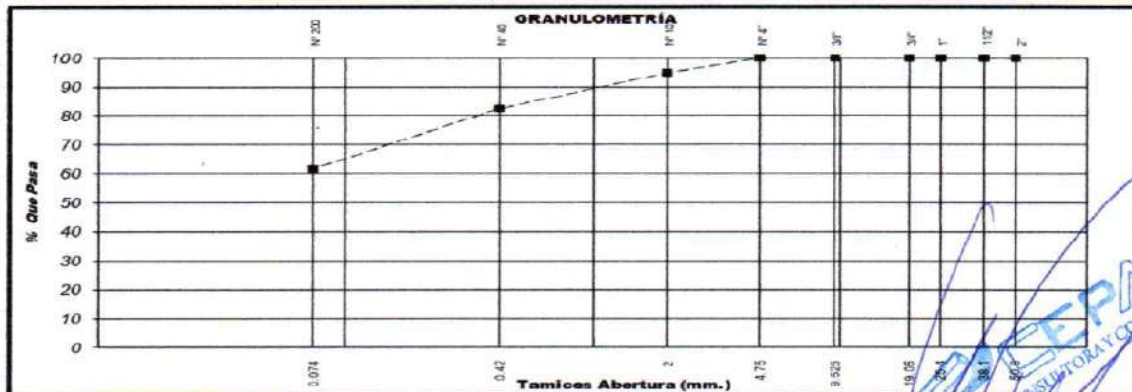
Nº Tara	Peso Suelo Hum. + Tara	Peso Suelo Seco + Tara	Peso agua	Peso Tam	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
1	40.80	36.20	4.60	19.00	17.20	26.74	19
2	42.70	38.60	4.10	18.00	20.60	10.90	27

Gráfico Límite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº	18.60	18.39	0.21	16.30	2.09	10.05	
3							
4	20.49	20.27	0.22	18.10	2.17	10.14	10.09



OBSERVACIONES:

SPT POZO Nº 1

Límite Líquido	21.4	Límite Plástico	10.1	Índice de Plasticidad	11.3	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145		
						AASHTO	A - 6 (6)	Unificada: CL

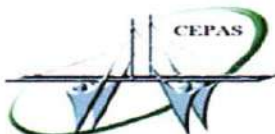


Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943050
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: Construccion Centro de Salud Canasmoro
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 2,10 m

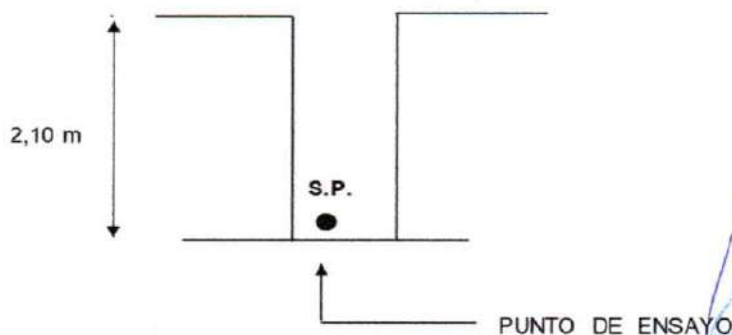
Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-1

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	39
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
1	2,10	39	$\geq 3,00$	CL =Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia dependiendo de las características del terreno.
			Kg/cm2	

DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario
 Nº2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TÉLFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943990
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

CEPAS
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
 INGENIERO CIVIL
 D.N.I. 11.977
 15/05/2008

RESULTADOS POZO Nº2



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 / 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios
INGENIERO CIVIL
11/077



LABORATORIO DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145

PROYECTO:	Construcción Centro de Salud Canasmoreo	DEPARTAMENTO:	TARAJA
PROCEDENCIA:	Mat. Natural	FECHA:	08 de Abril de 2019
DESTINO:	ESTUDIO	PROFUNDIDAD (M.):	2.00
PROGRESIVA:		Nº POZO	2

REALIZADO= Ing. Dixon Orellana							
Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscópica	11	190.10	176.4	13.7	34.23	142.17	9.84
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss < Nº 4		Peso Total	
	500	0	500	456.1		456.1	

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		456.05		Muestra pasa tamiz Nº 4		456.1	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm	Especificaciones
2"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	38.10	
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40	
3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	19.05	
3/8"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	9.525	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.75	
10	24.3	24.3	5.3	5.3	94.7	2.000	
40	48.2	72.5	10.6	15.9	84.1	0.420	
200	107.7	180.2	23.6	39.5	60.5	0.074	

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

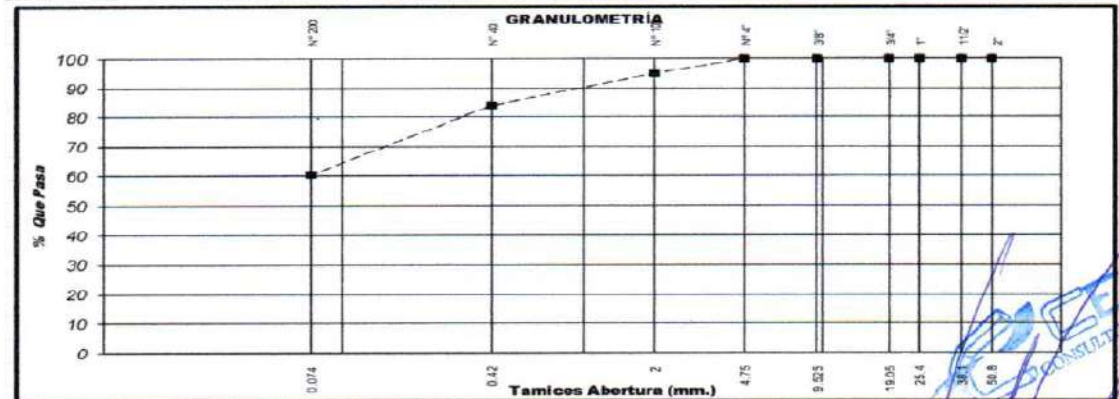
Nº Tara	Peso Suelo Hum. + Tara	Peso Suelo Seco + Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
1	38.90	34.20	4.70	19.00	15.20	30.92	17
2	40.70	36.60	4.10	17.00	19.60	20.92	26

Gráfico Límite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº	17.50	17.36	0.11	15.90	1.49	7.38
4	20.58	20.36	0.22	18.30	2.06	10.68
						9.03



OBSERVACIONES:

SPT POZO Nº 2

Límite Líquido	21.8	Límite Plástico	9.0	Índice de Plasticidad	12.8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 6 (6) Unificada : CL



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Taraja - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Ing. Esteban Palacios Suárez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 14 977

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Proyecto: Construcción Centro de Salud Canasmoro
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 2,00 m

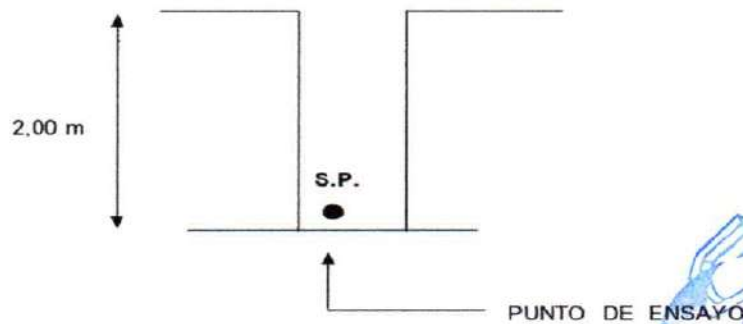
Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-2

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm	34
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo
2	2.00	34	≥ 3.00	CL = Arcillas de plasticidad baja a media, arcillas con presencia de grava de media a alta resistencia dependiendo de las características del terreno.
			Kg/cm ²	

DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario
 Nº2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TELÉFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72948090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

CEPAS
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
 ESTEBAN TARIJA
 INGENIERO CIVIL
 R.M. 11.917
 EJECUTIVO DE OBRAS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

PERFIL GEOTÉCNICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tanja - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

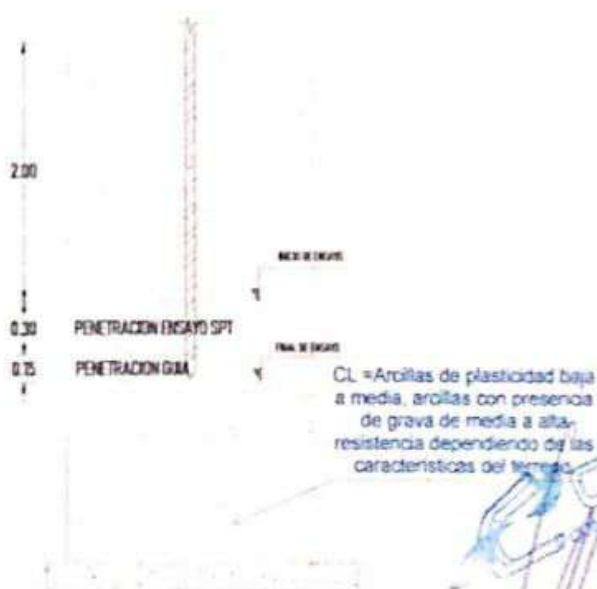
6664059 - 72943080
04 66 64059
estebantanja@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
[Handwritten signature]
Eduardo Esteban Tanja
Gerente General

SONDEO N°1



SONDEO N°2



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tunga - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

666-4059 - 7264-3030
04 66 64059
esteban@cepasbolivia.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO



Calle IV Centenario
NP2150
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64058
estebantrujillo@hotmail.com

Handwritten signature in blue ink over the CEPAS logo.
CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
ESTEBAN TRUJILLO
FUNDADOR
1990

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°1

Momento de excavación del pozo a realizar el ensayo S.P.T.



FOTOGRAFÍA N°2

Armado del equipo S.P.T. para la realización del ensayo de penetración estándar.



FOTOGRAFÍA N°3

Momento de la ejecución del ensayo de penetración estándar



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TÉLFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

6664059 - 72943090
04 66 64059
esteban@cepasbol.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
ESTEBAN PABLO CORTES
INGENIERO CIVIL

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°4

Muestra obtenida mediante la
cuchara de Terzagui en el Ensayo
del pozo N°1



FOTOGRAFÍA N°5

Muestra obtenida mediante la
cuchara de Terzagui en el Ensayo
del pozo N°2



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarma - Bolivia

TEL/FONO
FAX
CEPAS@ELECTRONIC32

6664059 - 72943090
04 66 64059
estebanbarja@hotmail.com

Esteban Barja
CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Calle IV Centenario N°2180
Barrio Miraflores Tarma - Bolivia
TEL/FONO 6664059 - 72943090
FAX 04 66 64059
estebanbarja@hotmail.com

VERIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA (Pozo N°1)

Determinación del porcentaje de humedad

Datos

T =	34.23	[gr]	Peso (Tara)
Psh+T=	198.60	[gr]	Peso (Suelo húmedo + Tara)
Pss+T=	184.34	[gr]	Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua [Pa]

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

Pa =	14.26	[gr]	Peso (agua)
------	-------	------	-------------

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

Pss =	150.11	[gr]	Peso (Suelo seco)
-------	--------	------	-------------------

Porcentaje de humedad [%Hum.]

$$\%Hum. = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

%Hum.=	9.50	%
--------	------	---

Determinación de la muestra total seca

Datos

H =	450	[gr]	Peso (Muestra total humeda)
Ag=	0		Agregado grueso (Ret. N°4)
Mh=	450	[gr]	Peso (Pasa N°4 humedo)

Peso que pasa tamis N°4 humedo [Ms]

$$Ms = \frac{Mh * 100}{100 + \%Hum.}$$

Ms=	411.0	[gr]	Peso (Pasa N°4 seco)
-----	-------	------	----------------------

Muestra total seca [Pst]

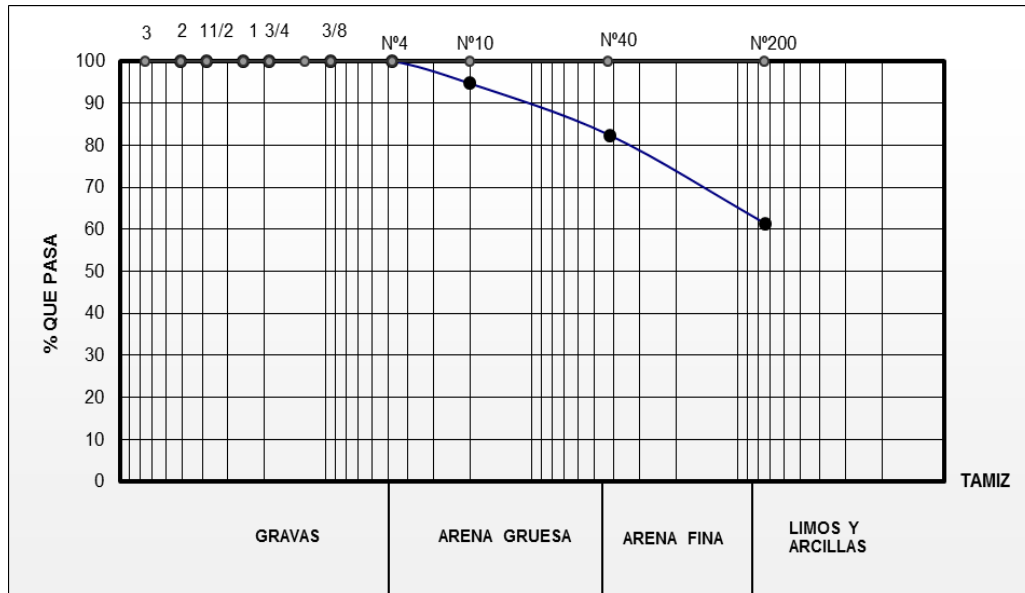
$$Pst = Ag + Ms$$

Pst=	410.96	[gr]
------	--------	------

ENSAYO DE GRANULOMETRIA (Pozo N°1)

Peso Total (gr.)	410.96		Muestra pasa tamiz N°4		456.6
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% Que Pasa del Total
	(mm)	(gr)	(gr)		
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.800	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2.000	24.30	24.30	5.32	94.68
N°40	0.420	56.10	80.40	17.61	82.39
N°200	0.074	95.80	176.20	38.59	61.41

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITE DE ATTERBERG-PLATICIDAD (Pozo N°1)

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Tara N°1

Datos

N° de golpes	19	
T =	19	[gr] Peso (Tara)
Psh+T	40.80	[gr] Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	36.20	[gr] Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 4.60 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 17.20 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentaje de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._1 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._1 = 26.74 \quad \%$$

Tara N°2

Datos

N° de golpes	27	
T =	18	[gr] Peso (Tara)
Psh+T	42.70	[gr] Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	38.60	[gr] Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 4.10 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

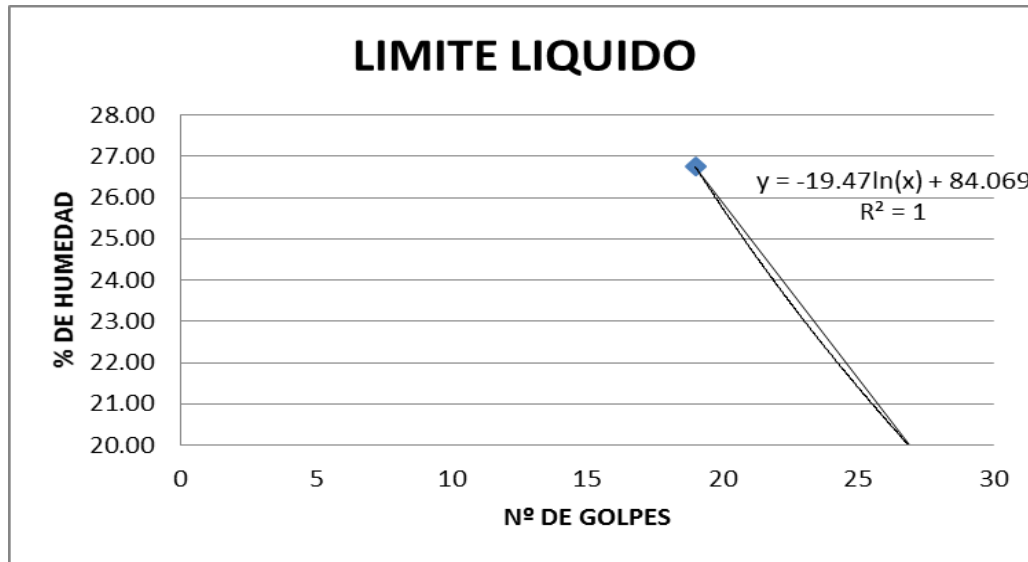
$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 20.60 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._2 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._2 = 19.90 \quad \%$$



Limite liquido

$$ll = -19.47 \ln(25) + 84.069$$

$$ll = 21.40$$

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Tara N°3

Datos

T =	16.3	[gr] Peso (Tara)
Psh+T	18.60	[gr] Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	18.39	[gr] Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 0.21 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 2.09 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._3 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$
$$\%Hum._3 = 10.05 \quad \%$$

Tara N°4

Datos

T =	18.1	[gr] Peso (Tara)
Psh+T	20.49	[gr] Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	20.27	[gr] Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$
$$Pa = 0.22 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$
$$Pss = 2.17 \quad [\text{gr}] \text{ Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._4 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$
$$\%Hum._4 = 10.14 \quad \%$$

Limite Plastico

$$LP = \frac{\%Hum_3 + \%Hum_4}{2}$$
$$LP = 10.09$$

Indice de Plasticidad

$$IP = LL - LP$$
$$IP = 11.30$$

Indice de grupo

a =	26.4	% pasa N°200-35% (Si %N°200 > 75, se anota 75, si es < 35, se anota 0)
b =	40	% pasa N°200-15% (Si %N°200 > 55, se anota 55, si es < 15, se anota 0)
c =	0	Limite liquido-40% (Si LL > 60, se anota 60, si es < 40, se anota 0)
d =	1.3	Indice de plasticidad -10% (Si IP > 30, se anota 30, si es < 10, se anota 0)

$$IG = 0.2 * a + 0.005 * a * c + 0.01b * d$$
$$IG = 6$$

CLASIFICACION DE SUELOS (Pozo N°1)

Clasificacion de suelos AASHTO

Datos

% que pasa N°10 = **94.7** %
 % que pasa N°40 = **82.4** %
 % que pasa N°200 = **61.4** %
 LL= **21.4** %
 IP= **11.3** %
 IG= **6**

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% pasa el tamiz #200)			
Clasificación de grupo	A-1		A-3 ^A	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Tamizado, % que pasa											
No. 10 (2.00mm)	50 máx.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 mín.	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia											
Límite líquido	...		...	B				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.		N.P.	B				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín. ^B
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo			

^A La colocación de A3 antes de A2 en el proceso de eliminación de izquierda a derecha no necesariamente indica superioridad de A3 sobre A2.

^B El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor que LL-30. El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL-30.

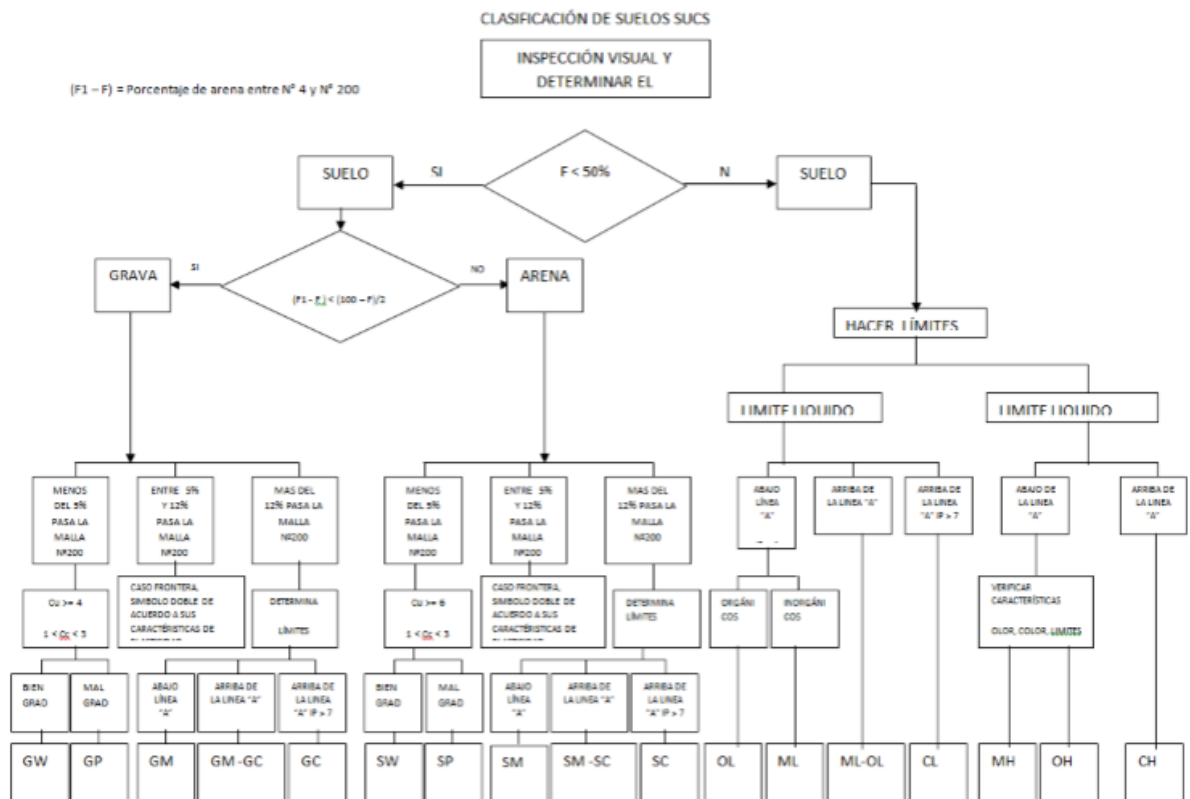
Según la clasificacion AASHTO = **A-6 (6)**

Clasificación de suelos SUCS

Es el método mas adecuado para la clasificación de suelos para construcción de cimientos

Datos

% que pasa N°200 = **61.4** %
LL= **21.4** %
IP= **11.3** %



Según la clasificación SUCS = CL Arcillas de plasticidad baja a media, con presencia de grava de media a alta resistencia de dependiendo de las características del terreno

DETERMINACION DE LA TENSION ADMISIBLE SPT (Pozo N°1)

Datos del equipo estandarizado

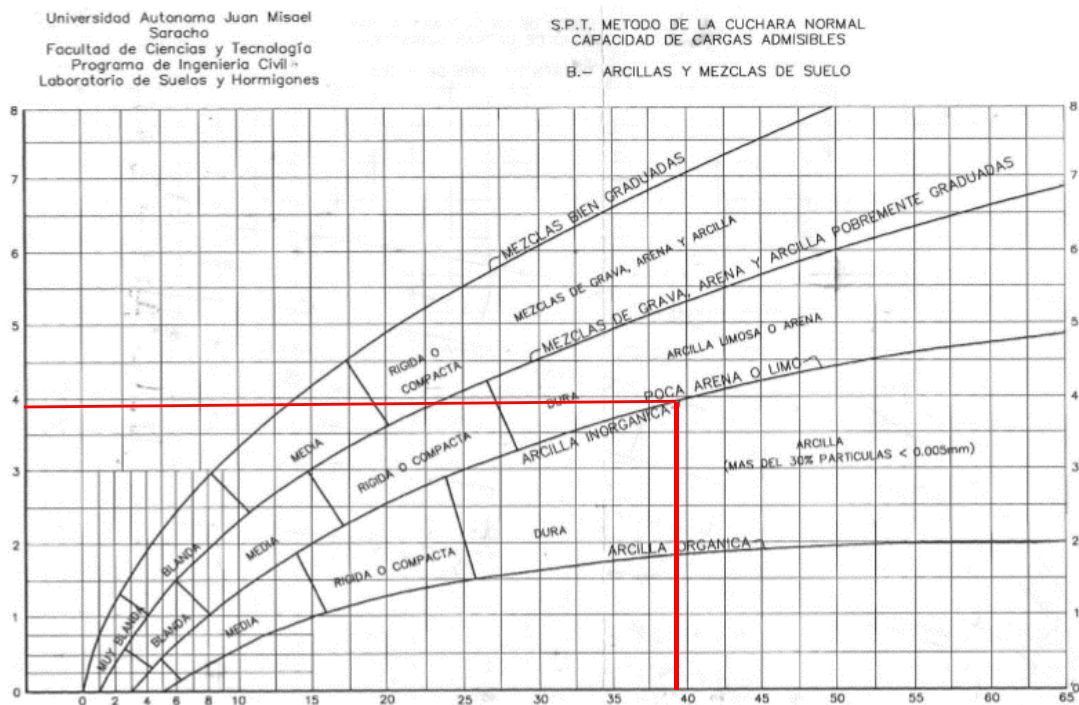
Altura de penetración = **30** cm
Peso del martillo = **65** kg
Altura de caída = **75** cm

Datos del Campo

N° de Golpes de 0 a 30 cm = **39** Golpes

Datos del Estudio de suelos

%Hum.= **9.5** [%] Porcentaje de humedad
ll= **21.4** Limite liquido
Lp= **10.1** Limite Plástico
%pasaN°10 = **94.7** %
%pasaN°40 = **82.4** %
%pasaN°200= **61.4** %



Entrando al Abaco del ensayo SPT con el numero de Gopes 39 y el tipo de suelo sugun la clasificacion SUCS (CL) se obtiene una Resistencia Abmisible de 3.90

VERIFICACION DEL ESTUDIO DE SUELOS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA (Pozo N°2)

Determinación del porcentaje de humedad

Datos

$$\begin{aligned} T &= 34.23 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Tara)} \\ P_{sh} + T &= 190.10 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Suelo humedo + Tara)} \\ P_{ss} + T &= 176.40 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Suelo seco + Tara)} \end{aligned}$$

Peso del agua [Pa]

$$\begin{aligned} P_a &= (P_{sh} + T) - (P_{ss} + T) \\ P_a &= 13.70 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (agua)} \end{aligned}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$\begin{aligned} P_{ss} &= (P_{ss} + T) - T \\ P_{ss} &= 142.17 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Suelo seco)} \end{aligned}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\begin{aligned} \% \text{Hum.} &= \frac{P_a}{P_{ss}} * 100 \\ \% \text{Hum.} &= 9.64 \quad \% \end{aligned}$$

Determinación de la muestra total seca

Datos

$$\begin{aligned} H &= 500 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Muestra total humeda)} \\ Ag &= 0 \quad \text{Agregado grueso (Ret. N°4)} \\ M_h &= 500 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Pasa N°4 humedo)} \end{aligned}$$

Peso que pasa tamis N°4 humedo [Ms]

$$\begin{aligned} M_s &= \frac{M_h * 100}{100 + \% \text{Hum.}} \\ M_s &= 456.1 \quad [\text{gr}] \quad \text{Peso (Pasa N°4 seco)} \end{aligned}$$

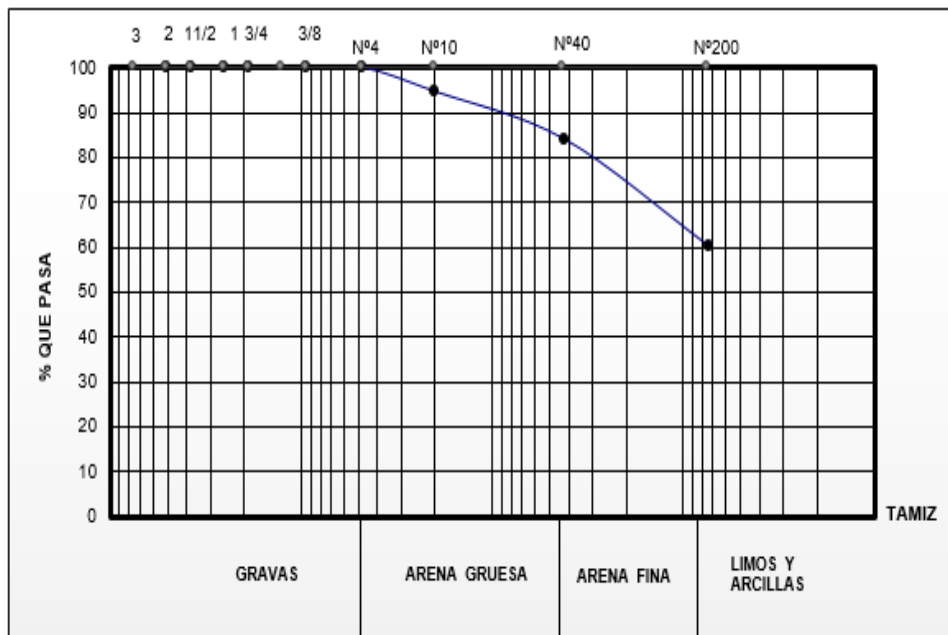
Muestra total seca [Pst]

$$\begin{aligned} P_{st} &= Ag + M_s \\ P_{st} &= 456.05 \quad [\text{gr}] \end{aligned}$$

ENSAYO DE GRANULOMETRIA (Pozo N°2)

Peso Total (gr.)	456.05	Muestra pasa tamiz N°4			456.1
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	%Que Pasa del Total
	(mm)	(gr)	(gr)		
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.0
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.0
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.0
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.0
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.0
N°4	4.800	0.00	0.00	0.00	100.0
N°10	2.000	24.30	24.30	5.33	94.7
N°40	0.420	48.20	72.50	15.90	84.1
N°200	0.074	107.70	180.20	39.51	60.5

CURVA GRANULOMÉTRICA



LIMITE DE ATTERBERG-PLATICIDAD (Pozo N°2)

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Tara N°1

Datos

N° de golpes	17		
T =	19	[gr]	Peso (Tara)
Psh+T	38.90	[gr]	Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	34.20	[gr]	Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 4.70 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 15.20 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentaje de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._1 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._1 = 30.92 \quad \%$$

Tara N°2

Datos

N° de golpes	26		
T =	17	[gr]	Peso (Tara)
Psh+T	40.70	[gr]	Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	36.60	[gr]	Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 4.10 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

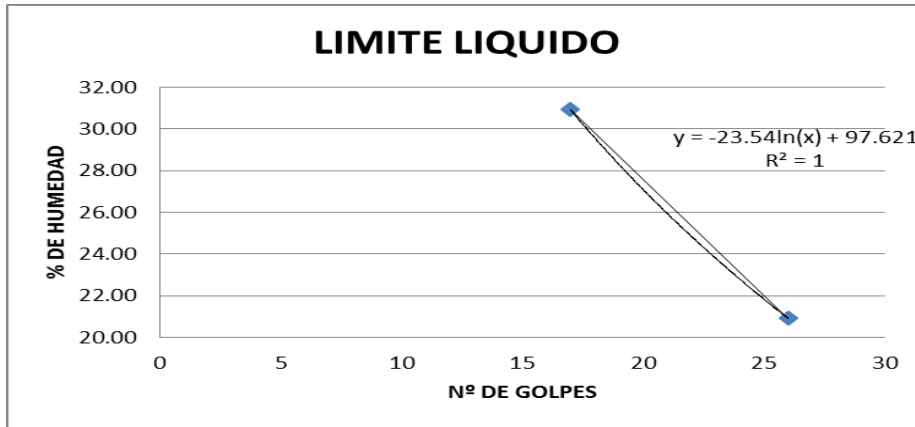
$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 19.60 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._2 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._2 = 20.92 \quad \%$$



Límite líquido

$$ll = -23.54 \ln(25) + 97.621$$

$$ll = 21.8$$

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO

Tara N°3

Datos

T =	15.9	[gr]	Peso (Tara)
Psh+T	17.50	[gr]	Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	17.39	[gr]	Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 0.11 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 1.49 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._3 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._3 = 7.38 \quad \%$$

Tara N°4

Datos

T =	18.3	[gr]	Peso (Tara)
Psh+T	20.58	[gr]	Peso (Suelo humedo + Tara)
Pss+T	20.36	[gr]	Peso (Suelo seco + Tara)

Peso del agua

$$Pa = (Psh + T) - (Pss + T)$$

$$Pa = 0.22 \quad \text{Peso de agua muestra N°1}$$

Peso del suelo seco [Pss]

$$Pss = (Pss + T) - T$$

$$Pss = 2.06 \quad \text{[gr] Peso (Suelo seco)}$$

Porcentage de humedad [%Hum.]

$$\%Hum._4 = \frac{Pa}{Pss} * 100$$

$$\%Hum._4 = 10.68 \quad \%$$

Limite Plastico

$$LP = \frac{\%Hum_3 + \%Hum_4}{9.0^2}$$

Indice de Plasticidad

$$IP = LL - LP$$

$$IP = 12.82$$

Indice de grupo

a =	26	% pasa N°200-35% (Si %N°200 > 75, se anota 75, si es < 35, se anota 0)
b =	40	% pasa N°200-15% (Si %N°200 > 55, se anota 55, si es < 15, se anota 0)
c =	0	Limite liquido-40% (Si LL > 60, se anota 60, si es < 40, se anota 0)
d =	3	Indice de plasticidad -10% (Si IP > 30, se anota 30, si es < 10, se anota 0)

$$IG = 0.2 * a + 0.005 * a * c + 0.01b * d$$

$$IG = 6.0$$

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (Pozo N°2)

Clasificación de suelos AASHTO

Datos

% que pasa N°10 = **94.7** %
 % que pasa N°40 = **84.1** %
 % que pasa N°200 = **60.5** %
 LL= **21.8** %
 IP= **12.8** %
 IG= **6**

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa el tamiz #200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% pasa el tamiz #200)			
Clasificación de grupo	A-1		A-3 ^A	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Tamizado, % que pasa											
No. 10 (2.00mm)	50 máx.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 40 (425µm)	30 máx.	50 máx.	51 mín.	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 200 (75µm)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencia											
Límite líquido	...		...	B				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.		N.P.	B				10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín. ^B
Tipos de materiales característicos	Cantos, grava y arena		Arena fina	Grava y arena limoarcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelente a bueno							Regular a malo			

^A La colocación de A3 antes de A2 en el proceso de eliminación de izquierda a derecha no necesariamente indica superioridad de A3 sobre A2.

^B El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor que LL-30. El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL-30.

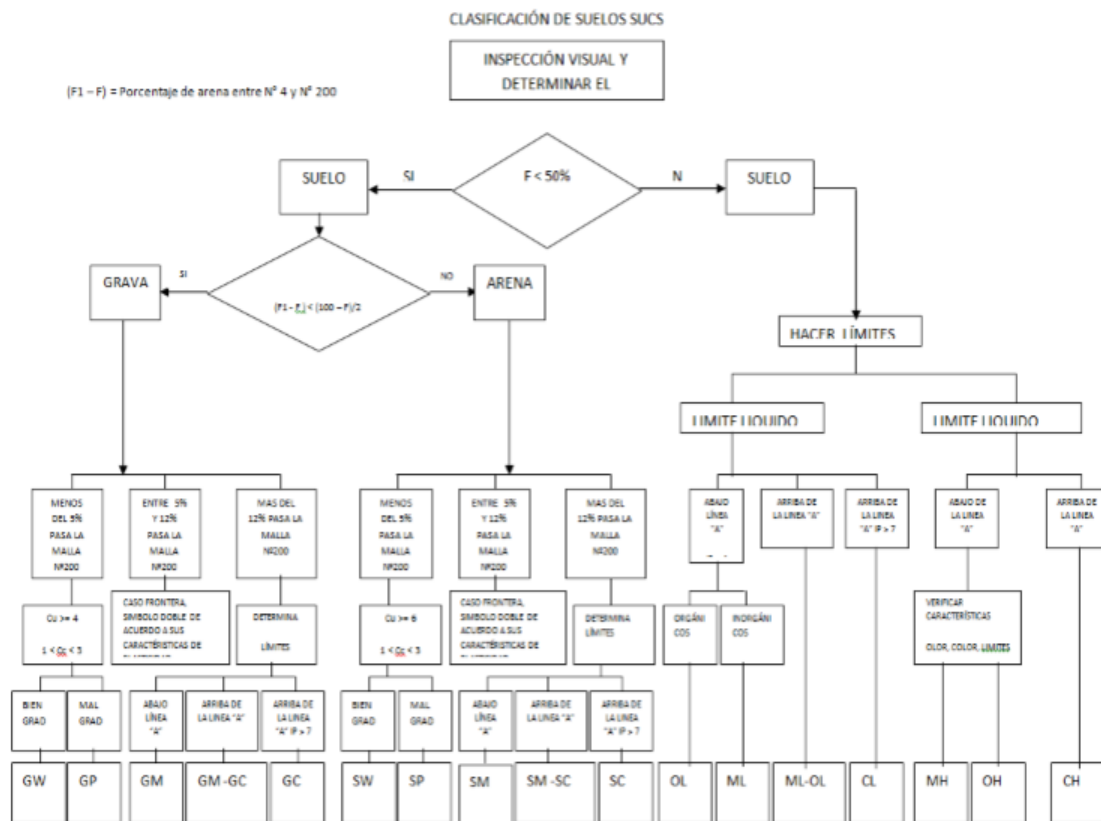
Según la clasificación AASHTO = **A-6 (6)**

Clasificación de suelos SUCS

Es el metodo mas adecuado para la clasificavion de suelos para construccion de cimientos

Datos

% que pasa N°200 = **60.5** %
 LL= **21.8** %
 IP= **12.8** %



Según la clasificacion SUCS =

CL Arcillas de plasticidad baja a media, con presencia de grava de media a alta resistencia de pendiendo de las caracteisticas del terreno

DETERMINACION DE LA TENSION ADMISIBLE SPT

Datos del equipo estandarizado

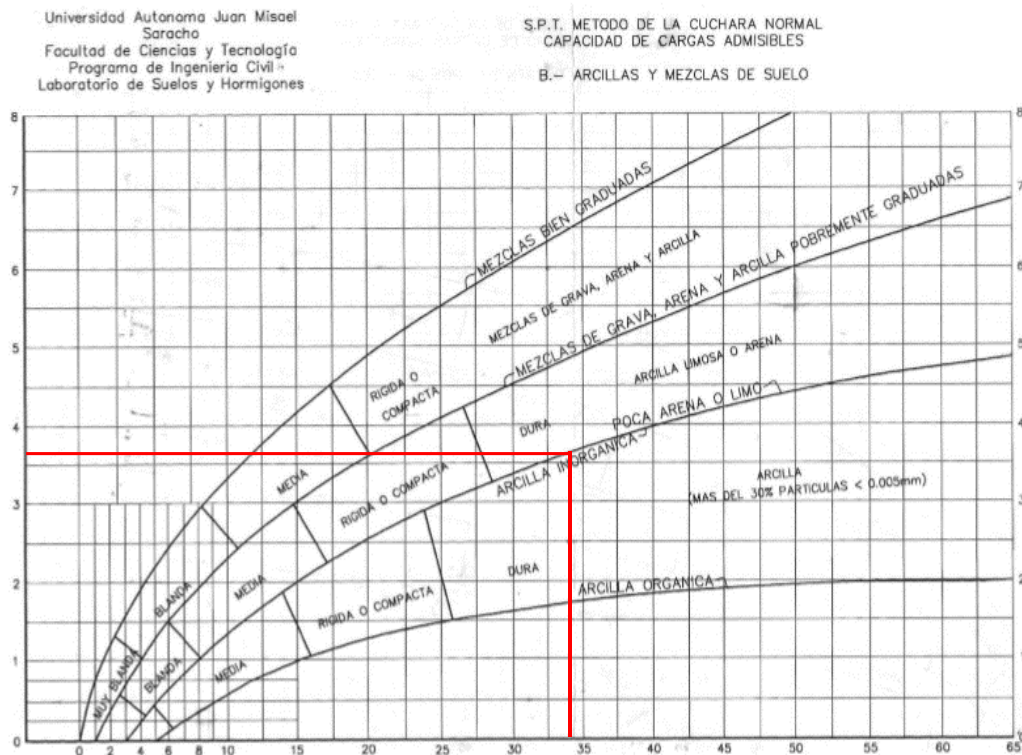
Altura de penetracion = **30** cm
Peso del martillo = **65** kg
Altura de caída = **75** cm

Datos del Campo

Nº de Golpes de 0 a 30 cm = **34** Golpes

Datos del Estudio de suelos

%Hum.= **9.64** [%] Porcentage de humedad
ll= **21.8** Limite liquido
Lp= **9** Limite Plastico
%pasaNº10 = **94.7** %
%pasaNº40 = **84.1** %
%pasaNº200 = **60.5** %



Entrando al abaco del ensayo SPT con el numero de Gopes 34 y el tipo de suelo sugun la clasificacion SUCS (CL) se obtiene una Resistensia Abmisible de 3.6

JUSTIFICACION DE LA ACCION DEL VIENTO EN LA ESTRUCTURA

Se analizará la acción del viento sobre la estructura en función a los factores que inciden en la determinación de la presión dinámica del viento en la estructura.

Factores que inciden:

- Ubicación geográfica
- Altura de la estructura
- Destino o función de la estructura
- Protección por parte del entorno (rugosidad)

Ubicación del proyecto

El lugar del emplazamiento del proyecto se encuentra ubicado en la comunidad de Canasmoro distrito cinco del municipio de San Lorenzo, Provincia Mendez del Departamento de Tarija.

La velocidad de viento en la zona de Canasmoro tiene una denominación de ventolina o brisa muy ligera y alcanza una velocidad máxima según la estación de Canasmoro en el mes de junio y septiembre con una variación de velocidades de 4.7 – 4.4 Km/Hr . Como se muestra en el cuadro N°1

Cuadro N°1. Estación de Canasmoro

Indice	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
Direcion del viento	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Velosidad del viento (km/hr)	2.3	2.9	3.4	3.2	3.4	4.7	3.9	3.9	4.4	4.2	3.9	3.8	3.7

Fuente: PDM San Lorenzo.

Nota: Si bien en la zona de Canasmoro tiene una denominación de viento de brisa muy ligera y que la velocidad máxima es de 4.7 Km/Hr =1.31 m/s una velocidad muy baja. Se asumirá una velocidad máxima de viento de la capital del departamento de Tarija que es de 24 m/s debido a que la estructura a diseñar es un centro de salud el cual deberá resistir la máxima sollicitación en caso de un evento extraordinario que pudiese ocurrir debido al

cambio climático en el futuro y además que la estructura presenta un peligro substancial para la vida humana en caso de falla.

Cuadro N°2. Estación de Canasmoro y Aledañas.

Municipio	Estacion	Velocidad del viento (Km/hr)	Clasificacion	Denominacion
El Punete	Campanario	13.6	3	Viento Flojo o Pequeña Brisa
Cercado	Sella Quebradas	5.2	1	Ventolina o Brisa muy Ligera
San Lorenzo	Coimata	4.2	1	Ventolina o Brisa muy Ligera
San Lorenzo	Canasmoro	3.7	1	Ventolina o Brisa muy Ligera

Fuente: PDM San Lorenzo

Altura de la estructura

La altura de la estructura también afecta al comportamiento de la presión dinámica generada por el viento sobre la estructura debido a que cuando la estructura se mas alta la presión dinámica del viento en el piso superior baser mayor.

La estructura analizada tiene una altura desde el nivel del terreno de 6.40 m considerándose una estructura de baja estatura según el ante proyecto de la Norma Boliviana.

Destino o función de la estructura

En función a la naturaleza de la ocupación el ante proyecto de la Norma Boliviana lo categoriza a la estructura en una categoría de tipo IV que es para hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia en función a esa categorización se puede determinar el factor de importancia en la estructura.

Rugosidad del terreno

La rugosidad del terreno incide sobre la velocidad del viento en el proyecto debido a que en la zona donde seba a emplazar la estructura existen arboles de baja y alta estatura lo cual reduce la velocidad del viento y la forma muy irregular del terreno a aumenta la turbulencia del viento.

Cuadro N°3

Los factores o coeficientes que afectan la presión básica

DEFINICIÓN	FACTOR	SIGNIFICADO
Direccionalidad del Viento	K_d	Toma en cuenta la probabilidad de que el viento venga de la misma dirección que produce la máxima presión.
Importancia	I	Convierte un período de rendimiento de 50 años en uno de 100 años, recomendado para hospitales
Exposición	K_z	Representa la velocidad del viento a una altura 'z' sobre el terreno.
Topografía	K_{zt}	Toma en cuenta el hecho de que la estructura que puede estar situada en una colina o meseta aisladas sujetas a velocidades del viento superiores a los de la planicie.
Ráfaga 3-segs	G	Representa la interacción estructura-turbulencia, así como la amplificación dinámica del viento
Coeficiente de presión externa	C_p	Estima la presión de viento en el exterior de la edificación
Coeficiente de presión interna	C_{pi}	Refleja la presión interna dependiente de la cantidad y dimensión de las aberturas en las fachadas.
Presión de diseño	p	Representa la presión de diseño que no puede ser superior a la presión básica modificada
Fuerza de diseño	F	Fuerza neta en estructuras especiales y edificaciones abiertas

Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDADES DEFINIDAS

Nota.- Las actividades que se realizará para la estructura solo será de la obra gruesa tal como se colocó en el alcance de la propuesta.

OBRA GRUESA

N°	Actividades y/o Iten	Unidad
1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2
2	EXCAVACION MANUAL(0-2M)Terr.Semiduro	M3
3	ZAPATAS DE H°A° fck=250kg/cm ²	M3
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3
5	SOBRECIMIENTO DE H°A°fck=250kg/cm ²	M3
6	VIGAS DE H°A° fck=250 kg/cm ²	M3
7	COLUMNAS H°A° fck=250 kg/cm ²	M3
8	LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORMO H=20CM	M2
9	LOSA MACIZA RAMPA DE H°A° H=15cm	M2
10	ESCALERA DE H°A°	M3

COMPUTOS METRICOS
PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE SALUD CANASMORO

ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Partes iguales	DIMENSIONES			CANTIDADES	
				Largo	Ancho	Alto	Parcial	Total
1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2						960.74
			1	37.75	25.45		960.74	
	OBRA GRUESA							
2	EXCAVACION MANUAL(0-2M)Terr.Semiduro	M3						127.67
	EXCAVACION ZAPATAS P1		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P2		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P3		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P4		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P5		1	1.05	1.05	2.00	2.21	
	P6		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P7-P66		1	1.15	0.75	2.00	1.73	
	P8		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P9		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P10		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P11		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P12		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P13		1	1.05	1.05	2.00	2.21	
	P14		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P15		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P16		1	1.35	1.35	2.00	3.65	
	P17-P67		1	1.65	0.85	2.00	2.81	
	P18		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P19		1	1.35	1.35	2.00	3.65	
	P20		1	1.45	1.45	2.00	4.21	
	P21		1	1.00	1.00	2.00	2.00	
	P22		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P23		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P24		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P25		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P26		1	1.35	1.35	2.00	3.65	
	P27-P68		1	1.85	0.95	2.00	3.52	
	P28		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P29		1	1.35	1.35	2.00	3.65	
	P30		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P31		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P32		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P33		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P34		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P35		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P36		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P37		1	1.25	1.25	2.00	3.13	
	P38-P69		1	1.65	0.85	2.00	2.81	
	P39		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P40		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P41		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P42		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P43		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P44		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P45		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P46		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P47		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P48		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P49		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P50		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P51		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P52		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P53		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P54		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P55		1	0.85	0.85	2.00	1.45	
	P56		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P57		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P58		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P59		1	1.15	1.15	2.00	2.65	
	P60		1	0.95	0.95	2.00	1.81	
	P61		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P62		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P63		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P64		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
	P65		1	0.75	0.75	2.00	1.13	
3	ZAPATAS DE H°A ° fck=250kg/cm²	M3						20.93
	EXCAVACION ZAPATAS P1		1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P2		1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P3		1	0.75	0.75	0.3	0.17	

	P4	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P5	1	1.05	1.05	0.3	0.33	
	P6	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P7-P66	1	1.15	0.75	0.3	0.26	
	P8	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P9	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P10	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P11	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P12	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P13	1	1.05	1.05	0.3	0.33	
	P14	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P15	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P16	1	1.35	1.35	0.35	0.64	
	P17-P67	1	1.65	0.85	0.4	0.56	
	P18	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P19	1	1.35	1.35	0.4	0.73	
	P20	1	1.45	1.45	0.4	0.84	
	P21	1	1	1	0.3	0.30	
	P22	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P23	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P24	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P25	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P26	1	1.35	1.35	0.35	0.64	
	P27-P68	1	1.85	0.95	0.4	0.70	
	P28	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P29	1	1.35	1.35	0.4	0.73	
	P30	1	1.15	1.15	0.35	0.46	
	P31	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P32	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P33	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P34	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P35	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P36	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P37	1	1.25	1.25	0.35	0.55	
	P38-P69	1	1.65	0.85	0.4	0.56	
	P39	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P40	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P41	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P42	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P43	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P44	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P45	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P46	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P47	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P48	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P49	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P50	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P51	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P52	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P53	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P54	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P55	1	0.85	0.85	0.3	0.22	
	P56	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P57	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P58	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P59	1	1.15	1.15	0.3	0.40	
	P60	1	0.95	0.95	0.3	0.27	
	P61	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P62	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P63	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P64	1	0.75	0.75	0.3	0.17	
	P65	1	0.75	0.75	0.3	0.17	

4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3					99.29
	Volumen de Excavacion zapatas	1					127.67
	(-)Zapatas	-1					-20.93
	(-)Columnas de arranque						
	P1	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P2	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P3	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P4	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P5	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P6	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P7	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P8	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P9	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P10	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P11	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P12	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P13	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11
	P14	-1	0.25	0.25	1.70		-0.11

	P15	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P16	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P17	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P18	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P19	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P20	-1	0.30	0.30	1.60	-0.14	
	P21	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P22	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P23	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P24	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P25	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P26	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P27	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P28	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P29	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P30	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P31	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P32	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P33	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P34	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P35	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P36	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P37	-1	0.25	0.25	1.65	-0.10	
	P38	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P39	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P40	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P41	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P42	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P43	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P44	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P45	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P46	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P47	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P48	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P49	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P50	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P51	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P52	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P53	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P54	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P55	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P56	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P57	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P58	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P59	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P60	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P61	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P62	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P63	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P64	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P65	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P66	-1	0.25	0.25	1.70	-0.11	
	P67	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P68	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
	P69	-1	0.25	0.25	1.60	-0.10	
5	SOBRECIMIENTO DE H°A*fck=250kg/cm²	M3					30.39
	P1-P2	1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
	P2-P3	1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
	P3-P54	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
	P4-P5	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
	P5-P6	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
	P6-P7	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
	P66-P8	1.00	3.23	0.20	0.40	0.26	
	P8-P9	1.00	3.21	0.20	0.40	0.26	
	P9-P10	1.00	5.57	0.20	0.40	0.45	
	P10-P11	1.00	2.77	0.20	0.40	0.22	
	P12-P13	1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
	P13-P14	1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
	P14-P15	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
	P15-P16	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
	P16-P17	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
	P67-P18	1.00	3.23	0.20	0.40	0.26	
	P18-P19	1.00	3.21	0.20	0.40	0.26	
	P19-P20	1.00	5.55	0.20	0.40	0.44	
	P20-P21	1.00	2.74	0.20	0.40	0.22	
	P22-P23	1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
	P23-P24	1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
	P24-P25	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
	P25-P26	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
	P26-P27	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	

		P68-P28		1.00	3.23	0.20	0.40	0.26	
		P28-P29		1.00	3.21	0.20	0.40	0.26	
		P29-P30		1.00	5.57	0.20	0.40	0.45	
		P30-P31		1.00	2.77	0.20	0.40	0.22	
		P33-P34		1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
		P34-P35		1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
		P35-P36		1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
		P36-P37		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P37-P38		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P69-P39		1.00	3.23	0.20	0.40	0.26	
		P39-P40		1.00	3.21	0.20	0.40	0.26	
		P40-P41		1.00	2.30	0.20	0.40	0.18	
		P42-P43		1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
		P43-P44		1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
		P44-P45		1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
		P45-P46		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P46-P47		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P48-P49		1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
		P49-P50		1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
		P50-P51		1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
		P51-P52		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P52-P53		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P1-P12		1.00	6.45	0.20	0.40	0.52	
		P12-P22		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P22-P33		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P33-P42		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P42-P48		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P2-P13		1.00	6.45	0.20	0.40	0.52	
		P13-P23		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P23-P34		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P34-P43		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P43-P49		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P3-P4		1.00	1.75	0.20	0.40	0.14	
		P4-P14		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P14-P24		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P24-P35		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P35-P44		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P44-P50		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P54-P5		1.00	1.75	0.20	0.40	0.14	
		P5-P15		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P15-P25		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P25-P36		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P36-P45		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P45-P51		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P6-P16		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P16-P26		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P26-P37		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P37-P46		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P46-P52		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P7-P17		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P17-P27		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P27-P38		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P38-P47		1.00	3.65	0.20	0.40	0.29	
		P47-P53		1.00	2.75	0.20	0.40	0.22	
		P8-P18		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P18-P28		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P28-P39		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P9-P19		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P19-P29		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
		P29-P40		1.00	5.00	0.20	0.40	0.40	
		P29-P32		1.00	3.61	0.20	0.40	0.29	
		P32-P41		1.00	2.07	0.20	0.40	0.17	
		P32-P30		1.00	4.09	0.20	0.40	0.33	
		P10-P20		1.00	4.43	0.20	0.40	0.35	
		P20-P30		1.00	6.08	0.20	0.40	0.49	
		P11-P21		1.00	4.45	0.20	0.40	0.36	
		P21-P31		1.00	6.10	0.20	0.40	0.49	
6	VIGAS DE H°A° fck=250 kg/cm²	M3							62.90
		PRIMER NIVEL +3.40							
		P1-P2		1.00	4.55	0.20	0.40	0.36	
		P2-P3		1.00	4.40	0.20	0.40	0.35	
		P3-P54		1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
		P4-P5		1.00	3.35	0.20	0.40	0.27	
		P5-P6		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P6-P7		1.00	3.95	0.20	0.40	0.32	
		P66-P8		1.00	3.23	0.20	0.40	0.26	
		P8-P9		1.00	3.21	0.20	0.40	0.26	
		P9-P10		1.00	5.57	0.20	0.40	0.45	
		P10-P11		1.00	2.77	0.20	0.40	0.22	
		P12-P13		1.00	4.55	0.20	0.45	0.41	

	P13-P14	1.00	4.40	0.20	0.45	0.40
	P14-P15	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30
	P15-P16	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P16-P17	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P67-P18	1.00	3.23	0.20	0.45	0.29
	P18-P19	1.00	3.21	0.20	0.45	0.29
	P19-P20	1.00	5.55	0.20	0.45	0.50
	P20-P21	1.00	2.77	0.20	0.45	0.25
	P22-P23	1.00	4.55	0.20	0.40	0.36
	P23-P24	1.00	4.40	0.20	0.40	0.35
	P24-P25	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27
	P25-P26	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32
	P26-P27	1.00	2.95	0.20	0.40	0.24
	P68-P28	1.00	3.23	0.20	0.40	0.26
	P28-P29	1.00	3.21	0.20	0.40	0.26
	P29-P30	1.00	5.57	0.20	0.40	0.45
	P30-P31	1.00	2.77	0.20	0.40	0.22
	P33-P34	1.00	4.55	0.20	0.40	0.36
	P34-P35	1.00	4.40	0.20	0.40	0.35
	P35-P36	1.00	3.35	0.20	0.40	0.27
	P36-P37	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32
	P37-P38	1.00	3.95	0.20	0.40	0.32
	P69-P39	1.00	3.23	0.20	0.40	0.26
	P39-P40	1.00	3.21	0.20	0.40	0.26
	P40-P41	1.00	2.30	0.20	0.40	0.18
	P42-P43	1.00	4.55	0.20	0.45	0.41
	P43-P44	1.00	4.40	0.20	0.45	0.40
	P44-P45	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30
	P45-P46	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P46-P47	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P48-P49	1.00	4.55	0.20	0.45	0.41
	P49-P50	1.00	4.40	0.20	0.45	0.40
	P50-P51	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30
	P51-P52	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P52-P53	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36
	P1-P12	1.00	6.45	0.20	0.45	0.58
	P12-P22	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P22-P33	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P33-P42	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P42-P48	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P2-P13	1.00	6.45	0.20	0.45	0.58
	P13-P23	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P23-P34	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P34-P43	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P43-P49	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P3-P4	1.00	1.75	0.20	0.45	0.16
	P4-P14	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P14-P24	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P24-P35	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P35-P44	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P44-P50	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P54-P5	1.00	1.75	0.20	0.45	0.16
	P5-P15	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P15-P25	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P25-P36	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P36-P45	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P45-P51	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P6-P16	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P16-P26	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P26-P37	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P37-P46	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P46-P52	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P7-P17	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P17-P27	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P27-P38	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P38-P47	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33
	P47-P53	1.00	2.75	0.20	0.45	0.25
	P67-P68	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P68-P69	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P8-P18	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P18-P28	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55
	P28-P39	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P9-P19	1.00	4.45	0.25	0.45	0.50
	P19-P29	1.00	6.10	0.25	0.45	0.69
	P29-P40	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45
	P29-P32	1.00	3.62	0.20	0.45	0.33
	P32-P41	1.00	2.07	0.20	0.45	0.19
	P32-P30	1.00	4.39	0.20	0.45	0.40
	P10-P20	1.00	4.45	0.25	0.45	0.50
	P20-P30	1.00	6.08	0.25	0.45	0.68
	P11-P21	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40
	P21-P31	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55

	SEGUNDO NIVEL + 6.40						
	P3-P54	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30	
	P4-P5	1.00	3.35	0.20	0.30	0.20	
	P5-P6	1.00	3.95	0.20	0.30	0.24	
	P6-P7	1.00	3.95	0.20	0.30	0.24	
	P66-P8	1.00	3.23	0.20	0.30	0.19	
	P8-P9	1.00	3.21	0.20	0.30	0.19	
	P9-P10	1.00	5.57	0.20	0.30	0.33	
	P10-P11	1.00	2.77	0.20	0.30	0.17	
	P14-P15	1.00	3.35	0.20	0.30	0.20	
	P15-P16	1.00	3.95	0.20	0.30	0.24	
	P16-P17	1.00	3.95	0.20	0.30	0.24	
	P67-P18	1.00	3.23	0.20	0.30	0.19	
	P18-P19	1.00	3.21	0.20	0.30	0.19	
	P19-P20	1.00	5.55	0.20	0.30	0.33	
	P20-P21	1.00	2.77	0.20	0.30	0.17	
	P23-P24	1.00	4.40	0.20	0.30	0.26	
	P24-P25	1.00	3.35	0.20	0.30	0.20	
	P25-P26	1.00	3.95	0.20	0.30	0.24	
	P26-P27	1.00	2.95	0.20	0.30	0.18	
	P68-P28	1.00	3.23	0.20	0.30	0.19	
	P28-P29	1.00	3.21	0.20	0.30	0.19	
	P29-P30	1.00	5.57	0.20	0.30	0.33	
	P30-P31	1.00	2.77	0.20	0.30	0.17	
	P34-P35	1.00	4.40	0.20	0.45	0.40	
	P35-P36	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30	
	P36-P37	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36	
	P37-P38	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36	
	P69-P39	1.00	3.23	0.20	0.30	0.19	
	P39-P40	1.00	3.21	0.20	0.30	0.19	
	P40-P41	1.00	2.30	0.20	0.30	0.14	
	P43-P44	1.00	4.40	0.20	0.45	0.40	
	P44-P45	1.00	3.35	0.20	0.45	0.30	
	P45-P46	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36	
	P46-P47	1.00	3.95	0.20	0.45	0.36	
	P23-P34	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P34-P43	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33	
	P3-P4	1.00	1.75	0.20	0.45	0.16	
	P4-P14	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P14-P24	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P24-P35	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P35-P44	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33	
	P54-P5	1.00	1.75	0.20	0.45	0.16	
	P5-P15	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P15-P25	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P25-P36	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P36-P45	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33	
	P6-P16	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P16-P26	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P26-P37	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P37-P46	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33	
	P7-P17	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P17-P27	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P27-P38	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P38-P47	1.00	3.65	0.20	0.45	0.33	
	P66-P67	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P67-P68	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P68-P69	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P8-P18	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P18-P28	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	P28-P39	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P9-P19	1.00	4.45	0.25	0.45	0.50	
	P19-P29	1.00	6.10	0.25	0.45	0.69	
	P29-P40	1.00	5.00	0.20	0.45	0.45	
	P29-P32	1.00	3.62	0.20	0.45	0.33	
	P32-P41	1.00	2.07	0.20	0.45	0.19	
	P32-P30	1.00	4.39	0.20	0.45	0.40	
	P10-P20	1.00	4.45	0.25	0.45	0.50	
	P20-P30	1.00	6.08	0.25	0.45	0.68	
	P11-P21	1.00	4.45	0.20	0.45	0.40	
	P21-P31	1.00	6.10	0.20	0.45	0.55	
	RAMPA						
	Viga inclinada P55-P56	1.00	5.75	0.20	0.40	0.46	
	Viga inclinada P56-P57	1.00	5.75	0.20	0.40	0.46	
	Viga inclinada P57-P58	1.00	5.25	0.20	0.40	0.42	
	Viga inclinada P61-P62	1.00	5.25	0.20	0.40	0.42	
	Viga inclinada P62-P63	1.00	5.05	0.20	0.40	0.40	
	Viga inclinada P64-P65	1.00	4.95	0.20	0.40	0.40	
	Viga inclinada P54-P5	1.00	4.58	0.20	0.40	0.37	
	P58-P61	1.00	2.90	0.20	0.40	0.23	
	P59-P60	1.00	1.55	0.20	0.40	0.12	

	P58-P59		1.00	1.25	0.20	0.40	0.10	
	P61-P60		1.00	1.25	0.20	0.40	0.10	
	Voladizo P55		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P56		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P57		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P62		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P63		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P64		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
	Voladizo P65		1.00	1.36	0.20	0.40	0.11	
7	COLUMNAS H°A° fck=250 kg/cm²	M3						29.45
	P1		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P2		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P3		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P4		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P5		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P6		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P7		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P8		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P9		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P10		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P11		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P12		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P13		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P14		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P15		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P16		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P17		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P18		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P19		1.00	0.25	0.25	8.00	0.50	
	P20		1.00	0.30	0.30	8.00	0.72	
	P21		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P22		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P23		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P24		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P25		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P26		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P27		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P28		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P29		1.00	0.25	0.25	8.00	0.50	
	P30		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P31		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P32		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P33		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P34		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P35		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P36		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P37		1.00	0.25	0.25	8.05	0.50	
	P38		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P39		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P40		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P41		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P42		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P43		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P44		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P45		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P46		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P47		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P48		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P49		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P50		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P51		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P52		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P53		1.00	0.25	0.25	5.10	0.32	
	P54		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P55		1.00	0.25	0.25	1.70	0.11	
	P56		1.00	0.25	0.25	2.18	0.14	
	P57		1.00	0.25	0.25	2.66	0.17	
	P58		1.00	0.25	0.25	3.10	0.19	
	P59		1.00	0.25	0.25	3.10	0.19	
	P60		1.00	0.25	0.25	3.10	0.19	
	P61		1.00	0.25	0.25	3.10	0.19	
	P62		1.00	0.25	0.25	3.61	0.23	
	P63		1.00	0.25	0.25	4.10	0.26	
	P64		1.00	0.25	0.25	4.10	0.26	
	P65		1.00	0.25	0.25	4.62	0.29	
	P66		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P67		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P68		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	
	P69		1.00	0.25	0.25	8.10	0.51	

8	LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORMO H=20CM	M2						1157.93
	PRIMER NIVEL +3.40							
	U1	1.00	6.55	4.65			30.46	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U2	1.00	6.55	4.45			29.15	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U3	1.00	3.38	1.80			6.08	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	U4	1.00	3.55	4.55			16.15	
	U5	1.00	4.05	4.55			18.43	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U6	1.00	4.00	4.55			18.20	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U7	1.00	3.21	4.55			14.61	
	U8	1.00	5.57	4.55			25.34	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.08	0.03			0.00	
	U9	1.00	2.82	4.55			12.83	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.08	0.03			0.00	
	U10	1.00	4.65	6.10			28.37	
	U11	1.00	4.45	6.10			27.15	
	U12	1.00	3.35	6.10			20.44	
	U13	1.00	4.05	6.10			24.71	
	U14	1.00	4.00	6.10			24.40	
	U15	1.00	3.32	6.10			20.25	
	U16	1.00	3.21	6.10			19.58	
	U17	1.00	5.57	6.10			33.98	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.03	0.02			0.00	
	U18	1.00	2.82	6.10			17.20	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.03	0.02			0.00	
	U19	1.00	4.65	5.10			23.72	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U20	1.00	4.45	5.10			22.70	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U21	1.00	3.35	5.10			17.09	
	U22	1.00	4.05	5.10			20.66	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U23	1.00	4.00	5.10			20.40	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U24	1.00	3.32	5.10			16.93	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U25	1.00	3.26	5.10			16.63	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U26	1.00	5.50	2.73			7.51	
	U27	1.00	4.88	2.35			11.47	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U28	1.00	4.65	3.70			17.21	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U29	1.00	4.45	3.70			16.47	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	U30	1.00	3.35	3.70			12.40	
	U31	1.00	4.05	3.70			14.99	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U32	1.00	4.00	3.70			14.80	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	U33	1.00	4.65	2.80			13.02	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U34	1.00	4.45	2.80			12.46	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	U35	1.00	3.35	2.80			9.38	
	U36	1.00	4.05	2.80			11.34	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U37	1.00	4.00	2.80			11.20	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	SEGUNDO NIVEL +6.40							
	U1	1.00	3.40	1.80			6.12	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-1.00	0.05	0.05			0.00	
	U2	1.00	4.55	3.40			15.47	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U3	1.00	4.05	4.55			18.43	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U4	1.00	4.00	4.55			18.20	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U5	1.00	3.32	4.55			15.11	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-4.00	0.05	0.05			-0.01	
	U6	1.00	3.26	4.55			14.83	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	
	U7	1.00	5.62	4.55			25.57	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.08	0.08			-0.01	
	U8	1.00	2.82	4.55			12.83	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA	-2.00	0.05	0.05			-0.01	

	U9		1.00	3.40	6.10		20.74	
	U10		1.00	4.05	6.10		24.71	
	U11		1.00	4.00	6.10		24.40	
	U12		1.00	3.32	6.10		20.25	
	U13		1.00	3.26	6.10		19.89	
	U14		1.00	5.62	6.10		34.28	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-1.00	0.08	0.03		0.00	
	U15		1.00	2.82	6.10		17.20	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-1.00	0.03	0.03		0.00	
	U16		1.00	4.45	5.10		22.70	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U17		1.00	3.40	5.10		17.34	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U18		1.00	4.05	5.10		20.66	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-4.00	0.05	0.05		-0.01	
	U19		1.00	4.00	5.10		20.40	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U20		1.00	3.32	5.10		16.93	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-4.00	0.05	0.05		-0.01	
	U21		1.00	3.26	5.10		16.63	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U22		1.00	5.52	2.73		7.54	
	U23		1.00	4.88	2.35		11.47	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U24		1.00	4.45	3.70		16.47	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-1.00	0.05	0.05		0.00	
	U25		1.00	3.40	3.70		12.58	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-1.00	0.05	0.05		0.00	
	U26		1.00	4.05	3.70		14.99	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
	U27		1.00	4.00	3.70		14.80	
	REDUCCION DE VOLUMNES DE COLUMNA		-2.00	0.05	0.05		-0.01	
9	LOSA MACIZA RAMPA DE H°A° H=15cm	M2						69.12
	TRAMO 1		1.00	17.50	1.60		28.00	
	LOSA DE DESCANSO		1.00	3.40	1.60		5.44	
	TRAMO 2		1.00	10.80	1.60		17.28	
	LOSA DE DESCANSO		1.00	1.50	1.60		2.40	
	TRAMO 3		1.00	10.00	1.60		16.00	
10	ESCALERA DE H°A°	M3						4.07
	TRAMO 1							
	LOSA INCLINADA		1.00	3.33	1.75	0.17	0.99	
	ESCALONES		10.00	1.75	0.28	0.18	0.88	
	LOSA DE DESCANSO		1.00	1.75	1.75	0.17	0.52	
	TRAMO 2							
	LOSA INCLINADA		1.00	3.00	1.75	0.17	0.89	
	ESCALONES		9.00	1.75	0.28	0.18	0.79	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**

Item:

1

Actividad: Trazo y Replanteo

Unidad: m^2

Moneda: Bolivianos (Bs)

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Madera de construccion	Pie²	0.26	8.00	2.08
2	Alambre de amarre	Kg	0.02	12.00	0.24
3	Clavos	Kg	0.01	12.00	0.12
4	Estuco	Kg	0.07	0.68	0.05
			TOTAL MATERIALES:		2.49

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0.02	20.5	0.41
2	Ayudante	hr	0.02	15	0.3
4	Topografo	hr	0.02	21	0.42
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1.13
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	1.13	0.68
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1.81	0.27
TOTAL MANO DE OBRA:					2.08

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	-	-	-	-	-
	Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)		5	2.08	0.10
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0.10

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3	10	4.67	0.47
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:			0.47

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4	10	5.14	0.51
TOTAL UTILIDAD:			0.51

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5	3.09	5.65	0.17
TOTAL IMPUESTOS:			0.17

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	5.82
--	-------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**

Item: **2**

Actividad: Excavacion Manual de Zapatas Aisladas

Unidad: m³

Moneda: Bolivianos (Bs)

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	-	-	-	-	-
TOTAL MATERIALES:					0.00

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0.5	20.5	10.25
2	Ayudante	hr	3	15	45
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					55.25
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	55.25	33.15
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	88.40	13.21
TOTAL MANO DE OBRA:					101.61

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	-	-	-	-	-
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	101.61	5.08
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					5.08

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	106.69	10.67
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					10.67

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	117.36	11.74
TOTAL UTILIDAD:					11.74

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	129.09	3.99
TOTAL IMPUESTOS:					3.99

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	133.08
--	---------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Zapatas de H°A° fck=250 kg/cm²
 Unidad: m³
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **3**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	40.00	6.30	252
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Grava	m³	0.92	120.75	111.09
5	Madera de Construccion	Pie²	25.00	8.00	200
6	Clavos	Kg	0.20	12.00	2.4
7	Alambre de Amarre	Kg	1.00	12.00	12
TOTAL MATERIALES:					1020.33

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	12	20.5	246
2	Ayudante	hr	18	15	270
3	Armador	hr	10	20	200
4	Encofrador	hr	10	20	200
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					916
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	916	549.60
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1465.60	218.96
TOTAL MANO DE OBRA:					1684.56

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1684.56	84.23
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					116.23

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	2821.12	282.11
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					282.11

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	3103.23	310.32
TOTAL UTILIDAD:					310.32

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	3413.55	105.48
TOTAL IMPUESTOS:					105.48

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6	3519.03
--	----------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**

Item: 4

Actividad: Relleno y Compactado

Unidad: m^3

Moneda: Bolivianos (Bs)

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
	-	-	-	-	-
TOTAL MATERIALES:					0.00

2.MANO DE OBRA

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0.5	20.5	10.25
2	Ayudante	hr	2.5	15	37.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					47.75
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	47.75	28.65
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	76.40	11.41
TOTAL MANO DE OBRA:					87.81

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)	5	87.81	4.39
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:			4.39

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3	10	92.20	9.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:			9.22

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4	10	101.43	10.14
TOTAL UTILIDAD:			10.14

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5	3.09	111.57	3.45
TOTAL IMPUESTOS:			3.45

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	115.02
--	---------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Sobrecimiento de H°A° fck=250 kg/cm²
 Unidad: m³
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **5**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	75.00	6.30	472.5
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Gravilla	m³	0.92	120.75	111.09
5	Clavos	Kg	2.00	12.50	25
6	Alambre de Amarre	Kg	2.00	12.00	24
7	Madera de Construccion	Pie²	70.00	8.00	560
TOTAL MATERIALES:					1635.43

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	17	20.5	348.5
2	Armador	hr	9	20.5	184.5
3	Albañil	hr	9	20.5	184.5
4	Ayudante	hr	18	14	252
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					969.5
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	969.5	581.70
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1551.20	231.75
TOTAL MANO DE OBRA:					1782.95

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1782.95	89.15
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					121.15

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	3539.52	353.95
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					353.95

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	3893.48	389.35
TOTAL UTILIDAD:					389.35

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	4282.82	132.34
TOTAL IMPUESTOS:					132.34

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	4415.16
-------------------------------------	---------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Vigas de H°A° fck=250 kg/cm²
 Unidad: m³
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **6**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	120.00	6.30	756
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Gravilla	m³	0.92	120.75	111.09
5	Clavos	Kg	2.00	12.50	25
6	Alambre de Amarre	Kg	2.00	12.00	24
7	Madera de Construccion	Pie²	70.00	8.00	560
TOTAL MATERIALES:					1918.93

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	18	20.5	369
2	Armador	hr	10	20.5	205
3	Albañil	hr	10	20.5	205
4	Ayudante	hr	16	15	240
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1019
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	1019	611.40
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1630.40	243.58
TOTAL MANO DE OBRA:					1873.98

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1873.98	93.70
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					125.70

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	3918.61	391.86
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					391.86

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	4310.47	431.05
TOTAL UTILIDAD:					431.05

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	4741.52	146.51
TOTAL IMPUESTOS:					146.51

TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6	4888.03
--	----------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Columnas de H°A° fck=250 kg/cm²
 Unidad: m³
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **7**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	125.00	6.30	787.5
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Grava	m³	0.92	120.75	111.09
5	Madera de Construcion	Pie²	80.00	8.00	640
6	Clavos	Kg	2.00	12.50	25
7	Alambre de Amarre	Kg	2.00	12.00	24
TOTAL MATERIALES:					2030.43

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	10	20.5	205
2	Ayudante	hr	15	15	225
3	Armador	hr	10	20.5	205
4	Encofrador	hr	16	20.5	328
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					963
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	963	577.80
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1540.80	230.20
TOTAL MANO DE OBRA:					1771.00

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15.00	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1771.00	88.55
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					120.55

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	3921.97	392.20
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					392.20

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	4314.17	431.42
TOTAL UTILIDAD:					431.42

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	4745.59	146.64
TOTAL IMPUESTOS:					146.64

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6 4892.23

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Losa alivianada con Vigüeta Pretensada
 Unidad: m²
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **8**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Vigüeta Pretensada	MI	2	40	80
2	Cemento Portland	Kg	23.00	1.11	25.53
3	Fierro Corrugado	Kg	1.60	6.30	10.08
4	Arena	m³	0.03	120.75	3.6225
5	Gravilla	m³	0.05	160.00	8
6	Clavos	Kg	0.04	12.50	0.5
7	Alambre de Amarre	Kg	0.04	12.00	0.48
8	Madera de Construccion	Pie²	2.00	8.00	16
9	Plastoform PB 15-100-44	Pie²	2.00	18.50	37
TOTAL MATERIALES:					181.21

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.8	20.5	16.4
2	Armador	hr	0.8	20.5	16.4
3	Albañil	hr	1	20.5	20.5
4	Ayudante	hr	1.5	15	22.5
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					75.8
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	75.8	45.48
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	121.28	18.12
TOTAL MANO DE OBRA:					139.40

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	0.04	20.00	0.8
2	Vibradora	hr	0.04	15	0.6
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	139.40	6.97
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					8.37

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	328.98	32.90
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					32.90

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	361.88	36.19
TOTAL UTILIDAD:					36.19

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	398.07	12.30
TOTAL IMPUESTOS:					12.30

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	410.37
-------------------------------------	--------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Losa Maciza Rampa de H°A° H=15 CM
 Unidad: m²
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **9**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	80.00	6.30	504
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Gravilla	m³	0.92	160.00	147.2
5	Clavos	Kg	2.00	12.50	25
6	Alambre de Amarre	Kg	2.00	12.00	24
7	Madera de Construccion	Pie²	80.00	8.00	640
TOTAL MATERIALES:					1783.04

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	18	20.5	369
2	Armador	hr	10	20.5	205
3	Albañil	hr	8	20.5	164
4	Ayudante	hr	18	15	270
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1008
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	1008	604.80
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1612.80	240.95
TOTAL MANO DE OBRA:					1853.75

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1853.75	92.69
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					124.69

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	3761.48	376.15
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					376.15

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	4137.63	413.76
TOTAL UTILIDAD:					413.76

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	4551.39	140.64
TOTAL IMPUESTOS:					140.64

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	4692.03
-------------------------------------	---------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES

Proyecto: **Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro**
 Actividad: Escalera de H°A° fck=250 kg/cm²
 Unidad: m³
 Moneda: Bolivianos (Bs)

Item: **10**

1.MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	350.00	1.11	388.5
2	Fierro Corrugado	Kg	120.00	6.30	756
3	Arena	m³	0.45	120.75	54.3375
4	Gravilla	m³	0.92	160.00	147.2
5	Clavos	Kg	2.00	12.50	25
6	Alambre de Amarre	Kg	2.00	12.00	24
7	Madera de Construccion	Pie²	70.00	6.00	420
TOTAL MATERIALES:					1815.04

2.MANO DE OBRA

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	16	20.5	328
2	Armador	hr	10	20.5	205
3	Albañil	hr	10	20.5	205
4	Ayudante	hr	16	15	240
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					978
Cargas Sociales=(%del Subtotal de la Mano de Obra)			60	978	586.80
Impuestos I.V.A.Mano de obra(%de Carga Social+Subtotal Mano de Obra)			14.94	1564.80	233.78
TOTAL MANO DE OBRA:					1798.58

3.EQUIPO MAQUINARIA Y ERRAMIENTAS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20.00	20
2	Vibradora	hr	0.8	15	12
Herramientas=(%del Total de Mano de Obra)			5	1798.58	89.93
TOTAL DE EQUIPO,MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					121.93

4.GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES-% DE 1+2+3			10	3735.55	373.55
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					373.55

5.UTILIDAD

UTILIDAD-% DE 1+2+3+4			10	4109.10	410.91
TOTAL UTILIDAD:					410.91

6.IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3.09	4520.01	139.67
TOTAL IMPUESTOS:					139.67

TOTAL PRECIO UNITATARIO 1+2+3+4+5+6	4659.68
--	----------------

JUSTIFICACION DE LOS PORCENTAJES DE PRESIOS UNITARIOS

Porcentaje de Beneficios Sociales.

El cálculo de los beneficios sociales debe considerar las incidencias por inactividad, beneficios, subsidios, aportes a entidades, antigüedad y seguridad industrial e higiene. La estructura de análisis de precios unitarios adoptada (formulario B-2), vigente para la Contratación de Obras en la modalidad de Licitación Pública, establece un rango del 55% al 71,18% como incidencia total por concepto de beneficios sociales a la mano de obra.

- **Incidencia de inactividad**

La incidencia por inactividad representa aquellos días del año no trabajados pero que si se reconocen como pagados.

Tabla N°1 Incidencia de inactividad

DESCRIPCION	JORNALES/AÑO CANCELADOS
Domingos	52
Feriados legales	10
Enfermedad	2
Ausencias justificadas	2
Lluvias y otros	2
Día del constructor	1
TOTAL	69
Días del año	365
Incidencia	69 días/365 días
Incidencia por inactividad	18.90%

Fuente: Cámara Departamental de la Construcción Cochabamba (2010).

- **Incidencia de los beneficios**

Tabla N° 2 Incidencia de los beneficios.

DESCRIPCION	CANCELADOS
Aguinaldo	30
Indemnizacion anual	30
Vacacion	15
Desahucio	0
Prima	0
TOTAL	75
Días del año	
Incidencia por beneficios	20.55%

Fuente: Cámara Departamental de la Construcción Cochabamba (2010).

- **Incidencia de los subsidios**

Los subsidios a considerarse son prenatal, natal, lactancia y sepelio. Para determinar la incidencia de los subsidios, es necesario determinar el salario ponderado mensual promedio de la mano de obra.

Tabla N° 3 Incidencia de los subsidios.

DESCRIPCION	SALARIO MINIMO (Bs/MES)	DURACION (MESES)	PORCENTAJE OBREROS	ANUAL/OBRERO (Bs)
Prenatalidad	2000	5	5%	500
Natalidad	2000	1	5%	100
Lactancia	2000	12	5%	1200
Sepelio	2000	1	1%	20
TOTAL				1820

MANO DE OBRA	SALARIO/DIA (Bs)	SALARIOMES (Bs)	PORCENTAJE OBREROS	SALARIO PONDERADO/MES
Peon	90	2700	40%	1080
Ayudante	100	3000	25%	750
Albañil 2da	120	3600	20%	720
Albañil 1ra	150	4500	10%	450
Especialista	160	4800	5%	240
TOTAL			100%	3240
ANUAL				38880

Incidenia subsidio= (1820 Bs/38880 Bs)*100 = 4.68%

- **Aportes entidades**

Tabla N° 4 Incidencia de aportes a entidades

DESCRIPCION	PATRONAL
Cajas de Salud	10%
INFOCAL	1%
Vivienda	2%
Seguro de Riesgo Profesional (AFP)	1.71%
TOTAL	14.71%
Incidenia por aportes	14.71%

Fuente: Cámara Departamental de la Construcción Cochabamba (2010).

- **Antigüedad**

De acuerdo a lo establecido por el Decreto Supremo N° 21060 en su artículo 60, se considera el bono de antigüedad por 2 a 4 años de servicio, con un equivalente al 5% de tres veces el salario mínimo nacional.

Tabla N°5 Incidencia Antigüedad

Porcentaje sobre 3 salarios mínimos (hasta 4 años)	5%
Salario mínimo	647
Porcentaje de obreros beneficiarios	4%
Monto anual (Bs)/obrero	46.58
Incidencia por antigüedad	0.15%

Fuente: Cámara Departamental de la Construcción Cochabamba (2010).

- **Seguridad industrial e higiene**

Esta incidencia tiene por objeto considerar los elementos básicos para la seguridad de los obreros. Para lo cual, tomando en cuenta a la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, se establecen los elementos de protección mínimos en obra, a partir de los cuales se calcula la respectiva incidencia.

Tabla N°6 incidencia de Seguridad e higiene

DESCRIPCION	USO ANUAL/ OBRERO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL OBRERO
Botas de goma	20%	80	16.00
Guantes de cuero	200%	15	30.00
Cascos	100%	40	40.00
Botiquín	1%	110	1.10
Guantes de goma	10%	30	3.00
Botines de seguridad	100%	180	180.00
Overol	100%	70	70.00
Protectores auditivos (de inserción)	30%	10	3.00
Cinturón de seguridad (arneses)	5%	440	22.00
Respiradores	5%	230	11.50
Antiparras	20%	20	4.00
TOTAL			380.60
Salario anual ponderado			30.6
Incidencia por seguridad e higiene			1.24%

Fuente: Cámara Departamental de la Construcción Cochabamba (2010).

- **Resumen de incidencias por beneficios sociales**

Tabla N°7 Resumen de incidencia

Incidencia por inactividad	18.9	%
Incidencia por beneficios	20.55	%
Incidencia por subsidio	4.68	%
Incidencia por aportes	14.71	%
Incidencia por antigüedad	0.15	%
Incidencia por seguridad industrial e higiene	1.24	%
Total incidencia por beneficios sociales	60.23	%

Fuente: Elaboración Propia.

En nuestro diseño estructural asumiremos un valor del 60%

Porcentaje de impuesto al valor agregado (IVA)

El Impuesto al Valor Agregado (IVA) tiene una alícuota de 13% a aplicarse sobre el costo total de la mano de obra, es decir, sobre el costo de la mano de obra más sus cargas sociales.

El cálculo de su incidencia se detalla a continuación:

B = Compensación del IVA

C = Costo mano de obra

A = Costo total mano de obra (incluye IVA) = B + C (1)

Se debe encontrar un porcentaje X tal que: B = X * C (2)

La compensación del IVA es del 13% del costo total de la mano de obra: B = 0,13*A (3)

Reemplazando (3) en (1):

$$A = 0.13 * A + C$$

Despejando C:

$$C = 0.87 * A \quad (4)$$

De la ecuación (2):

$$X = \frac{B}{C} \quad (5)$$

Reemplazando (3) y (4) en (5):

$$X = \frac{0.13 * A}{0.87 * A}$$

$$X = 0.1494$$

Por tanto: **Incidencia por IVA = 14.94%**

Maquinaria, equipo y herramientas

Es el costo de los equipos, maquinarias y herramientas utilizadas en el ítem que se está analizando.

Este monto está reservado para la reposición del desgaste de las herramientas y equipos menores que son de propiedad de las empresas constructoras. Este insumo, es calculado generalmente como un porcentaje de la mano de obra que varía entre el 4% y el 15% dependiendo de la dificultad del trabajo.

Adoptamos incidencia por equipo y herramientas menores = 5.00%.

Gastos generales y administrativos

El porcentaje a tomar para gastos generales depende de varios aspectos, siendo su evaluación muy variable y dependiendo del tipo de la obra, pliegos de especificaciones y las expectativas del proyectista. Incluyen aquellos gastos que siendo imputables a la obra no pueden ser asignados dentro de los costos directos (materiales, mano de obra y equipo). Algunos de los factores a considerar son: costos de propuestas y contratos, gastos administrativos, gastos profesionales y especiales, aportes a entidades o costos fijos, riesgos e imprevistos etc.

Para este proyecto se adoptará una incidencia correspondiente a gasto generales del 10% debido a que este valor se recomienda para Tarija. .

Utilidad

Es el beneficio o ganancia de la empresa por la ejecución de la obra. Se asumió como referencia un porcentaje del 10% para los precios unitarios. Sin embargo, es potestad de la empresa y está en función a su expectativa de ganancia.

En nuestro caso asumimos un valor de 10%

Porcentaje de impuesto a las Transacciones (IT)

El Impuesto a las Transacciones (IT) tiene una alícuota de 3% a aplicarse sobre el monto total del contrato de la obra. El IT puede ser compensado con el importe pagado por el Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas (IUE) en la gestión anterior, sin embargo, para fines del análisis del precio unitario se lo considerará sin compensación alguna.

El cálculo de su incidencia se detalla a continuación:

E = Compensación del IT

F = Monto de transacción (mater. + mano obra + equipo, maq. y herr. + gastos grales. + utilidad)

D = Monto total de contrato (incluye IT) = E + F (1)

Se debe encontrar un porcentaje Y tal que:

$$E = Y * F \quad (2)$$

La compensación del IT es del 3% sobre el monto total de contrato:

$$E = 0.03 * D \quad (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$D = 0.03 * D + F$$

Despejando F:

$$F = 0.97 * D \quad (4)$$

De la ecuación (2):

$$Y = \frac{E}{F} \quad (5)$$

Reemplazando (3) y (4) en (5):

$$Y = \frac{0.03 * D}{0.97 * A}$$

$$Y = 0.0309$$

Por tanto: **Incidencia por IT = 3,09%**

PRESUPUESTO POR ITEMS Y GENERAL DE LA OBRA -(OBRA GRUESA)

(En Bolivianos)

OBRA GRUESA

N°	Actividades y/o Iten	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	960.74	5.82	5596.15
2	EXCAVACION MANUAL(0-2M)Terr.Semiduro	M3	127.67	133.08	16990.40
3	ZAPATAS DE H°A° fck=250kg/cm²	M3	20.93	3519.03	73653.28
4	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3	99.29	115.02	11419.87
5	SOBRECIMIENTO DE H°A°fck=250kg/cm²	M3	30.39	4415.16	134176.82
6	VIGAS DE H°A° fck=250 kg/cm²	M3	62.90	4888.03	307457.02
7	COLUMNAS H°A° fck=250 kg/cm²	M3	29.45	4892.23	144076.05
8	LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORMO H=20CM	M2	1157.93	410.37	475175.54
9	LOSA MACIZA RAMPA DE H°A° H=15cm	M2	69.12	4692.03	324312.81
10	ESCALERA DE H°A°	M3	4.07	4659.68	18964.90
				Total =	1511822.84

CÁLCULO DE RENDIMIENTOS

Diseño Estructural Centro de Salud Canasmoro

Item: 1

Unidad: m²

Trazado y Replanteo

Mano de Obra

$$\begin{array}{llll} \text{Albañil} = 1 & \longrightarrow & 0.02 \text{ hr} \\ \text{Ayudante} = 1 & \longrightarrow & 0.02 \text{ hr} \\ \text{Topografo} = 1 & \longrightarrow & 0.02 \text{ hr} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0.02 \text{ hr} \\ 0.02 \text{ hr} \\ 0.02 \text{ hr} \end{array}} \right\} \quad \mathbf{0.02} \quad \text{hr/m}^2$$

$$R_D = 0.02 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 0.0025 \quad \text{dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 2.40 \quad \text{dias}$$

Tomando en cuenta : **1** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^{\circ}\text{de grupos}} = 2.40 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{3} \quad \text{Dias}$$

Item: 2

Unidad: m³

Excavacion manual de zapatas

Mano de Obra

$$\begin{array}{llll} \text{Albañil} = 1 & \longrightarrow & 0.5 \text{ hr} \\ \text{Ayudante} = 1 & \longrightarrow & 2.7 \text{ hr} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0.5 \text{ hr} \\ 2.7 \text{ hr} \end{array}} \right\} \quad \mathbf{2.7} \quad \text{hr/m}^2$$

$$R_D = 2.70 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 0.34 \quad \text{dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 43.09 \quad \text{dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^{\circ}\text{de grupos}} = 10.77 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{11} \quad \text{Dias}$$

Item: 3**Unidad: m³****Zapatas de H°A° fck=250 kg/cm2**

Mano de Obra

Albañil = 1	→	12 hr	}	18	hr/m ³
Ayudante = 1	→	18 hr			
Encofrador = 1	→	10 hr			
Armador = 2	→	10 hr			

$$R_D = 18 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2.25 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 47.09 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 11.77 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{12} \text{ Dias}$$

Item: 4**Unidad: m³****Relleno y compactado manual**

Mano de Obra

Albañil = 1	→	0.5 hr	}	2.5	hr/m ³
Ayudante = 1	→	2.5 hr			

$$R_D = 2.5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 0.31 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 31.03 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 7.76 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{8} \text{ Dias}$$

Item: 5**Unidad: m³****Sobrecimiento de H°A° fck=250 kg/cm²**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	9 hr	}	18	hr/m ³
Armador = 1	→	9 hr			
Albañil = 1	→	9 hr			
Ayudante = 1	→	18hr			

$$R_D = 18 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2.25 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 68.38 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 17.09 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{18} \text{ Dias}$$

Item: 6**Unidad: m³****Vigas de H°A° fck=250 kg/cm²**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	18 hr	}	18	hr/m ³
Armador = 1	→	10 hr			
Albañil = 1	→	10 hr			
Ayudante = 1	→	16 hr			

$$R_D = 18 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2.25 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 141.53 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 35.38 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{36} \text{ Dias}$$

Item: 7**Unidad: m³****Columnas de H°A° fck=250 kg/cm2**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	16 hr	}	16	hr/m ³
Armador = 1	→	10 hr			
Albañil = 1	→	10 hr			
Ayudante = 1	→	15 hr			

$$R_D = 16 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 58.90 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 14.73 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{15} \text{ Dias}$$

Item: 8**Unidad: m²****Losa alivianada con viguetas pretensadas H=20cm**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	0.8 hr	}	1.5	hr/m ³
Armador = 1	→	0.8 hr			
Albañil = 1	→	1.0 hr			
Ayudante = 1	→	1.5 hr			

$$R_D = 1.5 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 0.1875 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 217.11 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 54.28 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{55} \text{ Dias}$$

Item: 9**Unidad: m²****Losa maciza de H°A° fck=250 kg/cm²**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	18 hr	}	18	hr/m ³
Armador = 1	→	10 hr			
Albañil = 1	→	8 hr			
Ayudante = 1	→	18 hr			

$$R_D = 18 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2.25 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 155.52 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **4** grupos

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 38.88 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{39} \text{ Dias}$$

Item: 10**Unidad: m³****Escalera de H°A° fck=250 kg/cm²**

Mano de Obra

Encofrador = 1	→	16 hr	}	16	hr/m ³
Armador = 1	→	10 hr			
Albañil = 1	→	10 hr			
Ayudante = 1	→	16 hr			

$$R_D = 16 \frac{\text{hr}}{\text{m}^2} * \frac{1\text{dia}}{8\text{hr}} = 2 \text{ dia/m}^2$$

$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \text{Cantidad} * R_D = 8.14 \text{ dias}$$

Tomando en cuenta **1** grupos

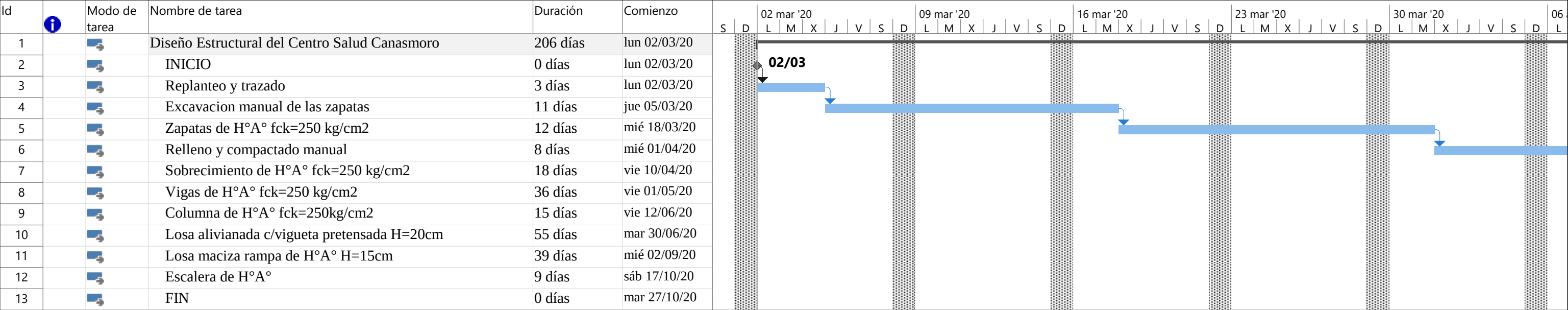
$$\text{Dias}_{\text{Totales}} = \frac{\text{Cantidad} * R_D}{\text{N}^\circ \text{de grupos}} = 8.14 \quad \text{Dias}_{\text{Totales}} = \mathbf{9} \text{ Dias}$$

RESUMEN DE LOS RENDIMIENTOS

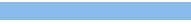
(En Dias)

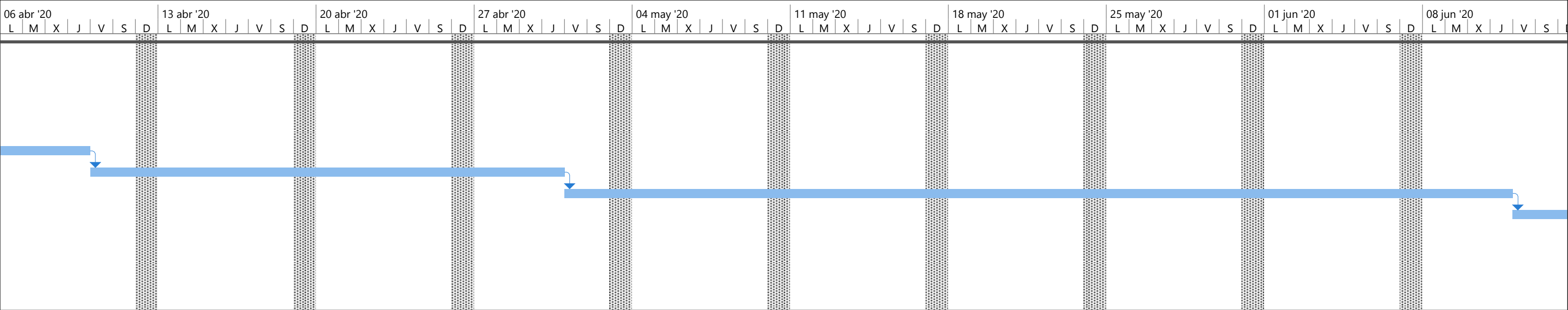
OBRA GRUESA

NºItem	Rendimiento	Cantidad	Horas Totales	Dias	Nº de Grupos	Dias totales
1	0.02	960.74	19.21	2.40	1	3.00
2	2.7	127.67	344.71	43.09	4	11.00
3	18	20.93	376.74	47.09	4	12.00
4	2.5	99.29	248.23	31.03	4	8.00
5	18	30.39	547.02	68.38	4	18.00
6	18	62.9	1132.20	141.53	4	36.00
7	16	29.45	471.20	58.90	4	15.00
8	1.5	1157.93	1736.90	217.11	4	55.00
9	18	69.12	1244.16	155.52	4	39.00
10	16	4.07	65.12	8.14	1	9.00



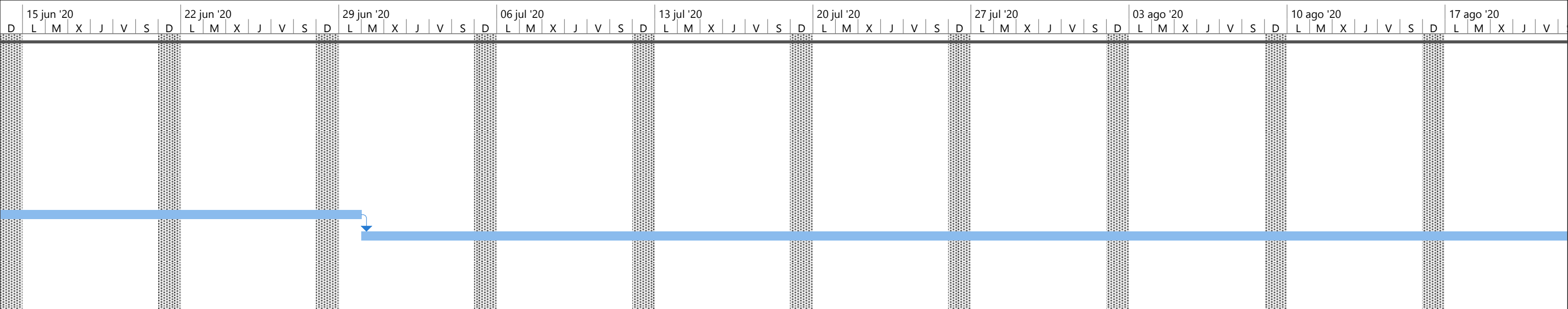
Proyecto: Cronograma de ejecu
Fecha: jue 23/01/20

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



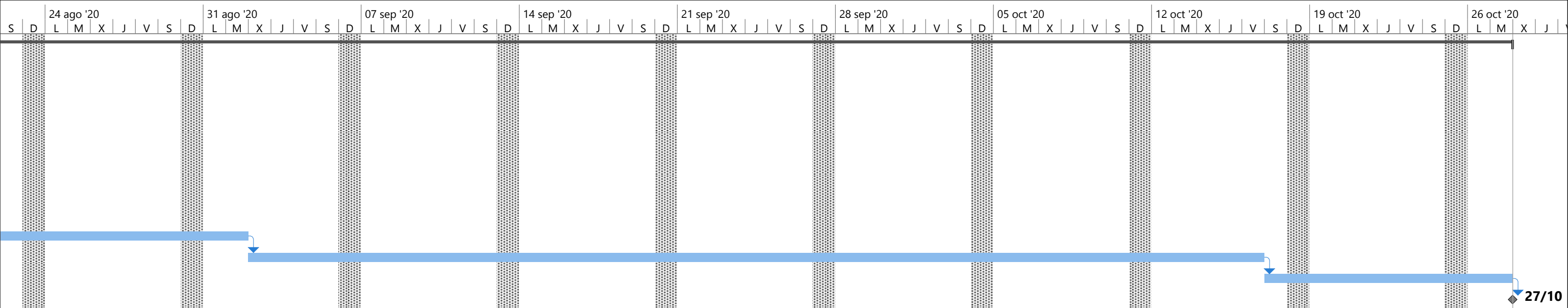
Proyecto: Cronograma de ejecu
Fecha: jue 23/01/20

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



Proyecto: Cronograma de ejecu
Fecha: jue 23/01/20

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



Proyecto: Cronograma de ejecu Fecha: jue 23/01/20	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

ITEM N°1 REPLANTEO Y TRAZADO DE LA OBRA

UNIDAD: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados necesarios para localizar las obras de acuerdo a los planos.

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras.

Igualmente, comprende la realización de todas las pruebas necesarias para determinar la calidad y Resistencia del terreno y su capacidad para soportar las cargas de diseño.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, tanto para el replanteo y trazado de las edificaciones como para los ensayos del terreno, igualmente estarán a su cargo los gastos que demanden los ensayos de materiales y de suelos.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas, serán realizados por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones e indicaciones de los planos correspondientes.

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

Para los ensayos o pruebas de carga se abrirán pozos en los lugares que indique el Supervisor de Obra.

Si al abrir los pozos se encontrara agua o humedad notoria, el contratista deberá de inmediato comunicar este hecho al Supervisor de Obra y tomar todas las precauciones que el caso aconseje a fin de evitar cualquier perjuicio a las obras por tal motivo.

Los ensayos o pruebas de carga serán realizados por el contratista de acuerdo con las instrucciones del Supervisor de Obra y en presencia de éste.

4. MEDICIÓN

El replanteo de las obras 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, 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.

ITEM N°2 EXCAVACION (0-2 M.) S. SEMIDURO

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean éstas corridas o aisladas, a mano, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, Muros Perimetrales, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra. Clasificación de Suelos Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

- a) Suelo Clase I (blando) Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal, arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.
- b) Suelo Clase II (semiduro) Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.
- c) Suelo Clase III (duro) Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

3. FORMA DE EJECUCION

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 que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes. Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de 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 deslizamientos. 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 Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas. Cuando las excavaciones requieran 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 excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización. Si las excavaciones se realizan con maquinaria, para fundaciones corridas la excavación se la realizará hasta 50 cm. antes de la base de la fundación y en caso de losas radier o cimentaciones aisladas hasta 1 m. de la rasante, el volumen restante necesariamente se la realizará a mano, con el objeto de no alterar la estructura del suelo de fundación.

4. MEDICION

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del 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. Además dentro del precio unitario deberá incluirse las obras complementarias como ser agotamientos, entibados y apuntalamientos, salvo el caso que se hubieran cotizado por separado en el formulario de presentación de propuestas o instrucciones expresas y debidamente justificadas por el Supervisor de Obra. Asimismo deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aunque estuvieran fuera de los límites de la obra, exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el ítem Retiro de escombros.

ITEM N°3 ZAPATA DE H°A°

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la ejecución de elementos que sirven de fundación a las estructuras, en este caso zapatas aisladas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el supervisor de obra. Solo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra, instruida en el Libro de Órdenes. Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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. **Cemento** Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Arena Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Grava Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Agua Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Acero estructural Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción". Además deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. FORMA DE EJECUCION

Preparación, colocación, compactación y curado 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. Se empleara cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizara en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

Mezclado El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado. El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), 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.

Características del hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas.

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. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón. Mediante el Cono de Abraham se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm.

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 permita 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 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra. El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm. 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 hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros. Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Vibrado

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

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos 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 de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario. Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m³ de concreto. Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

Encofrados y cimbras

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

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Durante el periodo 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 se especifican en el CBH – 87.

4. MEDICION

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada zapata serán medidas en m³.

En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicados en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

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.

ITEM N°4 RELLENO Y COMPACTADO MANUAL

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCION

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

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de padrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalese el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

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

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

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

3. FORMA DE EJECUCION

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 su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser del orden del 95% del Proctor modificado. El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

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

4. MEDICION

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

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

5. FORMA DE PAGO

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

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

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

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

ITEM N°5 SOBRECIMIENTO DE H°A°

UNIDAD: M3

1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende la fabricación, colocación, y curado de sobrecimientos de Ho Ao que se utilizarán para las obras civiles del proyecto, estas estructuras cumplen la función de rigidizar la estructura y repartir las cargas uniformemente a los cimientos de fundación.

Esta actividad se construirá después de haber realizado los cimientos de Ho Co y se utilizará en el proyecto para el muro perimetral de cerramiento.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

La dosificación del sobrecimiento de H°A° es de $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y la armadura con un límite de fluencia de $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$.

En la dosificación se deberá emplear Cemento Portland tipo normal de calidad probada, con una cantidad mínima de 250 kg/m^3 de hormigón, los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. La arena o árido fino será aquel que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El agua a utilizarse para la mezcla, curaciones u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

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

3. FORMA DE EJECUCION

Fabricación, transporte, colocación y compactación

Para la fabricación del hormigón se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe de forma mecánica y por peso, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Boliviana del Hormigón. Para los áridos se aceptarán una dosificación en volumen, es decir transformar 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 de los mismos.

El hormigón deberá ser mezclado solamente mecánicamente utilizando para ello una mezcladora o hormigonera, en la cual se deberá introducir los materiales, respetando el siguiente orden: primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena, simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua restante. Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el CONTRATISTA deberá recabar la correspondiente autorización escrita del SUPERVISOR. 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. Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. El hormigón se deberá compactar utilizando la vibradora.

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.

Encofrados; Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

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

Armaduras; El acero de las armaduras deberá ser corrugado de alta resistencia con un límite de fluencia de $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ y su colocación se realizará de acuerdo a los diámetros establecidos en los planos estructurales correspondientes. El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas adecuadas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente. Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, estas se limpiarán adecuadamente, librándose de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia. Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a planos, cuidándose especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimiento mínimos especificados en los planos.

4. MEDICION

El sobre cimientto de H°A° del proyecto será medido por metro cúbico (M3), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el SUPERVISOR. Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas "Hormigón Armado" se entenderá que el acero corrugado se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

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, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada, bajo la siguiente denominación.

ITEM N°6 VIGAS DE H°A°

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados con estructura de fierro.

Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

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.

Cemento

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Arena

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Grava

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Agua

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción".

Acero estructural

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "Materiales de Construcción". Además deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

3. FORMA DE EJECUCION

Fabricación, transporte, colocación y compactación

Para la fabricación del hormigón se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe por 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.

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente.

Para el caso de mezclado mecánico, se deberá introducir los materiales en la hormigonera.

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar 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 llueve.

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

Características del hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas.

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

Mediante el Cono de Abraham se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica y blanda cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm y 6 a 9 cm.

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

emplearan métodos y equipo que permita 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 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Colocación

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

El colocado en las vigas se la efectuará en 2 etapas con el objeto de garantizar el vibrado en el hormigón.

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

No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

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

Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores 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. No debe tocar las armaduras en el momento del vibrado. Se debe dar golpes laterales a los encofrados de la viga con el objeto de garantizar una mejor compactación del hormigón.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos 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.

Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el

Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m³ de concreto.

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

Encofrado

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

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

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Remoción de encofrados y cimbras

Los encofrados se retiraran progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrado laterales de viga y muros 2 a 3 días

Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad 14 días

Retiro de puntales de seguridad 21 días

La remoción del encofrado debe estar sujeto a la aprobación del supervisor de obra.

4. MEDICION

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada viga serán medidas en m³.

En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicados en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra. En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

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

ITEM N°7 COLUMNAS DE H°A°

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados con estructura de fierro. Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Normas Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Cemento; Según las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción.

Agregados; Grava y Arena limpia, durable, que esté dentro de los requerimientos en las especificaciones técnicas del Ítem

Materiales de Construcción

Agua; El agua a utilizarse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que resulte nociva y perjudicial para el concreto y el fierro en la obra, y debe cumplir con las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción. Aditivos; debe cumplir con las especificaciones técnicas del Ítem Materiales de Construcción. Mezclas; Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas a los 28 días.

3. FORMA DE EJECUCION

Fabricación, transporte, colocación y compactación

Las proporciones en que intervendrán los diversos materiales para formar el concreto, serán tales que la mezcla resultante llegue fácilmente a todas las esquinas o ángulos.

Los métodos para medir los materiales, serán tales que las proporciones puedan ser comprobadas con precisión y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo.

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe por peso con 1% de margen de error.

Para los áridos se acepta 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 de los contenidos de humedad del mismo.

El hormigón podrá ser mezclado mecánicamente o manualmente.

La relación agua / cemento, para una resistencia dada del concreto no excederá los valores en la tabla siguiente, en la que se incluye la humedad superficial de los agregados.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm ² (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m ³	RELACIÓN a / c	Rev. (Pulg.)
H "400"	1"	400	470	0,4	1 – 3
H "350"	1"	350	450	0,4 – 0.45	1 – 3
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	340	0,5	2 – 4
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300	0,55	2 – 4
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250	0,6	2 – 3
Tipo "D" 130	2"	130	230	0,7	2 – 3
Tipo "E"	2" – 2 1/2"	210	225	0,75	2 – 3

Se puedan usar relaciones agua / cemento mayores a las dadas en la tabla anterior siempre que la relación entre resistencia y relación agua / cemento para los materiales que se usen haya sido establecida previamente por datos de ensayo dignos de confianza, aprobados por el Supervisor de Obra. Para el mezclado manual, previamente se mezclarán los áridos en seco con el cemento, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, luego se ira gradualmente añadiendo el agua hasta que la mezcla presente una consistencia uniforme, todo ello sobre una plataforma impermeable.

Para el caso de mezclado, se deberá introducir los materiales en la hormigonera, respetando el siguiente orden: Primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua restante.

Antes del vacío del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

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

Se mantendrá la temperatura del Hormigón, entre 10°C y 27°C durante su colocación. Durante la colocación se deberá compactar (chuzeado) mediante barretas o varillas de fierro siendo preferible el empleo de vibración de ser posible.

Vibrado del Hormigón; El vibrado será realizado con vibradora eléctrica o a gasolina, pudiendo ser posible el uso del vibrado manual, dando unos golpes en los lugares críticos o esquinas haciendo uso de martillos (donde no pueda ingresar la vibradora)

Se hará el vaciado por medios que eviten la posibilidad de segregación de los materiales dela mezcla, para ello en lo posible se vaciará el hormigón ya en su posición final con el menor número de manipuleos o movimientos, a una velocidad que el hormigón

consERVE en todo momento su consistencia original y pueda fluir fácilmente a todos los espacios. No se vaciará hormigón que vaya endurecido parcialmente.

No se lanzará el concreto a distancias mayores de 1,5 mt., ni se depositará una cantidad en un sitio para luego extenderla. Todo el concreto se consolidará y compactará.

Una vez iniciado el vaciado, este será continuado hasta que haya sido finalizado un sector, elemento o sección, no se admitirán juntas de trabajo, por lo cual el hormigón será previamente planeado.

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

El tiempo de curado será durante siete días con agua mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

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

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

Remoción de encofrados y cimbras

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

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 Armaduras

El fierro de las armaduras deberá ser de clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados. Éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro pinturas y todo aquellos de disminuir la adherencias.

Todas las armaduras se colocarán en la posiciones precisas y de acuerdo a los planos.

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

En caso de no especificarse en los planos recubrimientos se tomarán en cuenta los siguientes: Ambientes interiores protegidos 1.0 a 1.5 cm

Elementos expuestos a la atmósfera normal 1.5 a 2.0 cm

Elementos expuestos a la atmósfera húmeda 2.0 a 2.5 cm

Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva 3.0 a 3.5 cm

4. MEDICION

Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos(M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas “Hormigón Armado” se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán 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 y las losas serán medidas entre bordes de vigas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales utilizados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, armadura de fierro, mano de obra herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuado y correcta ejecución de los trabajos. Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas “Hormigón Armado”, el precio unitario corresponde a este ítem deberá incluir el costo del acero o armadura de refuerzo

5. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

ITEM N°8 LOSA ALIVIANADA C/VIGUETA PRETENSADA H=20CM

UNIDAD: M2

1. DESCRIPCIÓN

Estos ítems se refieren a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ, con la carpeta de nivelación incluida de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Como elementos aligerantes se utilizarán bloques de plastoformo, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos.

3. FORMA DE 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 "Materiales de Construcción".

a) Apuntalamiento

Se colocarán tablonos a distancias no mayores a 0.30 metros con puntales cada 0.80 metros.

El apuntalamiento se realizará de tal forma que la losa adquiera una contra flecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso.

b) Colocación de nervios y bloques

Los nervios deberán estar embebidos en vigas encofradas a vaciar.

La distancia y la dirección entre nervios serán de acuerdo a plano estructural.

c) Limpieza y mojado

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

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

d) Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado en Materiales de Construcción.

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

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 10° C y menor a 25° C por lo menos durante 7 días.

4. MEDICION

Estos ítems serán medidos de acuerdo a la unidad indicada de cada ítem en particular.

5. FORMA DE PAGO.

Estos ítems ejecutados de acuerdo a planos de detalle y las presentes especificaciones técnicas, una vez medidos y aprobados por el Supervisor de obras, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

ITEM N°9 LOSA MACIZA RAMPA DE H°A°

UNIDAD: M2

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de losas macizas o llenas de H°A° para cubiertas delgadas, entrepisos, ábacos, losas, rampas y elevaciones de tanque y otras estructuras tipo placa. Se deberá tener la precaución de dejar todos los agujeros necesarios para el paso de las cañerías, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación y o instrucciones del supervisor de obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por este, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

Asumir como características de los materiales para losas nervadas a los ya descritos (cemento, agregados, fierro, agua) en el ítem VIGAS NERVIO DE HORMIGÓN ARMADO en su acápite correspondiente.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de este tipo de losas de hormigón armado, el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación Estructuras corrientes de hormigón armado.

a) Limpieza y mojado

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

b) Hormigonado

El hormigón se preparará con una dosificación 1: 2: 3: de cemento. Arena, grava salvo indicación contraria señalada en los planos.

Recomendándose emplear 350 kg. de cemento por m³ de hormigón armado.

Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre vigas.

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

Para el mezclado manual previamente se mezclarán los áridos en seco con el cemento, hasta que la mezcla adquiriera un color uniforme, luego se irá gradualmente añadiendo el agua hasta que la mezcla presente una consistencia uniforme todo ello sobre una plataforma impermeable.

Para el caso de mezclado mecánico, se deberá introducir los materiales en la hormigonera, respetando el siguiente orden:

Una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte del agua restante.

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar 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 llueve.

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

c) Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se le 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.

d) Encofrado y cimbras

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

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

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

Genéricamente, tomar como válidos para este ítem los aspectos de Procedimiento para la ejecución.

e) Medición y Forma de pago

Las losas macizas serán medidas en metros cúbicos concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obras, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido en metros cuadrados y aprobado por el supervisor de obras, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

ITEM N°10 ESCALERA DE H°A°

UNIDAD: M3

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la estructura que une los diferentes pisos o niveles que tiene una edificación. El concreto armado para la escalera debe ser de losa maciza. Su vaciado se realiza junto con estas.

Una escalera está conformada por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por escalones; y los escalones, por pasos y contrapasos.

2. FORMA DE EJECUCION

- Primero se realiza el trazado o ubicación de la escalera, sobre la superficie del muro que se encuentra a un extremo de la escalera marque el inicio y el fin del tramo a trazar. A la distancia vertical, se le divide entre el número de contrapasos; y a la distancia horizontal, se le divide entre el número de pasos. Con estos puntos de referencia y la ayuda de una cinta métrica y un nivel, se hace el trazo respectivo

- Luego se traza el fondo de escalera, teniendo en cuenta que el espesor mínimo es de 15 cm o el que especifique los planos.
- Para el encofrado siguiendo la línea que marca el fondo de la escalera, se arma la rampa que servirá de base para el encofrado. Para conseguir la inclinación se utilizara cuñas y los parales intermedios para salvar el vano y prevenir que la madera se parta por el peso del hormigón. Se utiliza una tabla en los laterales del espesor del fondo de la escalera y pon unos trozos de tabla a modo de codal para mantener el aplomo. Luego se corta los cartabones que se necesiten a la medida deseada comprobando que estén a escuadra y se clavan
- Se realiza el corte y figuración del acero. Se colocan las varillas de resistencia tal como lo especifiquen los planos. Estas barras van ancladas en el arranque de la escalera y en la parte superior de la losa. Luego, se colocan las varillas de distribución perpendiculares a las de resistencia amarrándolas sobre éstas.
- Luego se prepara con tablonos los peldaños que se necesitan de un tamaño superior al ancho de la escalera y se clavan.
- Para el vaciado del concreto en una escalera, el concreto u hormigón se coloca iniciando en el arranque o sea en la parte más baja y chuzando el concreto con una varilla o con un vibrador de aguja el cual se coloca en forma perpendicular.

Los tiempos de desencofrado serán aquellos que determina la Norma Boliviana del Hormigón Armado (CBH-87).

El contratista proveerá los medios necesarios para efectuar las pruebas de resistencia, corriendo por cuenta suya la realización de todos los ensayos y el pago que demanden.

3. MEDICIÓN

El volumen total se expresará en METROS CUBICOS. Para computar el volumen se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, siendo por cuenta de la Contratista cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones o planos de diseño.

4. FORMA DE PAGO

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el supervisor de obras m edidos de acuerdo a lo indicado en acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del proyecto.

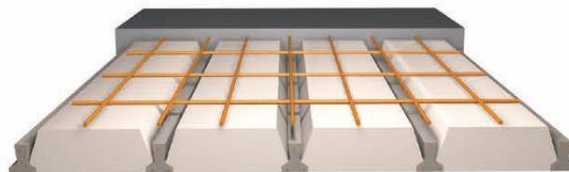
Ficha Técnica

Premoldeado de Hormigón Pretensado

Versión 6/03.15 VE/FT/VP

Viguetas VP

Vigueta Pretensada



PRETENSA
INDUSTRIA & INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION

Nuestra **Vigueta VP** de hormigón pretensado, cuenta con la certificación del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA NB 997 desde 1998. El Comité Andino de Normalización lo reconoce en la Resolución 506 de 2001 como aplicable en toda la C.A.N.

Características y Ventajas

- Las **Viguetas VP** son de gran resistencia y durabilidad.
- Por su fácil colocación permiten una reducción de los costos de construcción.
- La superficie rugosa y la forma de cuña invertida de la parte superior de la vigueta, garantizan una perfecta adherencia mecánica entre la vigueta y la carpeta de hormigón.

Campos de aplicación

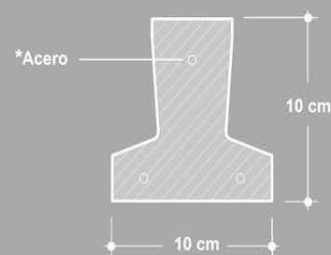
- Las **Viguetas VP** se utilizan conjuntamente con el complemento de Poliestireno **EPS** para obtener losas alivianadas.
- Las **Viguetas VP** se pueden utilizar conjuntamente con vigas, muros, vigas planas o invertidas, en voladizos, riostras y estructuras de cubiertas.
- Pueden ser usadas en losas de: Viviendas, oficinas, parqueos, puentes, tapas de embovedados, graderías de estadio, entre otros.

Datos técnicos

Resistencia del Hormigón | 350 kg/cm² - 400 kg/cm²

Tensión de rotura del acero ≥ 18.000 kg/cm²

Datos Técnicos



*Nota:

La disposición y la cantidad de las trenzas de acero pueden variar respecto a los dibujos técnicos según la disponibilidad en fábrica. PRETENSA garantiza soportar las cargas indicadas por el cliente, mediante la sección de losa aconsejada.



ISO 9001

ISO 14001

NB-997
NB-991

Ficha Técnica

Pretensados - Viguetas VP

Montaje

Apuntalamiento previo

Deberá hacerse antes de montar la primera vigueta, ya que las mismas no trabajan por sí solas, sino recién en conjunto con la capa de compresión una vez fraguada.

Las soleras de apoyo de las viguetas se colocarán a una distancia máxima de 2 m con puntales de sostén cada metro para altura de puntales hasta 2,5 m.

Montaje de viguetas y complementos

Las viguetas deberán apoyarse entre 5-10 cm sobre encadenados o vigas vaciadas con anterioridad y por lo menos 5 cm en los encofrados de vigas a vaciar en conjunto con la capa de compresión.

La separación entre viguetas se determina automáticamente por los propios complementos. El montaje se completa armando una malla de 30 x 30 cm con acero de 6 mm por encima de los complementos, salvo especificaciones especiales.

Limpieza y mojado

Antes de proceder al vaciado del hormigón, se debe limpiar y mojar la superficie de las viguetas y complementos para eliminar residuos de materiales e impurezas, y así mejorar la adherencia de la capa de compresión.

Las viguetas y complementos se deben mojar abundantemente para obtener un correcto vaciado y una mejor adherencia en la carpeta de compresión.

Vaciado de la Carpeta de compresión

El hormigón de la carpeta de compresión deberá ser mezclado, vaciado y vibrado siguiendo las normas adoptadas por el País para la Construcción.

Es importante caminar y llevar carretillas sobre tablonos y no directamente sobre los complementos o viguetas.

En lugares fríos se recomienda cubrir la carpeta recién vaciada, y mojarla con bastante agua durante los primeros 4 días de endurecimiento del Hormigón.

Una vez endurecido el hormigón, se procederá a su desapuntalamiento. A fines prácticos se considera 1 día de apuntalamiento por cada 30 cm de longitud de vigueta.

Precauciones

Acopio de las Viguetas VP

Se deben manipular y acopiar en posición de "T" invertida colocando elementos separadores cerca de los extremos e intermedios que no disten más de 2 m aproximadamente entre sí. La superficie de apoyo debe ser plana y los listones colocarse en coincidencia vertical.

Usos

Viguetas paralelas a una viga

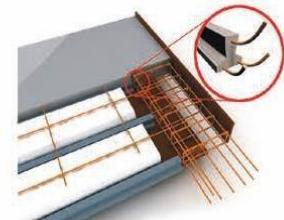
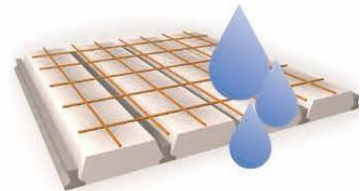
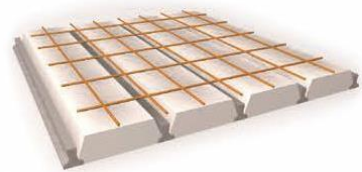
Cuando las viguetas se dispongan paralelas a la dirección de una viga principal, se puede colocar en el encofrado una madera adicional. Se colocan los complementos como inicio del forjado y al vaciar en conjunto la unión será monolítica, siendo su funcionamiento como un arco en esa zona. Si las vigas ya se encuentran vaciadas, se debe colocar el primer complemento apoyado directamente sobre la viga.

Vigueta empotrada en viga invertida o en viga plana

Se deben despuntar las viguetas una longitud mínima de 30 cm para su apoyo en la viga, hay que ser cuidadosos en la posición de los aceros despuntados que deben ser hacia arriba y abriéndose como un cono.

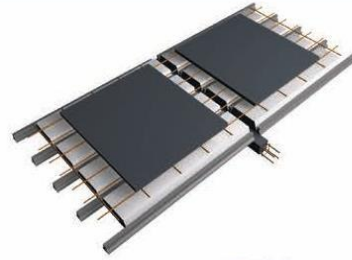
Voladizos

Las viguetas fueron diseñadas para trabajar simplemente apoyadas (isostáticamente), por lo tanto cuando se las dispone en voladizos se deberán reforzar con aceros negativos adicionales que deberán calcularse de acuerdo a los momentos flectores solicitantes. Los aceros deberán empotrarse en 1,5 veces la longitud del voladizo.



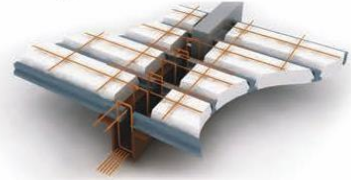
Vigueta apoyada sobre una viga o muro

Es la instalación más simple y práctica de todas ya que las mismas van sólo apoyadas. Lo único a tener en cuenta es que ese apoyo deberá ser como mínimo de 10 cm.



Viguetas que se apoyan sobre una viga a vaciar

Deberán empotrarse como mínimo 5 cm. El proceso del encofrado es el mismo ya descrito. Si la luz sobrepasa los 4 m no hay que olvidarse de la armadura para los momentos negativos de fisuración.

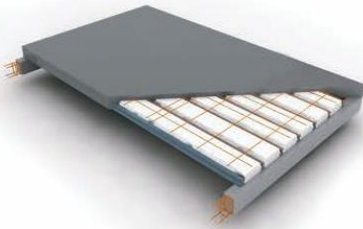


Nervio de rigidez,

Diafragma o riostras transversales

Estos son elementos usados en toda construcción para rigidizar las losas.

Se consiguen interrumpiendo la colocación de los complementos por un espacio de 10 cm en concordancia con la solera antes del vaciado. Este nervio transversal a las viguetas es la seguridad contra posibles vibraciones que debemos evitar en toda losa. Hasta los 4 m no son necesarios, se aconsejan en losas de luces mayores, con separación máxima entre ellos de 2 m. Se recomienda colocar en cada nervio de rigidez por lo menos 2Ø10.



Cumbrera en losas inclinadas

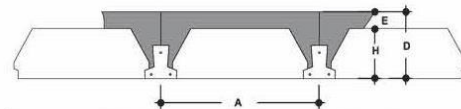
Para pendientes menores a 15% se considera como simplemente apoyada.

Para pendientes mayores a 15% se deben vincular con armadura negativa los faldones y la viga.



Momentos flectores admisibles para complementos de EPS

Losas Aliviadas PRETENZA



EJE ENTRE VIGUETAS (A) cm	TIPO DE EPS	ESPESORES			PESO PROPIO kg/m2	COMPONENTES DE LA LOSA		VOLUMEN HORMIGON m3/m2	TIPOS DE VIGUETAS SEGUN PRODUCCION ESTANDAR MOMENTOS ADMISIBLES							
		H cm	E cm	D cm		VIGUETAS ml/m2	EPS piezas/m2		Tipo 1 kcm/m	Tipo 2 kcm/m	Tipo 3 kcm/m	Tipo 4 kcm/m	Tipo 5 kcm/m	Tipo 6 kcm/m	Tipo 7 kcm/m	Tipo 8 kcm/m
40	PB 10/100/34	10	5	15	176	2.50	2.50	0.057	639	927	1,032	1,286	1,532	1,853	1,966	2,446
50	PB 10/100/44				166	2.00	2.00	0.056	512	743	827	1,031	1,229	1,487	1,594	1,965
60	PB 10/100/54				158	1.67	1.67	0.055	427	620	690	860	1,026	1,241	1,332	1,642
40	PB 12/100/34	12	5	17	196	2.50	2.50	0.065	749	1,081	1,201	1,505	1,789	2,158	2,313	2,858
50	PB 12/100/44				181	2.00	2.00	0.062	600	866	962	1,206	1,435	1,731	1,855	2,295
60	PB 12/100/54				171	1.67	1.67	0.060	500	722	803	1,007	1,197	1,445	1,549	1,917
40	PB 15/100/34	15	5	20	210	2.50	2.50	0.071	914	1,311	1,455	1,835	2,175	2,617	2,802	3,478
50	PB 15/100/44				193	2.00	2.00	0.067	732	1,050	1,165	1,470	1,743	1,949	2,247	2,790
60	PB 15/100/54				181	1.67	1.67	0.064	610	875	972	1,226	1,454	1,751	1,875	2,330
40	PB 17/100/34	17	5	22	230	2.50	2.50	0.079	1,025	1,464	1,624	2,054	2,431	2,922	3,128	3,890
50	PB 17/100/44				208	2.00	2.00	0.073	820	1,173	1,300	1,646	1,948	2,343	2,508	3,121
60	PB 17/100/54				194	1.67	1.67	0.069	684	978	1,085	1,373	1,626	1,955	2,093	2,605
40	PB 20/100/34	20	5	25	263	2.50	2.50	0.093	1,190	1,694	1,878	2,384	2,817	3,381	3,617	4,509
50	PB 20/100/44				235	2.00	2.00	0.084	952	1,357	1,503	1,909	2,257	2,709	2,899	3,616
60	PB 20/100/54				217	1.67	1.67	0.079	794	1,131	1,254	1,592	1,882	2,260	2,419	3,018
40	PB 22/100/34	22	5	27	289	2.50	2.50	0.103	1,300	1,848	2,047	2,603	3,074	3,687	3,943	4,922
50	PB 22/100/44				256	2.00	2.00	0.093	1,041	1,479	1,639	2,085	2,462	2,954	3,160	3,946
60	PB 22/100/54				234	1.67	1.67	0.086	867	1,233	1,366	1,739	2,054	2,464	2,636	3,293
40	PB 25/100/34	25	5	30	306	2.50	2.50	0.111	1,465	2,078	2,300	2,933	3,459	4,145	4,432	5,541
50	PB 25/100/44				270	2.00	2.00	0.098	1,173	1,663	1,842	2,349	2,771	3,321	3,551	4,442
60	PB 25/100/54				246	1.67	1.67	0.090	978	1,387	1,536	1,958	2,311	2,770	2,962	3,706



El ArcelorMittal CA 50s es un acero para hormigón producido por la ArcelorMittal conforme a la Norma Brasileña NBR 7480/07 grado CA 50 S Trabajar con ArcelorMittal CA 50 S (CA=Concreto Armado; 50 = Fluencia 500 MPa; S = Soldable) es una tarea más fácil, rápida y rentable, ya que se puede doblar con mayor rapidez y a temperaturas ambientales más bajas, sin que se produzcan fisuras o roturas. Estas ventajas son resultado del proceso de fabricación usado por la ArcelorMittal, durante la cual un acero de bajo contenido de carbono y aleaciones rigurosamente controladas se somete a un enfriamiento electrónicamente controlado. El ArcelorMittal excede las certificaciones ISO 9022 y la ABNT NBR 7480/07 (Asociación Brasileña de Normas Técnicas). Consecuentemente, este es un producto cuya calidad está debidamente certificada y garantizada.

En virtud de su composición química, más restringida, el producto presenta una soldabilidad bastante superior a la del CA-50 convencional. Esta característica diferenciada en términos de soldabilidad permite atender plenamente a la norma del producto, NBR 7480/07 además de atender las nuevas exigencias e las normas NBR 6118/03 - Proyecto de Estructuras de Concreto- Procedimiento y NBR 14931/03 - Ejecución de Estructuras de Concreto - Procedimiento, tanto en lo que se refiere a la confección de enmiendas utilizando procesos de soldadura, como en la confección de armaduras soldadas con el reemplazo de alambre de amarre por soldadura.

Características Mecánicas de acuerdo a Norma NBR 7480/07

Propiedades Mecánicas Mínimas de acuerdo a Norma NBR 7480/07

Límites de Fluencia f_{yk} MPa	Resistencia a Tracción f_{tr} MPa	Límites de Resistencia f_{st} MPa	Alargamiento después de la Rotura en 10 ϕ A %	Alargamiento Total en la Fuerza Máxima Agt %
500	660	1,08f _y	8	5

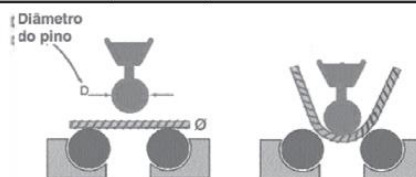
Características Geométricas de acuerdo a Norma NBR 7480/07

Medida (mm)	Peso Métrico Exacto (kg/m)	Tolerancia (%)	Sección Nominal (mm ²)
6,0	0,222	±7	28,3
8,0	0,395	±7	50,3
9,5	0,556	±6	71,0
12,0	0,888	±6	113,1
16,0	1,578	±5	201,1
20,0	2,466	±5	314,2
25,0	3,583	±4	490,9

Diámetro mínimo de pin según categoría

Diámetro de barra a doblar	CA 25	CA 50	CA 60
- menor que 20 mm	2 ϕ	4 ϕ	5 ϕ
- igual o mayor que 20 mm	4 ϕ	6 ϕ	-

ϕ = Diámetro nominal
CA 50 32 mm es mayor diámetro de pin de 8 ϕ



Doblamiento del Acero (obras)

Las Barras de Acero ArcelorMittal 50S deben doblarse de acuerdo a las exigencias de la Norma Brasileña ABNT NBR 6118. El diámetro mínimo de pin de doblamiento debe escogerse de acuerdo a lo indicado en la norma, para no debilitar la parte doblada de la barra

Diámetro mínimo de pin según categoría

Diámetro de barra a doblar	CA 25	CA 50	CA 60
- menor que 20 mm	4 ϕ	5 ϕ	6 ϕ
- igual o mayor que 20 mm	5 ϕ	8 ϕ	-

ϕ = Diámetro nominal
En el caso de estribos el diámetro de barra no superior a 10 mm, el diámetro de pin será de 3 ϕ .



R.E.P.

	FICHA TÉCNICA		CÓDIGO	FTCC-05
	TANQUES PLASTICOS		FECHA EMISIÓN:	07/01/2019
			REVISIÓN:	1

Nombre: **Tanque Plástico Rotmoldeado.**

CAPACIDADES	500 L
	1000 L
	1200 L

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Altura Total	950 ± 5 mm
	1200 ± 5 mm
	129 ± 5 mm
Ancho Máximo	920 ± 5 mm
	1160 ± 5 mm
	1200 ± 5 mm
Peso Aprox.	11.5 Kg
	21.0 Kg
	23.5 Kg
Espesor	3.5 ± 0.5 mm
Materia Prima	Copolímero de Polietileno
	Virgen lineal baja densidad
Color Capa Externa	Negro (estabilizador UV)
Color Capa Interna	Blanco (Virgen)



PROPIEDADES FÍSICAS - MECÁNICAS

Resistencia al Impacto:	30 Julios
Estabilidad al Almacenamiento:	99.6 %

DATOS Y CARACTERISTICAS GENERALES

Datos Generales:	Los tanques plásticos DURALIT desarrollados para el almacenamiento de agua (y otros líquidos) a una temperatura máxima de 70 °C. Estos tanques son diseñados, preferentemente, para soportar condiciones ambientales habituales (Lluvia, sol, humedad y cambios climáticos de temperatura). Pueden ser instalados en residencias (Casas y/o edificios), establecimientos comerciales, industrias, hospitales y escuelas, pudiendo ser utilizados también en la agricultura, piscicultura o cualquier aplicación que necesite un almacenamiento de líquidos. Cualquier otro producto por almacenar, se recomienda consultar con el departamento técnico de Industrias Duralit S.A.
------------------	--

	FICHA TÉCNICA		CÓDIGO	FTCC-05
	TANQUES PLASTICOS 		FECHA EMISIÓN:	07/01/2019
			REVISIÓN:	1

DATOS SOBRE PROPIEDADES BIOLÓGICAS Y RIESGOS PARA LA SALUD

Recomendaciones para evitar formación de microorganismos:	Lave periódicamente el interior del tanque con agua y detergente.
Durabilidad del Producto:	Los tanques de polietileno DURALIT tienen una alta durabilidad de tiempo, en condiciones ambientales normales; Con las recomendaciones sobre el mantenimiento su durabilidad se incrementará. Por estos motivos se ofrece una garantía de 10 años.
Sobre el Material	El polietileno LMDPE es un producto que contiene todos los requerimientos de aprobación por la F.D.A. (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos de Norteamérica, con número de aprobación 21 CFR 177.1520; garantizando el contacto directo con alimentos. Lo que asegura que los tanques de polietileno DURALIT para el almacenamiento de agua potable no representen ningún riesgo para la salud.**

PRODUCTOR

Industrias Duralit S.A.	Tel.: (591-4)4268311	
Av. Blanco Galindo Km 7½.	Fax: (591-4)4268555	
Cochabamba - Bolivia		