



ESTUDIO DE SUELOS ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "SPT"

PROYECTO:

NUEVO COLEGIO RANCHO SUD – SAN LORENZO

SOLICITANTE:

UNIV. ROBERT NINA GIRA

UBICACIÓN:

RANCHO SUD – MUNICIPIO DE SAN LORENZO

SEPTIEMBRE 2023

TARIJA – BOLIVIA

ENSAYO DE CARGA NORMALIZADA S.P.T.

PROYECTO "NUEVO COLEGIO RANCHO SUD – SAN LORENZO"

1.- ANTECEDENTES

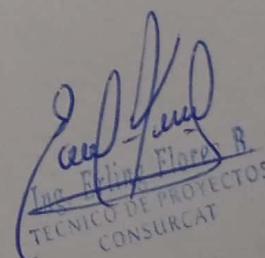
A solicitud del contratante Univ. **ROBERT NINA GIRA**, se realizó múltiples ensayos SPT en lugares previamente definidos según plano de fundaciones en fecha 15 de Septiembre del 2023 en la zona donde se tiene previsto realizar el estudio de diseño para la construcción del Nuevo Colegio Rancho Sud, ubicada en el municipio de San Lorenzo provincia Méndez del departamento de Tarija, en donde se procedió a realizar el trabajo y toma de muestras para el laboratorio con equipo y personal contratado por la Empresa Consultora **CONSURCAT**.

2.- OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio geotécnico es la determinación e interpretación de las características geotécnicas del terreno de fundación que comprometan la estabilidad y la seguridad de la estructura con el fin de llevar estos datos para un diseño ideal de los elementos de fundación de la estructura planteada.

Teniendo además dentro del presente trabajo los siguientes objetivos:

- Inspección visual de las Calicatas.
- Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías.
- Detección del nivel freático.
- Ejecución del ensayo de penetración estándar.
- Extracción de Muestras.
- Recomendaciones sobre las acciones a tomar en fundaciones.



Ing. Felipe Flores B.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSURCAT

3.- UBICACIÓN DEL ENSAYO Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El ensayo fue realizado en el lote o terreno en donde se planificará la construcción de la nueva estructura, este se encuentra ubicado en la comunidad de Rancho Sud, municipio de San Lorenzo.

El terreno o lote se encuentra en una zona medianamente poblada respectivamente constando de viviendas vecinas en la parte derecha y posterior al lote, en el lado derecho izquierdo un lote baldío, en su frente la carretera principal que va desde el municipio de Tarija hacia San Lorenzo.

UBICACIÓN OBTENIDA POR GOOGLE EARTH



Coordenadas del terreno donde se realizó el Estudio:

- Latitud $21^{\circ}27'42.48''$
- Longitud $64^{\circ}45'15.05''$

4.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

Una vez obtenido las muestras necesarias para el estudio se procede a realizar el trabajo en laboratorio, el cual consiste en el procesamiento físico-mecánico de los suelos obtenidos en el campo con la finalidad de determinar las propiedades y características que estos presentan.

Como parte del trabajo del gabinete de laboratorio procesamos los datos de manera metodológica analítica y ordenada siguiendo un orden planificado que se muestra a continuación.

4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo de S.P.T. y toma de muestras se realizó en 3 calicatas de exploración preparadas el mismo día de ensayo a una profundidad acordada según los planes de fundación y dimensiones que se requerirán, estas calicatas de estudio se encuentran en el mismo lote a distancias planificadas para obtener un muestreo de datos mas amplio, el terreno donde se realizó se encuentra en las siguientes coordenadas:

Coordenadas del terreno donde se realizó el Estudio:

Pozo N°1:

- Latitud 21° 27' 42.50"
- Longitud 64° 45' 15.24"

Pozo N°2:

- Latitud 21° 27' 43.23"
- Longitud 64° 45' 14.85"

Pozo N°3:

- Latitud 21° 27' 43.07"
- Longitud 64° 45' 13.95"

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio consiste en el procesamiento de las muestras obtenidas en campo con la finalidad de determinar las características y propiedades de las mismas, estos trabajos se subdividen en partes para realizar un buen análisis de las mismas.

4.2.1. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

El ensayo de S.P.T. (Standard Penetration Test), permite ejecutar pruebas de penetración dinámica mediante la percusión con caída libre del martillo de 63,50 kg. (140 libras) a una altura de 75 centímetros registrando el número de golpes (N) necesarios para alcanzar un total de 30 centímetros de penetración en el suelo de estudio.

4.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras que son obtenidas en el sitio de ensayo son previamente examinadas para ir conociendo las características granulométricas que presentan una vez hecho el reconocimiento se procede a tomar las muestras del terreno natural en bolsas plásticas de cierre hermético con el fin de no alterar sus características y propiedades que presentan en ese momento de la extracción para poder ser procesados de buena manera en el laboratorio de suelos correspondiente.

4.2.3. ANÁLISIS FISICO-MECANICO

La disposición de los ensayos realizados en el laboratorio se realiza de la siguiente manera: Distribución granulométrica, humedad natural y limites de consistencia. Con estos parámetros obtenidos mediante el procesamiento y análisis en el gabinete sumado al número de golpes obtenidos del S.P.T. se realiza el cálculo y obtención de la tensión admisible del suelo.

4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECANICAS

a) Distribución Granulométrica.

El procesamiento del material obtenido consiste en un análisis físico-mecánico manipulando equipos de laboratorio especiales para poder tratar las muestras y con estos poder realizar el análisis para obtener la siguiente información:

PROFUNDIDAD (m)	SONDEO: M - 1
	DESCRIPCIÓN
0,00 - 3,00	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.
PROFUNDIDAD (m)	SONDEO: M - 2
	DESCRIPCIÓN
0,00 - 3,00	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.
PROFUNDIDAD (m)	SONDEO: M - 3
	DESCRIPCIÓN
0,00 - 2,00	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.

b) Contenido de Humedad Natural.

El contenido de humedad en las muestras obtenidas es medio, no se encontró nivel freático en la etapa del ensayo en ninguno de los pozos.

PROFUNDIDAD (m)	SONDEO	GRADO DE HUMEDAD PROMEDIO
	M - 1	
0,00 - 3,00	9,90 %	Medio
PROFUNDIDAD (m)	SONDEO	GRADO DE HUMEDAD PROMEDIO
	M - 2	
0,00 - 3,00	9,99 %	Medio

PROFUNDIDAD (m)	SONDEO	GRADO DE HUMEDAD PROMEDIO
	M - 3	
0,00 - 2,00	9,92 %	Medio

5.- CÁLCULOS Y RESULTADOS

Los cálculos respectivos se realizan en el gabinete de laboratorio donde se procesa toda la información obtenida de los ensayos de laboratorio, estos cálculos nos dan como resultado las características finales de nuestra muestra de suelo y el dato de la tensión admisible del suelo.

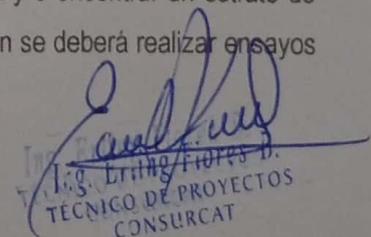
ENSAYO POZO N°1	
Profundidad	3,00 metros.
Numero de Golpes (N)	13
Descripción	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.
Humedad Natural	9,90 %
Resistencia Admisible	1,25 (kg/cm ²)
ENSAYO POZO N°2	
Profundidad	3,00 metros.
Numero de Golpes (N)	17
Descripción	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.
Humedad Natural	9,99 %
Resistencia Admisible	1,69 (kg/cm ²)
ENSAYO POZO N°3	
Profundidad	3,00 metros.
Numero de Golpes (N)	15
Descripción	Suelos que están compuestos de grava limosa, mezcla de grava - arena - limo.
Humedad Natural	9,92 %
Resistencia Admisible	1,52 (kg/cm ²)

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica se ha realizado es con el único objetivo general de determinar los parámetros físico-mecánicos del subsuelo del terreno solicitado.
- Como se pudo observar en el momento de la preparación de las calicatas se verificó visualmente los estratos presentes a lo cual se puede decir que el material no es uniforme en todo el terreno respecto a la compacidad del mismo, al ser un suelo con mezcla de arena y arcilla con gran cantidad de gravas y piedras en todo el estrato estudiado.
- En los pozos de estudio no se observó la presencia de agua subterránea, recomendando tener en cuenta que en época de lluvias suele existir pequeños manantiales en la zona debido a la permeabilidad del terreno
- En función a los ensayos de S.P.T. realizados y a los cálculos se determinó los valores de la Tensión Admisible del terreno a lo cual se muestran los valores recomendados a continuación.

POZO N°1	Profundidad (m)	σ_{adm} (kg/cm ²)
	3,00	1,25
POZO N°2	Profundidad (m)	σ_{adm} (kg/cm ²)
	3,00	1,63
POZO N°3	Profundidad (m)	σ_{adm} (kg/cm ²)
	2,00	1,52

- Según los resultados y datos obtenidos en el presente informe y 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.
- Se recomienda adoptar el menor valor obtenido en el ensayo para el diseño de las fundaciones, es decir fundar a una profundidad mínima de 3,00 metros usando valor de tensión admisible de 1,25 kg/cm².
- En caso de fundar a una profundidad diferente a la recomendada y o encontrar un estrato de suelo diferente al que se encontró en el momento de la excavación se deberá realizar ensayos en los lugares no muestreados.


I. S. ERIBERTO FLORES D.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSURCAT

**INFORME
DE LABORATORIO**

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES CLASIFICACIÓN DE SUELOS						
PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD			DEPARTAMENTO:	TARIJA	
UBICACIÓN:	RANCHO SUD			FECHA:	19 de Septiembre del 2023	
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA			PROFUNDIDAD:	3,00 m.	
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO			MUESTRA:	M - 1	
	P1 = SH + C1	P2 = SS + C2	PA = P1 - P2	PC	PS = (P2 - PC)	% Hum.
Humedad Higroscópica	2488,00 gr.	2267,00 gr.	221,00 gr.	34,68 gr.	2232,32	9,90
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total (PHT)	Agregado Grueso Retenido N°10 (AG)	Pasa Suelo Húmedo N°10 (MH)	Pasa N°10 Seco (MS)	Peso Total Seco (PST)	
	2453,32 gr.	188,00 gr.	2265,32 gr.	2061,26 gr.	2249,26	
$\%Hum = \frac{PA \cdot 100}{PS}$			$MS = \frac{MH \cdot 100}{100 + \%Hum}$		PST = AG + MS	

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
2 1/2"	311,00	311,00	12,68	63,50	87,32	
2"	234,00	545,00	24,06	50,80	75,94	
1 1/2"	121,00	666,00	29,40	38,10	70,60	
1"	113,00	779,00	34,39	25,00	65,61	
3/4"	62,00	841,00	37,12	19,00	62,88	
3/8"	100,00	941,00	41,54	9,50	58,46	
4	152,00	1093,00	48,25	4,80	51,75	
10	188,00	1281,00	56,55	2,00	43,45	

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
40	411,00	1692,00	75,22	0,42	24,78	
200	294,00	1986,00	88,30	0,075	11,70	
BASE	263,26					

DETERMINACIÓN DE LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO

OBSERVACIONES: Muestra de Calicata de 3,00 m. de profundidad.

CLASIFICACIÓN: GM

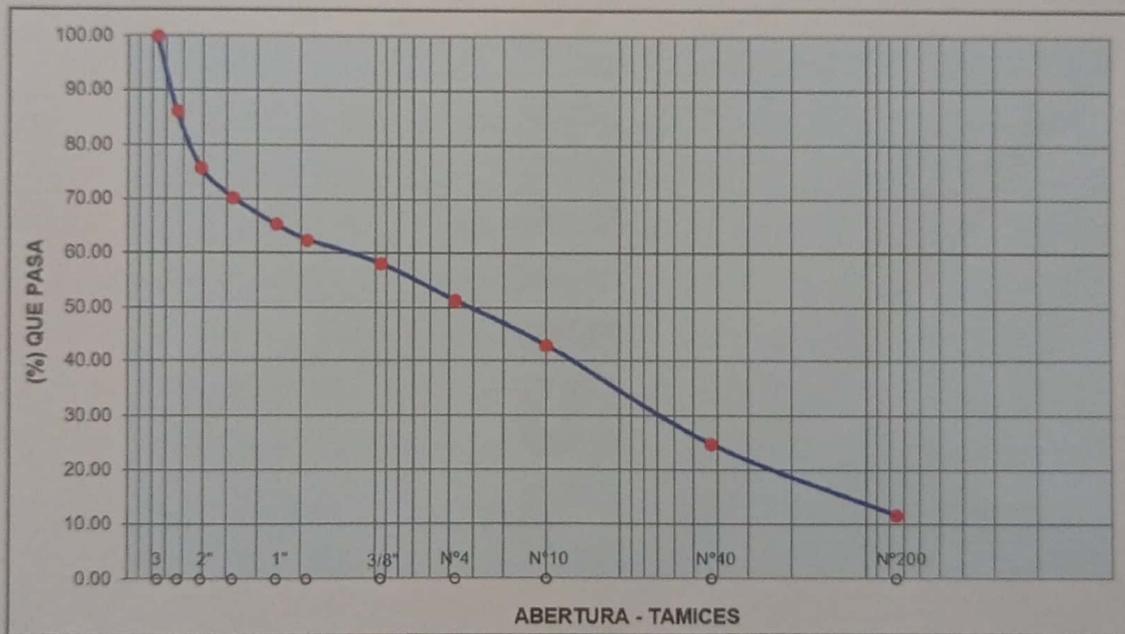
LIMITE LIQUIDO:	0,00	LIMITE PLÁSTICO:	0,00	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (LL-LP):	0,00
-----------------	------	------------------	------	--------------------------------	------

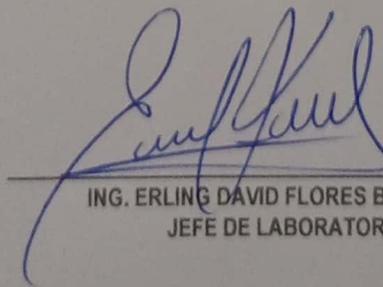
Erling Flores B
 TÉCNICO DE PROYECTOS
 CONSURCAT

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
CURVA GRANULOMÉTRICA

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 1

CURVA GRANULOMÉTRICA




Ing. Erling Flores B.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSURCAT

ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
JEFE DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES

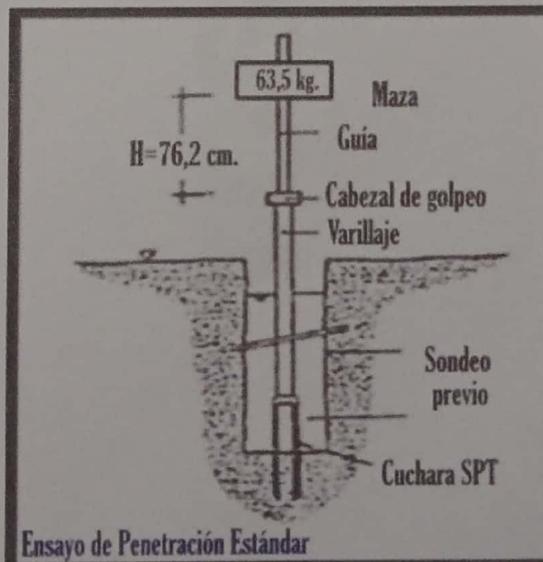
ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 1

DATOS STANDARD DEL EQUIPO		DATOS DE CAMPO
Altura de penetración:	30 cm.	N° de Golpes de 0 a 30 cm.: 13
Peso del Martillo:	63,50 kg.	
Altura de caída:	75,00 cm.	

POZO N°	PROFUNDIDAD (m)	N° DE GOLPES	RESISTENCIA ADMISIBLE (kg/cm ²)	TIPO DE SUELO
M - 1	3,00	13	1,25	GRAVA LIMOSA MEZCLA DE GRAVA - ARENA - LIMO

DESCRIPCIÓN GRAFICA



ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
 JEFE DE LABORATORIO

Erling Flores B.
 Ing. Erling Flores B.
 TÉCNICO DE PROYECTOS
 CONSURCAT

- **OBSERVACIONES:** Se recomienda adoptar el menor valor obtenido en el ensayo para el diseño de las fundaciones, es decir fundar a la profundidad mínima de estudio y con el menor valor de tensión admisible obtenido en el estudio.

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 2

Humedad Higroscópica	P1 = SH + C1 2501,00 gr.	P2 = SS + C2 2277,00 gr.	PA = P1 - P2 224,00 gr.	PC 34,68 gr.	PS = (P2 - PC) 2242,32	% Hum. 9,99
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total (PHT) 2466,32 gr.	Agregado Grueso Retenido N°10 (AG) 142,00 gr.	Pasa Suelo Húmedo N°10 (MH) 2324,32 gr.	Pasa N°10 Seco (MS) 2113,22 gr.	Peso Total Seco (PST) 2255,22	

$\%Hum = \frac{PA \cdot 100}{PS}$	$MS = \frac{MH \cdot 100}{100 + \%Hum}$	PST = AG + MS
-----------------------------------	---	---------------

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
2 1/2"	352,00	352,00	14,27	63,50	85,73	
2"	254,00	606,00	26,07	50,80	73,93	
1 1/2"	102,00	708,00	30,46	38,10	69,54	
1"	84,00	792,00	34,07	25,00	65,93	
3/4"	65,00	857,00	36,87	19,00	63,13	
3/8"	88,00	945,00	40,66	9,50	59,34	
4	160,00	1105,00	47,54	4,80	52,46	
10	142,00	1247,00	53,65	2,00	46,35	

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
40	411,00	1658,00	73,52	0,42	26,48	
200	303,00	1961,00	86,95	0,075	13,05	
BASE	294,22					

DETERMINACIÓN DE LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO

OBSERVACIONES: Muestra de Calicata de 3,00 m. de profundidad.

CLASIFICACIÓN: GM

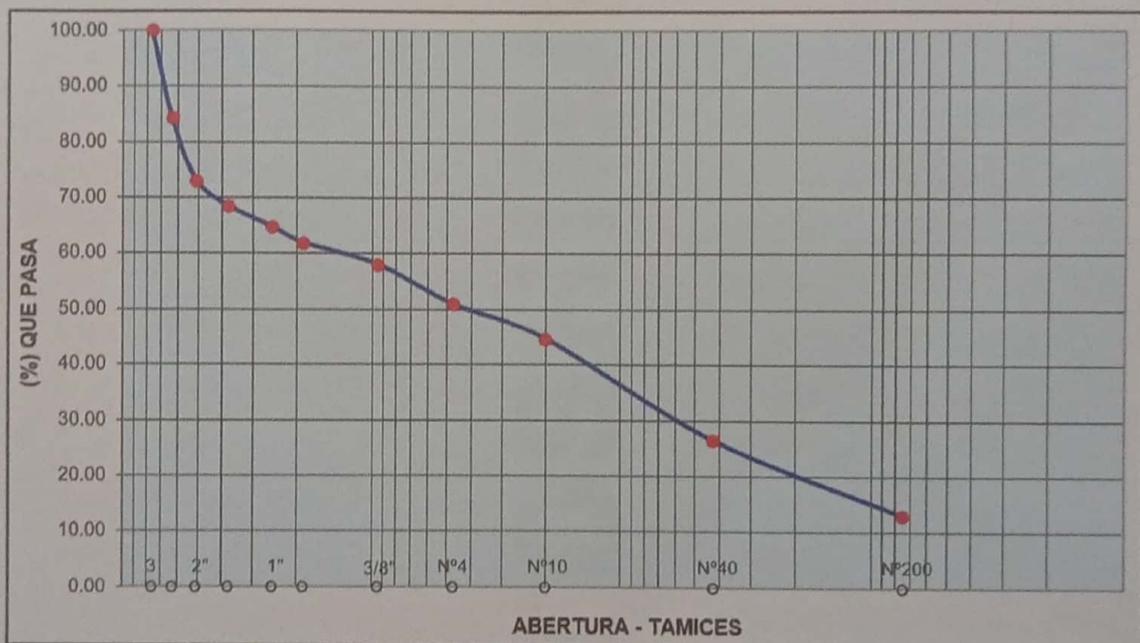
LIMITE LIQUIDO:	0,00	LIMITE PLÁSTICO:	0,00	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (LL-LP):	0,00
-----------------	------	------------------	------	--------------------------------	------

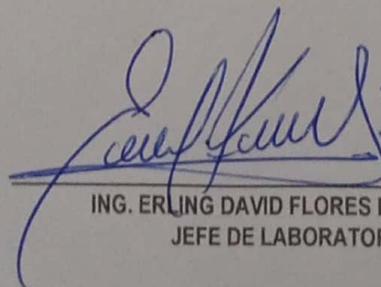
Ing. Erling Flores B.
 TÉCNICO DE PROYECTOS

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
CURVA GRANULOMÉTRICA

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 2

CURVA GRANULOMÉTRICA




ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Erling Flores B.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSUR-CAT

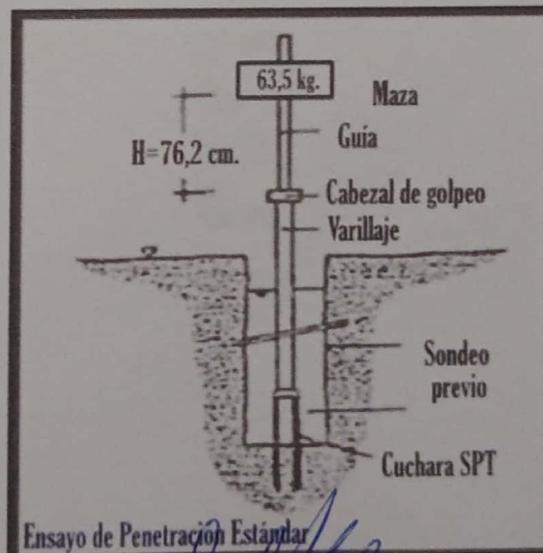
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 2

DATOS STANDARD DEL EQUIPO		DATOS DE CAMPO
Altura de penetración:	30 cm.	N° de Golpes de 0 a 30 cm.: 17
Peso del Martillo:	63,50 kg.	
Altura de caída:	75,00 cm.	

POZO N°	PROFUNDIDAD (m)	N° DE GOLPES	RESISTENCIA ADMISIBLE (kg/cm ²)	TIPO DE SUELO
M - 2	3,00	17	1,69	GRAVA LIMOSA MEZCLA DE GRAVA - ARENA - LIMO

DESCRIPCIÓN GRAFICA



ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Erling Flores B.
 TÉCNICO DE PROYECTOS

- **OBSERVACIONES:** Se recomienda adoptar el menor valor obtenido en el ensayo para el diseño de las fundaciones, es decir fundar a la profundidad mínima de estudio y con el menor valor de tensión admisible obtenido en el estudio.

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 3

Humedad Higroscópica	P1 = SH + C1	P2 = SS + C2	PA = P1 - P2	PC	PS = (P2 - PC)	% Hum.
	2495,00 gr.	2273,00 gr.	222,00 gr.	34,68 gr.	2238,32	9,92
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total (PHT)	Agregado Grueso Retenido N°10 (AG)	Pasa Suelo Húmedo N°10 (MH)	Pasa N°10 Seco (MS)	Peso Total Seco (PST)	
	2460,32 gr.	156,00 gr.	2304,32 gr.	2096,07 gr.	2252,22	
$\%Hum = \frac{PA \cdot 100}{PS}$		$MS = \frac{MH \cdot 100}{100 + \%Hum}$			PST = AG + MS	

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
2 1/2"	321,00	321,00	14,25	63,50	85,75	
2"	235,00	556,00	24,69	50,80	75,31	
1 1/2"	99,00	655,00	29,08	38,10	70,92	
1"	72,00	727,00	32,28	25,00	67,72	
3/4"	64,00	791,00	35,12	19,00	64,88	
3/8"	83,00	874,00	38,81	9,50	61,19	
4	156,00	1030,00	45,73	4,80	54,27	
10	157,00	1187,00	52,70	2,00	47,30	

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO

Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs).	Peso Retenido Acumulado (gr).	Peso Retenido Acumulado (%)	Tamaño (mm)	Porcentaje que Pasa Total (%)	Especificaciones
40	385,00	1572,00	69,80	0,42	30,20	
200	394,00	2966,00	87,29	0,075	12,71	
BASE	286,22					

DETERMINACIÓN DE LIMITES LIQUIDO Y PLÁSTICO

OBSERVACIONES: Muestra de Calicata de 2,00 m. de profundidad.

CLASIFICACIÓN: **GM**

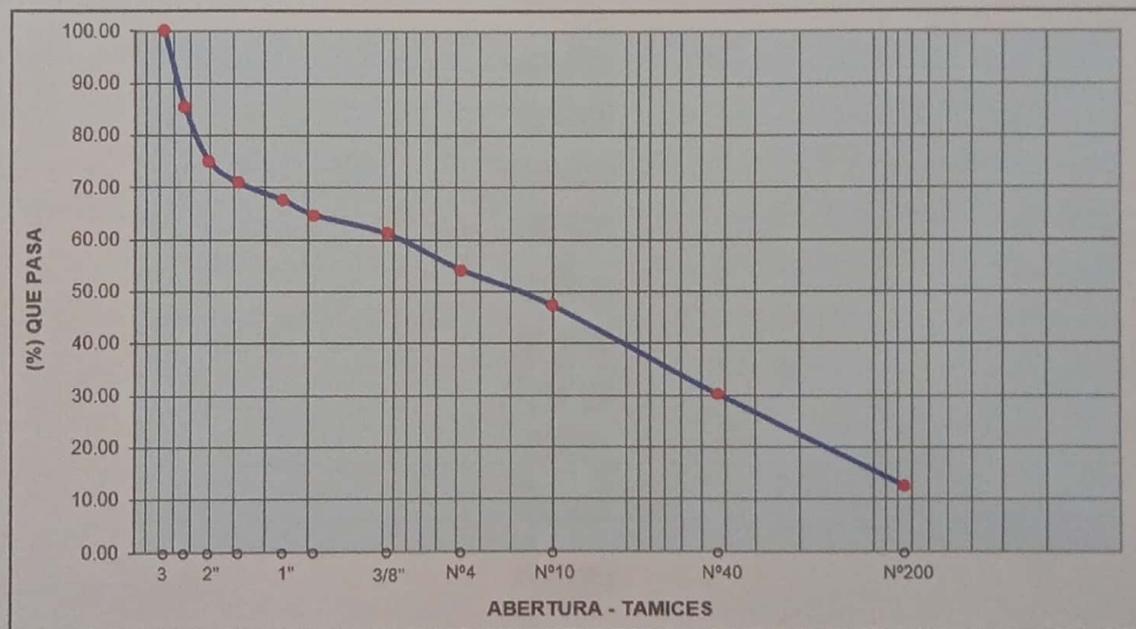
LIMITE LIQUIDO:	0,00	LIMITE PLÁSTICO:	0,00	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (LL-LP):	0,00
-----------------	------	------------------	------	--------------------------------	------

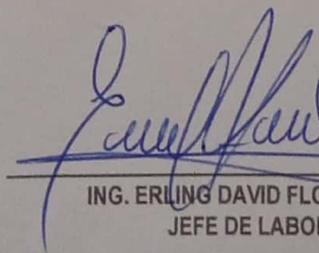
Erling Flores B.
 Ing. Erling Flores B.
 TÉCNICO DE PROYECTOS
 CONSURCAT

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
CURVA GRANULOMÉTRICA

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 3

CURVA GRANULOMÉTRICA




Ing. Erling Flores B.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSURCAT
ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
JEFE DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGONES
ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

PROYECTO:	NUEVO COLEGIO RANCHO SUD	DEPARTAMENTO:	TARIJA
UBICACIÓN:	RANCHO SUD	FECHA:	19 de Septiembre del 2023
SOLICITANTE:	UNIV. ROBERT NINA GIRA	PROFUNDIDAD:	3,00 m.
TÉCNICO DE LABORATORIO:	ING. ERLING D. FLORES BEJARANO	MUESTRA:	M - 3

DATOS STANDARD DEL EQUIPO		DATOS DE CAMPO
Altura de penetración:	30 cm.	N° de Golpes de 0 a 30 cm.: 15
Peso del Martillo:	63,50 kg.	
Altura de caída:	75,00 cm.	

POZO N°	PROFUNDIDAD (m)	N° DE GOLPES	RESISTENCIA ADMISIBLE (kg/cm ²)	TIPO DE SUELO
M - 3	2,00	15	1,52	GRAVA LIMOSA MEZCLA DE GRAVA - ARENA - LIMO

DESCRIPCIÓN GRAFICA



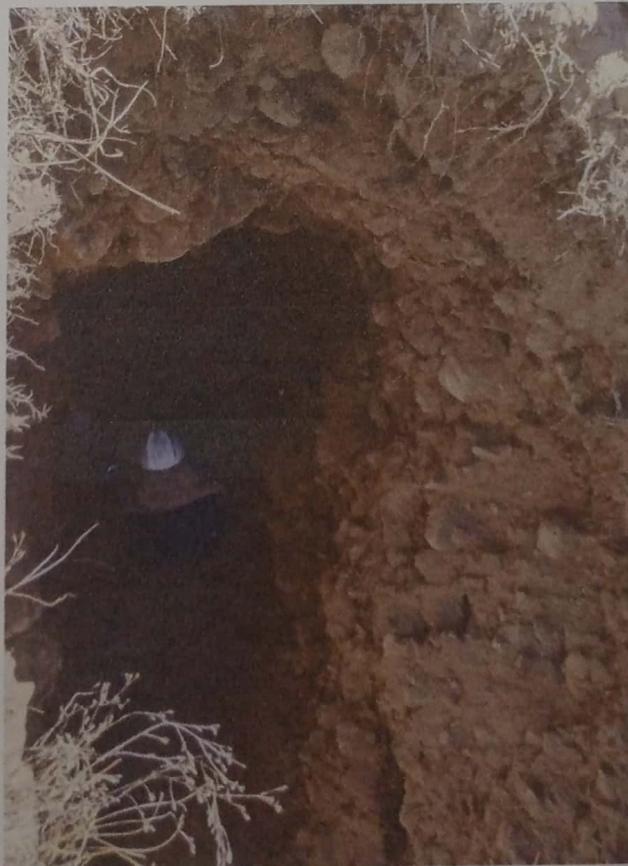
ING. ERLING DAVID FLORES BEJARANO
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Erling Flores B.
 TÉCNICO DE PROYECTOS

- OBSERVACIONES:** Se recomienda adoptar el menor valor obtenido en el ensayo para el diseño de las fundaciones, es decir fundar a la profundidad mínima de estudio y con el menor valor de tensión admisible obtenido en el estudio.

**REPORTE
FOTOGRAFICO**

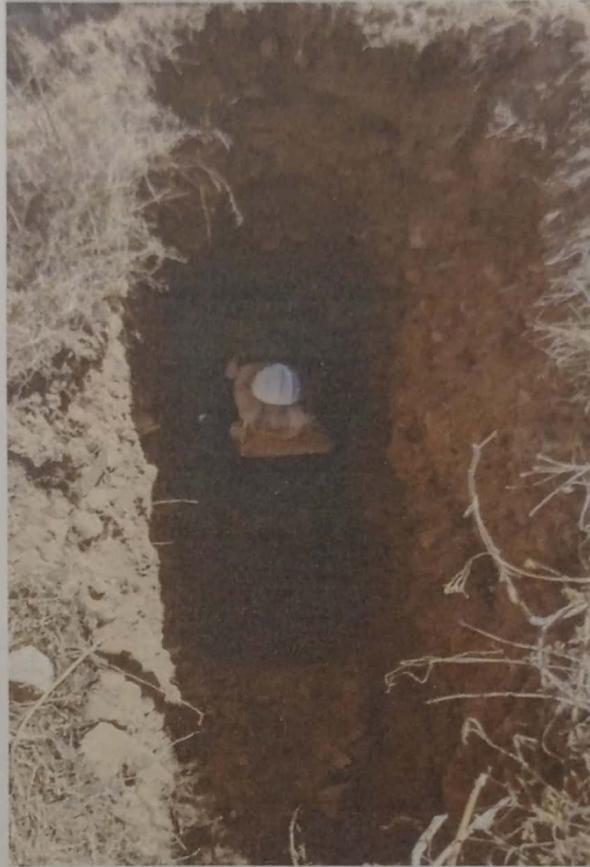
INSPECCIÓN VISUAL DE POZOS

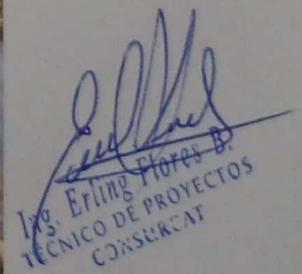


PREPARACIÓN Y PROCESO DE ELABORACIÓN DEL S.P.T.:



TOMA DE MUESTRAS DE LOS POZOS:




Ing. Erling Flores B.
TÉCNICO DE PROYECTOS
CONSURCAT

TOMA DE MUESTRAS DE LOS POZOS:



CARGAS Y SOBRECARGAS EN LA ESTRUCTURA

Tipo se servicio	Sobrecargas	
	Uniforme en kN/m ²	Concentrada en kN
Baños		
- Viviendas	2.0	
- Otros casos	3.0	
Escaleras y vías de salida (2)		
- Viviendas y hoteles en áreas privadas	3.0	
- Todos los demás ambientes	5.0	
Escuelas		
- Aulas	3.0	4,5
- Corredores en pisos superiores a planta baja	4.0	4,5
- Corredores en planta baja	5.0	4,5

CARGAS PERMANENTES SOBRE LA ESTRUCTURA

Cargas Muertas

PROPIEDADES DEL MURO DE LADRILLO		
Ancho= (h)	0.18	m
Alto = (e)	0.12	m
Largo = (L)	0.24	m
Peso del ladrillo	0.037	KN
Junta vertical	0.015	m
Junta horizontal	0.015	m
Peso específico mortero (γ)	21	KN/m ³
Espesor del revoque (d)	0.02	m
Espesor del yeso (g)	0.01	m
Peso específico yeso (γ)	13	KN/m ³

1.- Calculo del peso de ladrillo

Para calcular el peso del muro se realizará bajo los siguientes pasos

Cantidad de ladrillo por metro cuadrado

$$\text{Ladrillo por filas} = \frac{100}{24 + 2.5} = 3,77 \text{ Pza}$$

$$\text{Ladrillo por columna} = \frac{100}{18 + 1} = 5,26 \text{ Pza}$$

$$\text{Pzas por m}^2 = 3,77 * 5,26 = \mathbf{20,00Pzas.}$$

$$\text{Peso del ladrillo} = 20\text{Pza} * 0,037 \frac{\text{KN}}{\text{Pza}} = \mathbf{0,74 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}}$$

2.- Peso del mortero

$$V_{\text{muro}} = 1\text{m} * 1\text{m} * e \text{ m} = 1,00 * 1,00 * 0,12 = 0,12 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{ladrillo}} = N^{\circ}\text{Pza} * (h * e * l)\text{m}^3 = 20 * (0,18 * 0,12 * 0,24) = 0,10368 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{mortero}} = V_{\text{muro}} - V_{\text{ladrillo}} = 0,12 - 0,10368 = 0,01632 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso del mortero} = 21,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,01632\text{m}^3 = \mathbf{0,343} \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

3.- Peso del revoque

$$V_{\text{revoque}} = 1 \text{ m} * 1\text{m} * d = 1 * 1 * 0,02 = 0,02\text{m}^3$$

$$\text{Peso del revoque} = \gamma_{\text{mort.}} * V_{\text{mort.}} * 2 = 21,00 * 0,02 * 2 = \mathbf{0,84} \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

4.- Peso del yeso

$$V_{\text{revoque yeso}} = 1 \text{ m} * 1\text{m} * g = 1 * 1 * 0,01 = 0,01\text{m}^3$$

$$\text{Peso del revoque} = \gamma_{\text{yeso}} * V_{\text{revoque .yeso}} * 2 = 13,00 * 0,01 * 2 = \mathbf{0,26} \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

PESO TOTAL DEL MURO POR METRO CUADRADO

$$P_{\text{del muro}} = \text{Peso ladrillo} + \text{Peso del mortero} + \text{Peso revoque} \\ + \text{Peso del revoque de yeso}$$

$$P_{\text{del muro}} = 0,74 + 0,343 + 0,84 + 0,26 = \mathbf{2,18} \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

CARGA DE ENTREPISO

1.- Carpeta de nivelación

$$\text{altura } (h) = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Peso específico del hormigón} = 24,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$P1 = 0,05 * 24 = 1,20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

2.- Peso del mortero

$$\text{altura } (h) = 0,01 \text{ m}$$

$$\text{Peso específico del mortero} = 21,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$P2 = 0,01 * 21,00 = 0,21 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

3.- Piso cerámico

$$\text{altura } (h) = 0,01 \text{ m}$$

$$\text{Peso específico del mortero} = 18,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$P3 = 0,01 * 18,00 = 0,18 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

4.- Piso del cielo raso

$$\text{altura } (h) = 0,02 \text{ m}$$

$$\text{Peso específico del mortero} = 13,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

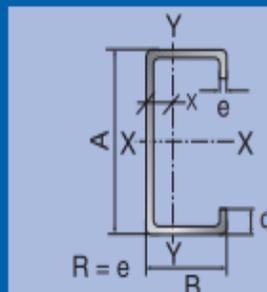
$$P4 = 0,02 * 13,00 = 0,26 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$\begin{aligned} \text{Carga de entrepiso} &= P1 + P2 + P3 + P4 = 1,20 + 0,21 + 0,18 + 0,26 \\ &= 1,85 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

PESO DE LOS ELEMENTOS USADOS EN LA CUBIERTA

ESPECIFICACIONES GENERALES

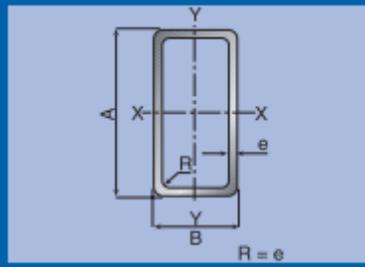
Largo Normal : 6 m. Otros largos previa consulta.
 Recubrimiento : Negro.
 Terminación : Extremos lisos de máquina
 Calidades normales : A42-27 ES.
 Otras dimensiones : A pedido, previa consulta a CINTAC.



Dimensiones				Peso Teórico	Área	Propiedades							
A	B	C	e			EJE X-X			EJE Y-Y			Flexión	
mm	mm	mm	mm	P	A	I	W	i	I	W	i	X	ia
				kgf/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm
80	40	15	2	2,78	3,54	35,3	8,81	3,16	8,07	3,18	1,51	1,46	1,91
		15	3	4,01	5,11	49,0	12,26	3,10	10,85	4,27	1,46	1,46	1,88
		15	4	5,14	6,55	60,4	15,11	3,04	12,88	5,05	1,40	1,45	1,85
100	50	15	2	3,40	4,34	69,2	13,85	4,00	14,98	4,57	1,86	1,73	2,33
		15	3	4,95	6,31	97,8	19,56	3,94	20,52	6,25	1,80	1,72	2,29
		15	4	6,40	8,15	122,5	24,50	3,88	24,86	7,55	1,75	1,71	2,25
125	50	15	2	3,80	4,84	116,4	18,63	4,91	16,16	4,70	1,83	1,56	2,33
		15	3	5,54	7,06	165,5	26,48	4,84	22,16	6,43	1,77	1,55	2,29
		15	4	7,18	9,15	208,7	33,39	4,78	26,89	7,78	1,71	1,54	2,24
150	50	15	2	4,19	5,34	178,7	23,83	5,79	17,13	4,79	1,79	1,42	2,32
		15	3	6,13	7,81	255,3	34,03	5,72	23,49	6,56	1,73	1,42	2,28
		15	4	7,97	10,15	323,5	43,13	5,65	28,51	7,95	1,68	1,41	2,23
150	75	15	2	4,97	6,34	233,5	31,13	6,07	46,34	9,03	2,70	2,37	3,34
		15	3	7,31	9,31	336,3	44,84	6,01	65,14	12,67	2,65	2,36	3,30
		15	4	9,54	12,15	430,1	57,34	5,95	81,19	15,76	2,59	2,35	3,26
175	75	15	3	7,90	10,06	480,4	54,90	6,91	68,52	12,91	2,61	2,19	3,30
200	50	15	2	4,97	6,34	354,9	35,49	7,48	18,60	4,91	1,71	1,21	2,29
		15	3	7,31	9,31	510,4	51,04	7,40	25,51	6,74	1,66	1,21	2,24
		15	4	9,54	12,15	651,4	65,14	7,32	30,97	8,18	1,60	1,21	2,18

Nota: Los productos que aparecen sobre fondo de color oscuro pueden ser fabricados a pedido.

Largo Normal : 6 m. Otros largos previa consulta.
 Recubrimiento : Negro.
 Terminación : Extremos lisos de máquina.
 Calidades normales : A42-27ES•A37-24ES•SAE1010•SAE1008
 Otras dimensiones : A pedido, previa consulta a CINTAC.



Dimensiones			Peso Teórico kgf/m	Área			EJE X-X			EJE Y-Y		
A	B	e		A	I	W	i	I	W	i		
mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm			
20	10	1	0,42	0,53	0,25	0,25	0,69	0,08	0,17	0,39		
	10	1,5	0,59	0,75	0,32	0,32	0,66	0,10	0,21	0,37		
25	15	1	0,58	0,73	0,59	0,48	0,90	0,27	0,36	0,60		
	15	1,5	0,83	1,05	0,80	0,64	0,87	0,35	0,47	0,58		
30	15	2	1,05	1,34	0,95	0,76	0,84	0,41	0,55	0,56		
	20	1	0,73	0,93	1,15	0,77	1,11	0,61	0,61	0,81		
40	20	1,5	1,06	1,35	1,58	1,05	1,08	0,84	0,84	0,79		
	20	2	1,36	1,74	1,93	1,28	1,05	1,01	1,01	0,76		
	20	1	0,89	1,13	2,33	1,17	1,43	0,79	0,79	0,84		
	20	1,5	1,30	1,65	3,26	1,63	1,40	1,09	1,09	0,81		
	20	2	1,68	2,14	4,04	2,02	1,37	1,33	1,33	0,79		
	30	1	1,05	1,33	3,09	1,55	1,52	1,99	1,33	1,22		
50	30	1,5	1,53	1,95	4,37	2,19	1,50	2,80	1,87	1,20		
	30	2	1,99	2,54	5,48	2,74	1,47	3,50	2,33	1,17		
	20	1	1,05	1,33	4,08	1,63	1,75	0,97	0,97	0,85		
70	20	1,5	1,53	1,95	5,76	2,31	1,72	1,35	1,35	0,83		
	20	2	1,99	2,54	7,22	2,89	1,69	1,66	1,66	0,81		
	30	1	1,20	1,53	5,28	2,11	1,86	2,41	1,61	1,25		
	30	1,5	1,77	2,25	7,53	3,01	1,83	3,41	2,27	1,23		
	30	2	2,31	2,94	9,52	3,81	1,80	4,28	2,85	1,21		
	30	3	3,30	4,21	12,78	5,11	1,74	5,66	3,77	1,16		

Dimensiones			Peso Teórico kgf/m	Área			EJE X-X			EJE Y-Y		
A	B	e		A	I	W	i	I	W	i		
mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm			
60	40	2	2,93	3,74	18,39	6,13	2,22	9,81	4,91	1,62		
	40	3	4,25	5,41	25,31	8,44	2,16	13,38	6,69	1,57		
70	40	4	5,45	6,95	30,83	10,28	2,11	16,15	8,08	1,52		
	30	2	2,93	3,74	22,20	6,34	2,44	5,85	3,90	1,25		
80	30	3	4,25	5,41	30,50	8,71	2,37	7,84	5,23	1,20		
	30	4	5,45	6,95	37,07	10,59	2,31	9,30	6,20	1,16		
	40	2	3,56	4,54	37,33	9,33	2,87	12,70	6,35	1,67		
	40	3	5,19	6,61	52,16	13,04	2,81	17,49	8,74	1,63		
	40	4	6,71	8,55	64,59	16,15	2,75	21,33	10,67	1,58		
	50	2	4,50	5,74	74,94	14,99	3,61	25,65	10,26	2,11		
100	50	3	6,60	8,41	106,34	21,27	3,56	35,97	14,39	2,07		
	50	4	8,59	10,59	133,88	26,78	3,50	44,76	17,90	2,02		
	50	5	10,48	13,36	157,70	31,54	3,44	52,09	20,83	1,97		
	50	2	6,07	7,74	207,45	27,66	5,18	37,17	14,87	2,19		
	50	3	8,96	11,41	298,35	39,78	5,11	52,54	21,02	2,15		
150	50	4	11,73	14,95	380,98	50,80	5,05	65,92	26,37	2,10		
	50	5	14,41	18,36	455,54	60,74	4,98	77,40	30,96	2,05		
	70	4	16,13	20,55	968,54	96,85	6,87	185,17	52,91	3,00		
	70	5	19,90	25,36	1172,89	117,29	6,80	221,55	63,30	2,96		
	70	6	23,58	30,03	1362,69	136,27	6,74	254,26	72,65	2,91		

Nota: Los productos que aparecen sobre fondo de color oscuro pueden ser fabricados a pedido.

VERIFICACION A ABOLLADURA

Área efectiva a flexión correa costanera 80x40x15x3

Datos del material

Módulo de elasticidad $E=210.000 \text{ N/mm}^2$

Módulo de poisson $\mu = 0,3$

Límite de fluencia $F_y = 253 \text{ N/mm}^2$

Datos de la sección

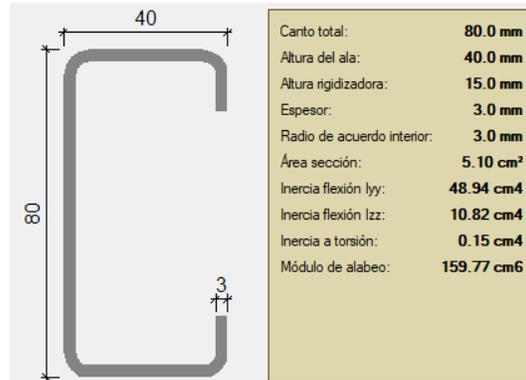
$A = 80 \text{ mm}$

$B = 40 \text{ mm}$

$C = 15 \text{ mm}$

$t = 3 \text{ mm}$

$r = 3 \text{ mm}$



➤ Abolladura del ala comprimida

$$W = b - 2r - 2t$$

$$W = 40 - 2 * 3 - 2 * 3 = 28 \text{ mm}$$

$$S = 1,28 * \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$S = 1,28 * \sqrt{\frac{210.000}{253}} = 36,87$$

Caso I

$$\frac{W}{t} \leq 0,328 * S$$

$$\frac{28}{3} \leq 0,328 * 36,87$$

$$9,33 \leq 12,09 \text{ *corresponde*}$$

De acuerdo a reglamento SIRSOC en el apartado B5.2 el elemento será totalmente efectivo y no se requerirá reducción por pandeo local. $b_o = W$.

Tensión de abolladura elástica

$$F_{cr} = k * \frac{\pi^2 * E}{12 * (1 - \mu^2)} * \left(\frac{t}{b_o}\right)^2$$

$$F_{cr} = 4 * \frac{\pi^2 * 210.000}{12 * (1 - 0,3^2)} * \left(\frac{3}{28}\right)^2 = 8.715,31 \frac{N}{mm^2}$$

Cálculo del factor de esbeltez

$$\lambda = \sqrt{\frac{fy}{F_{cr}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{253}{8.715,31}} = 0,17$$

$$0,17 < 0,673 \text{ *No se abolla*}$$

Cálculo de la base efectiva

$$\lambda < 0,673 \text{ la base } b = W$$

$$\lambda > 0,673 \text{ la base } b = W * \rho$$

$$\rho = \frac{\left(1 - \frac{0,22}{\lambda}\right)}{\lambda}$$

$$b_{ef} = W = 28 \text{ mm}$$

Abolladura del labio:

$$W = C - r - t$$

$$W = 15 - 3 - 3 = 9 \text{ mm}$$

Para labio el facto de esbeltez es:

$$k = 0,43$$

Tensión de abolladura elástica

$$F_{cr} = k * \frac{\pi^2 * E}{12 * (1 - \mu^2)} * \left(\frac{t}{bo}\right)^2$$

$$F_{cr} = 0,43 * \frac{\pi^2 * 210.000}{12 * (1 - 0.3^2)} * \left(\frac{3}{9}\right)^2 = 9.068,23 \frac{N}{mm^2}$$

Cálculo del factor de esbeltez

$$\lambda = \sqrt{\frac{fy}{F_{cr}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{253}{9.068,23}} = 0.167$$

0,25 < 0,673 No se abolla

Cálculo de la base efectiva

$$\lambda < 0,673 \text{ la base } b = W$$

$$\lambda > 0,673 \text{ la base } b = W * \rho$$

$$\rho = \frac{\left(1 - \frac{0,22}{\lambda}\right)}{\lambda}$$

$$b = W = 9 \text{ mm}$$

Abolladura del alma:

$$W = h - 2r - 2t$$

$$W = 80 - 2 * 3 - 2 * 3 = 68 \text{ mm}$$

Para el alma el factor de esbeltez es:

$$k = 4$$

Tensión de abolladura elástica

$$F_{cr} = k * \frac{\pi^2 * E}{12 * (1 - \mu^2)} * \left(\frac{t}{b_0}\right)^2$$

$$F_{cr} = 4 * \frac{\pi^2 * 210.000}{12 * (1 - 0.3^2)} * \left(\frac{3}{68}\right)^2 = 1.477,68 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Cálculo del factor de esbeltez

$$\lambda = \sqrt{\frac{fy}{F_{cr}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{253}{1.477,68}} = 0,41$$

$$0,41 < 0,673 \text{ No se abolla}$$

Cálculo de la base efectiva

$$\lambda < 0,673 \text{ la base } b = W$$

$$\lambda > 0,673 \text{ la base } b = W * \rho$$

$$\rho = \frac{\left(1 - \frac{0,22}{\lambda}\right)}{\lambda}$$

$$b = W = 68 \text{ mm}$$

CÁLCULO FACTOR DE EXPOSICIÓN

- Coeficiente de exposición K_z

Altura sobre el nivel del terreno, z (m)	EXPOSICIÓN					
	A		B		C	D
	Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30
20	0,68	0,57	0,88	0,88	1,16	1,33
22,50	0,68	0,60	0,91	0,91	1,19	1,36
25	0,68	0,63	0,93	0,93	1,21	1,38
30	0,68	0,68	0,98	0,98	1,26	1,43
35	0,72	0,72	1,03	1,03	1,30	1,47
40	0,76	0,76	1,07	1,07	1,34	1,50
45	0,80	0,80	1,10	1,10	1,37	1,53
50	0,83	0,83	1,14	1,14	1,40	1,56
55	0,86	0,86	1,17	1,17	1,43	1,59
60	0,89	0,89	1,20	1,20	1,46	1,61
75	0,98	0,98	1,28	1,28	1,53	1,68
90	1,05	1,05	1,35	1,35	1,59	1,73
105	1,12	1,12	1,41	1,41	1,64	1,78
120	1,18	1,18	1,46	1,46	1,69	1,82
135	1,23	1,23	1,51	1,51	1,73	1,86
150	1,29	1,29	1,56	1,56	1,77	1,89

CÁLCULO FACTOR DE TOPOGRÁFICO

Tabla 5.6.2 - Factor Topográfico K_{zt}

Multiplicadores topográficos para exposición C										
H/L_h	Multiplicador K_1			x/L_h	Multiplicador K_2		z/L_h	Multiplicador K_3		
	Loma bidim.	Escarpa bidim.	Colina tridim axialsim.		Escarpa bidim.	Todos los otros casos		Loma bidim.	Escarpa bidim.	Colina tridim axialsim.
0,20	0,29	0,17	0,21	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
0,25	0,36	0,21	0,26	0,50	0,88	0,67	0,10	0,74	0,78	0,67
0,30	0,43	0,26	0,32	1,00	0,75	0,33	0,20	0,55	0,61	0,45
0,35	0,51	0,30	0,37	1,50	0,63	0,00	0,30	0,41	0,47	0,30
0,40	0,58	0,34	0,42	2,00	0,50	0,00	0,40	0,30	0,37	0,20
0,45	0,65	0,38	0,47	2,50	0,38	0,00	0,50	0,22	0,29	0,14
0,50	0,72	0,43	0,53	3,00	0,25	0,00	0,60	0,17	0,22	0,09
				3,50	0,13	0,00	0,70	0,12	0,17	0,06
				4,00	0,00	0,00	0,80	0,09	0,14	0,04
							0,90	0,07	0,11	0,03
							1,00	0,05	0,08	0,02
							1,50	0,01	0,02	0,00
							2,00	0,00	0,00	0,00

FACTOR DE DIRECCIONALIDAD KD

Tabla N° 5.3.4 - Factor de Direccionalidad K_d

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad K_d
Edificios	
Sistema principal resistente a la fuerza de viento	0,85
Componentes y revestimientos	0,85
Cubiertas abovedadas	0,85
Chimeneas, tanques y estructuras similares	
Cuadradas	0,90
Hexagonales	0,95
Redondas	0,95
Carteles llenos	0,85
Carteles abiertos y estructura reticulada	0,85

DISEÑO DE PLACA DE ANCLAJE

Por lo que las dimensiones de la placa por motivos constructivos, $N=0,30$ m y $B = 0,20$ m que es igual a una placa de $0,50 \times 0,20$ m, se adopta este valor para evitar superposición de los elementos, el espesor se determina a partir de la flexión en los volados que está sometida la placa por la expresión ya conocida antes:

Donde n es la distancia del perno al borde de la placa.

Donde:

- ❖ t = Espesor de la placa
- ❖ $P_u = 26.390,00$ N. Carga ultima de calculo
- ❖ $B = 200$ mm Lado de la placa
- ❖ $N = 500$ mm Longitud del apoyo
- ❖ $F_y = 36$ Ksi = 253 N/mm²
- ❖ K = Coeficiente de relacion de resistencia al pandeo lineal de una placa $0,6$

$$t = \sqrt{\frac{2P_u * n^2}{0,9 * F_y * B * N}}$$

$$n = \frac{B - 2 * k}{2}$$

$$n = \frac{200 - 2 * 0,60}{2} = 99,4 \text{ mm}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 * 26.390 * 99,4^2}{0,9 * 253 * 200 * 500}} = 4,78 \text{ mm}$$

$$t = 10 \text{ mm}$$

Diseño por aplastamiento de la placa base

$$\sigma_U = (58 \text{ Ksi}) \text{ Esfuerzo ultimo de rotura para aceros } A - 36 = 400 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\varphi_A = \text{Factor de reduccion por aplastamiento} = 0,75$$

$$t = \text{Espesor de la placa } 10 \text{ mm}$$

$$A_g = \frac{Pu}{0,75 * \phi t * Fu}$$

$$A_g = \frac{26.390,00}{0,75 * 0,75 * 400} = \mathbf{117,29 \text{ mm}^2}$$

$$A_g = \frac{\pi}{4} * d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * A_g}{\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * 117,29}{\pi}} = \mathbf{12,22 \text{ mm}}$$

$$P_A = 2,4 * \phi_A * d * t * \sigma_U$$

$$P_A = 2,4 * 0,75 * 12,22 * 10 * 400 = 87.984,00 \text{ N}$$

$$P_A > \frac{Pu}{n \text{ (numero de pernos)}}$$

$$87.984,00 > \frac{26.390,00}{4}$$

$$\mathbf{87.984,00 \text{ N} > 6.597,50 \text{ N}}$$

La fuerza vertical se transmite a la plataforma por aplastamiento directo entre la placa base y la plataforma, la fuerza P se transmite por medio de los pernos de anclaje donde el esfuerzo de aplastamiento promedio entre la placa base y los pernos de anclaje es igual a la fuerza P dividida entre el área de los apoyos de los 4 pernos, el área de apoyo de un perno es igual al espesor de la placa multiplicado por el diámetro del perno.

$$\sigma_c = \frac{Pu}{4 * d * t} < 253 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = \frac{26.390,00}{4 * 12,22 * 10} < 253 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_c = 53,99 \frac{N}{\text{mm}^2} < 253 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Cálculo de los pernos de anclaje

Los pernos de anclaje se deben diseñar de tal manera que resistan las cargas de la estructura que llegan a la base de las columnas.

$$P_u = T_u = 26.390,00 \text{ N}$$

$$F_u = 58 \text{ Ksi} = 400 \text{ N/mm}^2 \text{ Esfuerzo ultimo de rotura de acero A-36}$$

$$\phi_t = 0,75 \text{ Factor resistente tomado para Acero A - 36 Ksi}$$

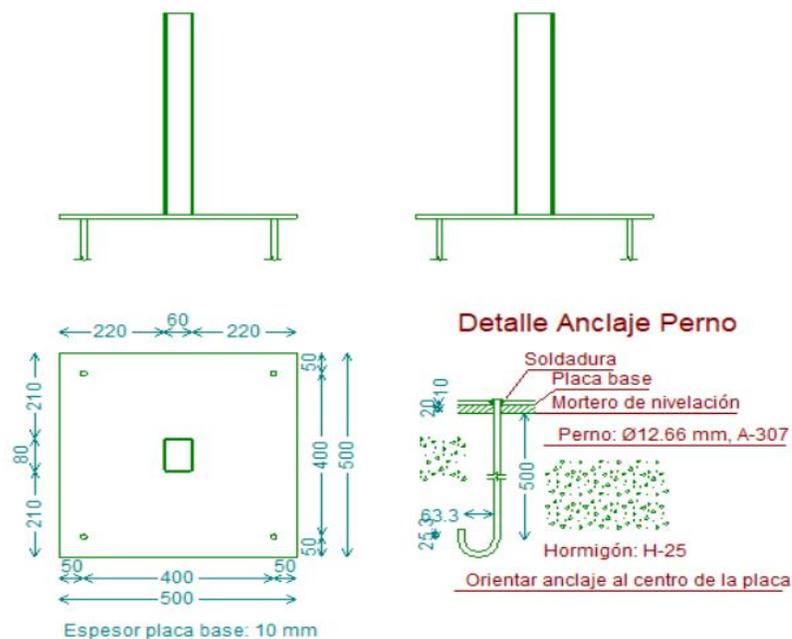
$$A_g = \frac{\left(\frac{P_u}{4}\right)}{0,75 * \phi_t * F_u}$$

$$A_g = \frac{\left(\frac{26.390,00}{4}\right)}{0,75 * 0,75 * 400} = 32,66 \text{ mm}^2$$

$$A_g = 0,051 \text{ pulg.}^2$$

$$A_g = \frac{\pi}{4} * d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * 0,051}{\pi}} = 0,25 \text{ plg.}$$

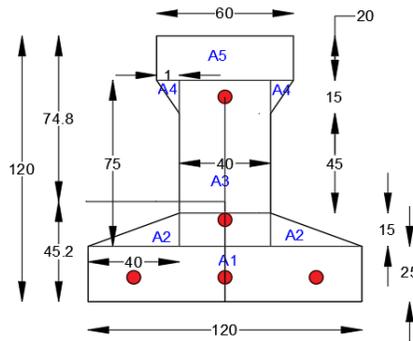


VERIFICACION DE VIGUETA PRETENSADA

Cálculo de las características geométricas de la vigueta

1.- Propiedades de la Vigueta normal en $t = 0$

Vigueta pretensada en $T=0$



Fuente: Elaboración propia

Propiedades geométricas de la vigueta $t=0$

Nº	A	YI	A*YI	I	d	A*d ²	I+A*d ²
	mm ²	mm	mm ³	mm ⁴	mm	mm ⁴	mm ⁴
1	3000,00	12,50	37500,00	156250,00	36,46	3988201,79	4144451,79
2	600,00	30,00	18000,00	7500,00	18,96	215710,49	223210,49
3	3000,00	62,50	187500,00	1406250,00	13,54	549917,94	1956167,94
4	150,00	95,00	14250,00	1875,00	46,04	317939,17	319814,17
5	1200,00	110,00	132000,00	40,00	61,04	4470919,31	4470959,31
6	0,38	11,00	4,18	12,5686	37,96	547,59	560,16
	0,13	37,00	4,63	12,5686	11,96	17,88	30,45
7	0,13	92,50	11,56	12,5686	43,54	236,96	249,52
	7950,63		389270,37				11115443,83

Fuente: Elaboración propia

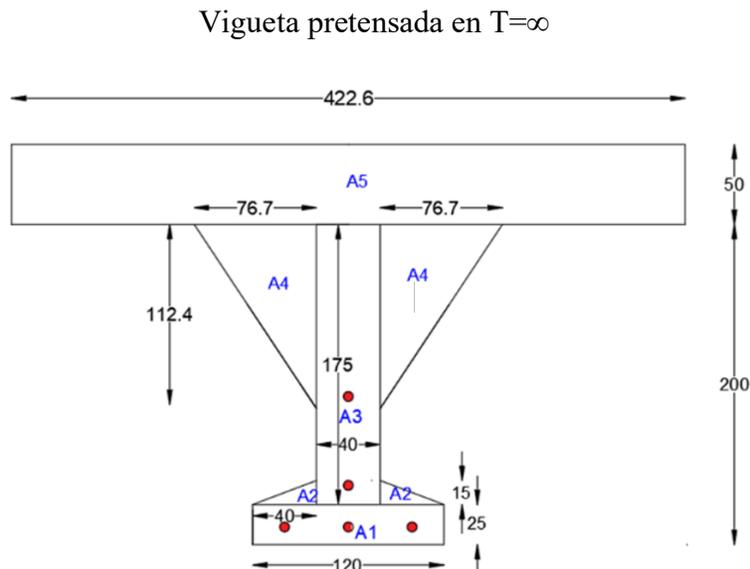
$$\text{Área } A_o = 7950.63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Inercia } I_o = 11115443.83 \text{ mm}^4$$

$$\text{Brazo mecánico inferior } C_{10} = 71,04 \text{ mm}$$

$$\text{Brazo mecánico superior } C_{20} = 48,96 \text{ mm}$$

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



Fuente: Elaboración propia

$$n = \frac{E_{c25}}{E_{c35}} = \frac{19.000,00 * \sqrt{f_{ck}}}{19.000,00 * \sqrt{f_{cp}}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{35}} = 0,845$$

Propiedades geométricas de la vigueta $t =$

Nº	A	YI	A*YI	I	d	A*d ²	I+A*d ²
	mm ²	mm	mm ³	mm ⁴	mm	mm ⁴	mm ⁴
1	3000.00	12.50	37500.00	156250.00	160.94	77702242.68	77858492.68
2	600.00	30.00	18000.00	7500.00	143.44	12344519.60	12352019.60
3	7000.00	112.50	787500.00	17864583.33	60.94	25993304.21	43857887.54
4	8621.08	162.53	1401212.87	6050925.31	10.90	1024977.03	7075902.34
5	21130.00	225.00	4754250.00	4402083.33	51.56	56179038.61	60581121.95
6	0.38	11.00	4.18	12.5686	162.44	10026.61	10039.18
	0.13	37.00	4.63	12.5686	136.44	2326.89	
7	0.13	92.50	11.56	12.5686	80.94	818.85	831.42
	40351.71		6998483.24				201725424.11

Área $A_{\infty} = 40351.71 \text{ mm}^2$

Inercia $I_{\infty} = 201725424.1 \text{ mm}^4$

Brazo mecánico inferior $C_{1\infty} = 76.56 \text{ mm}$

Brazo mecánico superior $C_{2\infty} = 173.44 \text{ mm}$.

3.- Acciones de cargas consideradas sobre la losa alivianada:

$$P_{\text{propio}} = 2,80 \text{ Kn/m}^2$$

$$P_{\text{carga por entre piso}} = 1,80 \text{ Kn/m}^2$$

Luz de cálculo de las viguetas pretensada $L=5,40 \text{ m}$.

Separación entre viguetas $b=0,50 \text{ m}$

Carga distribuida linealmente sobre las viguetas

$$\text{Carga Muerta: } CM = (2,80+1,80) * 0,50 = 2,3 \text{ Kn/m.}$$

$$\text{Sobrecarga de uso } SC = 4 * 0,50 = 2 \text{ Kn/m.}$$

La carga característica total sobre la vigueta es:

$$q_k = 1.2 * 2.3 + 1.6 * 2 = 5.96 \frac{\text{Kn}}{\text{m}} \text{ cargas ponderadas}$$

4.- Verificación de la Vigueta Pretensada:

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

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

5.-Limitación de la fuerza de pretensado inicial:

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

$$0,75 * f_{p \text{ max } k}$$

$$0,90 * f_{pk}$$

$$f_{p \text{ max } k} = 1800 \text{ Mpa Tension de rotura ultima de acero pretensado, obtenida}$$

de la guia Tecnica de CONCRETEC

$$f_{pk} = 500 \text{ Mpa Limite elastico caracteristico del acero}$$

$$0,75 * f_{\max k} = 0,75 * 1800 = 1350 \text{ Mpa}$$

$$0,90 * f_{pk} = 0,90 * 500 = 450 \text{ Mpa}$$

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

$$f_{ps} = 1350 \text{ Mpa}$$

6.- Resistencia a compresión del hormigón a los 7 días:

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

$$f_{ci} = 0,80 * 35 = 28 \text{ Mpa}$$

7.- Cálculo del momento máximo que deberá resistir la losa aliviada:

Las viguetas serán calculadas como elementos simplemente apoyados:

$$q = 4.3 \frac{\text{Kn}}{\text{m}} \text{ carga de servicio}$$

L = 5,40 m Luz de cálculo para las viguetas pretensadas

Resolviendo la vigueta como una simplemente apoyada se tiene:

$$RA = RB = \frac{q * L}{2} = \frac{4,3 * 5,40}{2} = 11.610 \text{ kn}$$

$$M_d^{(+)} = \frac{q * L^2}{8} = \frac{4.3 * 5,40^2}{8} = 15.67 \text{ Kn * m}$$

8.- Esfuerzos admisibles del Hormigón:

$$f_{ti} = 0,80 * \sqrt{f'_{ci}} = 0,80 * \sqrt{28} = 4.23 \text{ Mpa}$$

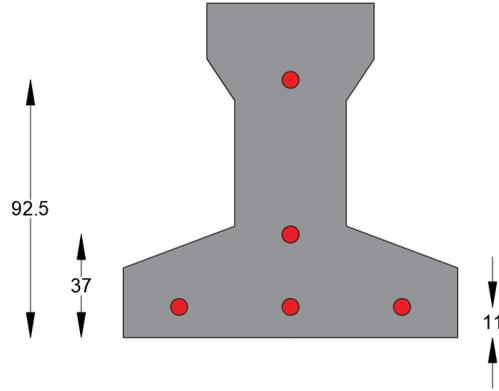
$$f_{ci} = -0,60 * f'_{ci} = -0,60 * 28 = -16.8 \text{ Mpa}$$

$$f_{cf} = -0,45 * f'_c = -0,45 * 35 = -15.75 \text{ Mpa}$$

$$f_{tf} = 1,60 * \sqrt{f'_c} = 1,60 * \sqrt{35} = 9.47 \text{ Mpa}$$

Consideraciones de las inecuaciones de condición:

Ubicación de los aceros en la vigueta pretensada



Fuente: Elaboración propia

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

$$Y_{cp} = \frac{\sum A_i * d}{\sum A_i} = \frac{\frac{\pi}{4} * 4^2 * 3 * 11 + \frac{\pi}{4} * 4^2 * 1 * 37 + \frac{\pi}{4} * 4^2 * 1 * 92.5}{\frac{\pi}{4} * 4^2 * 5} = 32.5 \text{ mm}$$

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

$$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} = 25 \text{ Kn/m}^3$$

$$A_{vigueta} = 0.00795 \text{ m}^2$$

$$q = \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} * A_{vigueta} = 25 \frac{\text{kn}}{\text{m}^3} * 0.00795 \text{ m}^2 = 0,2 \text{ kn/m}$$

$$M_0 = \frac{q * L^2}{8} = \frac{0,20 \text{ kn/m} * 5,4^2}{8} = 0.729 \text{ kn} * \text{m}$$

$$M_T = \frac{q * L^2}{8} = \frac{5,96 * 5,40^2}{8} = 21.72 \text{ kn} * \text{m}$$

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

Propiedades geométricas de la vigueta pretensada en t = 0

$$\text{Área } A_0 = 7950.63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Inercia } I_0 = 11115443.83 \text{ mm}^4$$

$$\text{Brazo mecánico inferior } C_{10} = 71.04 \text{ mm}$$

$$\text{Brazo mecánico superior } C_{20} = 48.96 \text{ mm}$$

$$e_0 = C_{20} - Y_{cp} = 48.96 - 32.5 = 16.46 \text{ cm}$$

$$f_c = 35 \text{ kn/m}^2$$

$$M_0 = \frac{q * L^2}{8} = \frac{0,20 \text{ kn/m} * 5.4^2 \text{ m}}{8} = 0.729 \text{ kn} * \text{m}$$

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

$$f'_{ci} = 0,80 * f_c = 0,80 * 35 = 28 \text{ Mpa}$$

10.-Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que:

t = 0

$$M_0 = 0.729 \text{ kn} * \text{m} = 729000 \text{ N} * \text{mm}$$

$$1. P_0 \leq \left(\frac{f_{ti} + \frac{M_0 * c_{10}}{I_0}}{\frac{e_0 * c_{10}}{I_0} - \frac{1}{A_0}} \right) \leq \left(\frac{4.23 + \frac{729000 * 71.04}{11115443.83}}{\frac{16.46 * 71.04}{11115443.83} - \frac{1}{7950.63}} \right) \leq -432049,28 \text{ N}$$

$$2. P_0 \leq \left(\frac{-f_{ci} + \frac{M_0 * c_{20}}{I_0}}{\frac{e_0 * c_{20}}{I_0} + \frac{1}{A_0}} \right) \leq \left(\frac{-(-16.8) + \frac{729000 * 48.96}{11115443.83}}{\frac{16,46 * 48.96}{11115443.83} + \frac{1}{7950.63}} \right) \leq 100922,78 \text{ N}$$

12.- Realizando operaciones y reemplazando en las inecuaciones se tiene que:

t = ∞

$$\text{Área } A_\infty = 40351.71 \text{ mm}^2$$

$$\text{Inercia } I_\infty = 201725424,11 \text{ mm}^4$$

$$\text{Brazo mecánico inferior } C_{1\infty} = 76.56 \text{ mm}$$

$$\text{Brazo mecánico superior } C_{2\infty} = 173.44 \text{ mm.}$$

$$e_\infty = C_{2\infty} - Y_{cp} = 173,44 - 32,50 = 140,94 \text{ mm}$$

$$M_T = \frac{q * L^2}{8} = \frac{5,96 * 5,40^2}{8} = 21,72 \text{ kn} * \text{m} = 21724200,00 \text{ N} * \text{mm}$$

$$3. P_0 \geq \left(\frac{f_{cf} + \frac{MT * c_{1\infty}}{I_\infty}}{\frac{e_\infty * c_{1\infty}}{I_\infty} - \frac{1}{A_\infty}} \right) \leq \left(\frac{-15,75 + \frac{21724200,00 * 76,56}{201725424,11}}{\frac{140,94 * 76,56}{201725424,11} - \frac{1}{40351,71}} \right) \leq -337324,70 \text{ N}$$

$$4. P_0 \leq \left(\frac{-f_{tf} + \frac{MT * c_{2\infty}}{I_0}}{\frac{e_\infty * c_{2\infty}}{I_\infty} + \frac{1}{A_\infty}} \right) \leq \left(\frac{-9,47 + \frac{21724200 * 173,44}{201725424,11 * 3}}{\frac{140,94 * 173,44}{201725424,11} + \frac{1}{40351,71}} \right) \leq 63115,72 \text{ N}$$

Solución:

1. $-P_0 < -432049,28 \text{ N}$

2. $-P_0 < 100922,78 \text{ N}$

3. $-P_0 < -337324,70 \text{ N}$

4. $-P_0 < 63115,72 \text{ N}$

CONJUNTO SOLUCION

SOLUCION

$$-337324,70 \quad 63115,72 \text{ N} \quad 100922,78 \text{ N} \quad -432049,28 \text{ N}$$

11.- Verificación de la fuerza de pretensado:

Se verifica la fuerza de pretensado inicial:

$$P_0 = f_{ps} * A_{ps}$$

$$P_{ps} = 0,75 * f_{pu} = 0,75 * 1800,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 1350,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$A_{ps} (\varnothing 4 \text{ mm}) * n = 12,56 \text{ mm}^2 * n = 62,83 \text{ mm}^2$$

$$P_0 = f_{ps} * A_{ps} = 1350,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 62,83 \text{ mm}^2 = 84820,50 \text{ N}$$

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

$$4P_0 \leq P_0 \leq 2.P_0$$

$$69452,89 N \leq 84820,50 N \leq 100922,78 N \text{ CUMPLE}$$

12.- Pérdidas de Pretensado:

Las pérdidas de pretensado son:

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

Se asumirá una pérdida de pretensado del 20 %

Fuerza de pretensado efectivo:

$$P_0 = 84820,50 N \text{ Fuerza de pretensado inicial}$$

$$\Delta P_0 = 0,20 * P_0 = 0,20 * 84820,50 = 16964,10 N \text{ Perdida total de la fuerza de } P_0$$

$$P_e = P_0 - \Delta P_0 = 84820,50 - 16964,10 = 67856,40 N \text{ Fuerza de pretensado efecti.}$$

13.-Verificación de los Esfuerzos en la sección: TIEMPO =0

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

Propiedades geométricas:

$$\text{Área } A_0 = 7950.63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Inercia } I_0 = 11115443.83 \text{ mm}^2$$

$$\text{Brazo mecánico inferior } C_{10} = 71.04 \text{ mm}$$

$$\text{Brazo mecánico superior } C_{20} = 48.96 \text{ mm}$$

$$e_0 = C_{20} - Y_{cp} = 48.96 - 32.5 = 16.46 \text{ mm}$$

$$P_0 = 84820,50 N$$

$$M_0 = 0.729 \text{ kn} \cdot \text{m} = 729000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

1. Esfuerzo en la fibra superior

$$-\frac{M_o \times c_{1o}}{I_o} + \frac{(P_o \times e_o) \times c_{1o}}{I_o} - \frac{P_o}{A_o} \leq f_{ti}$$
$$-\frac{729000 \times 71.04}{11115443.83} + \frac{(84820,50 \times 16.46) \times 71.04}{11115443.83} - \frac{84820,50}{7950.63} \leq f_{ti}$$
$$-62,51 \leq 13,39$$

2. Esfuerzo en la fibra inferior

$$+\frac{M_o \times c_{2o}}{I_o} - \frac{(P_o \times e_o) \times c_{2o}}{I_o} - \frac{P_o}{A_o} \geq f_{ci}$$
$$\frac{729000 \times 48.96}{11115443.83} - \frac{(84820,50 \times 16.46) \times 48.96}{11115443.83} - \frac{84820,50}{7950.63} \geq f_{ci}$$
$$-26,08 \geq -168,00$$

14.-Verificación de los Esfuerzos en la sección: TIEMPO =∞

$$\text{Área } A_{\infty} = 40351.71 \text{ mm}^2$$

$$\text{Inercia } I_{\infty} = 201725424,11 \text{ mm}^4$$

$$\text{Brazo mecánico inferior } C_{1\infty} = 76.56 \text{ mm}$$

$$\text{Brazo mecánico superior } C_{2\infty} = 173.44 \text{ mm.}$$

$$e_{\infty} = C_{2\infty} - Y_{cp} = 173,44 - 32,50 = 140,94 \text{ mm}$$

$$M_T = 21720000,00 \text{ N} * \text{mm}$$

$$P_f = 0,80 * 84820,50 = 67856,40 \text{ N}$$

$$-\frac{M_T \times c_{1\infty}}{I_{\infty}} + \frac{(P_f \times e_{\infty}) \times c_{1\infty}}{I_{\infty}} - \frac{P_f}{A_{\infty}} \geq f_{cs}$$
$$-\frac{21720000,00 \times 76.56}{201725424,11} + \frac{(67856,40 \times 140,94) \times 76.56}{201725424,11} - \frac{67856,40}{40351.71} \geq f_{cs}$$
$$-6,29 \geq -15,75$$

$$+\frac{M_T \times c_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{(P_f \times e_{\infty}) \times c_{2\infty}}{I_{\infty}} - \frac{P_f}{A_{\infty}} \leq f_{ts}$$

$$+ \frac{21720000,00 \times 173,44}{201725424,11} - \frac{(67856,40 \times 140,94) \times 173,44}{201725424,11} - \frac{67856,40}{40351,71} \leq f_{ts}$$

$$8,77 \leq 9,47$$

15.-Verificación de la deflexión.

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

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

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

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

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

$$L = 5,40 \text{ m} = 5400 \text{ mm}$$

$$P_e = 67856,40 \text{ N}$$

$$\text{Excentricidad } e_{\infty} = C_{2\infty} - Y_{cp} = 173,44 - 32,50 = 140,94 \text{ mm}$$

$$E_c = 19.000,00 \sqrt{f_{ck}}$$

$$I_{\infty} = 201725424,11 \text{ mm}^4$$

$$\Delta_{ps} = \frac{-67856,40 * 140,94 * 5400,00^2}{8 * 19.000,00 \sqrt{35} * 201725424,11} = -1,53 \text{ mm}$$

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

$$q = 5,96 \text{ N/mm}$$

$$\Delta_{pp} = \frac{5 * q * L^4}{384 * E_c * I_{xc}} = \frac{5 * 5,96 * 5400^4}{384 * 19.000,00 \sqrt{35} * 201725424,11} = 2,91 \text{ mm}$$

$$\Delta_{adm} = \frac{L}{480} = \frac{5400}{480} = 11,25 \text{ mm}$$

$$\Delta_{ps} + \Delta_{pp} \leq \Delta_{adm}$$

$$-1,53 + 2,91 \leq 10,8$$

$$1,38 \leq 11,25 \text{ CUMPLE}$$

ESPECIFICACIONES TECNICAS.

MODULO 01 OBRAS PRELIMINARES

ITEM 1. INSTALACIÓN DE FAENAS (GLB)

Descripción del ítem. -

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

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

Materiales a utilizar. -

El contratista deberá proporcionar todos los materiales como ser:

Madera de construcción, clavos de calamina, calamina ondulada n°28, alambre de amarre y las maquinarias y equipos necesarios para la construcción auxiliar.

A si mismo la empresa contratista deberá proporcionar las calaminas necesarias para asegurar el área de trabajo y evitar que personas ajenas al proyecto puedan ingresar al área de construcción.

Todos los materiales deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra, en ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

N°	MATERIALES	UNID.
1	Cemento	kg
2	Arena	m ³
3	Ladrillo 6H. 24X18X12 cm	pza
4	Madera construcción	pie ²
5	Clavos de calamina	kg
6	Clavos	kg
7	Calamina ondulada N° 28	m ²
8	Alambre de amarre	kg

9	Postes de sujeción	pza
10	Caseta de madera 3mx3,5m	pza
11	Caseta de madera de 4mx4,5m	pza
12	Baño móvil	pza
13	Material para instalaciones sanitarias	glb
14	Material para instalaciones eléctricas	glb

Procedimiento para la ejecución. -

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

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

Con la madera de construcción y la calamina se construirá un ambiente con capacidad de desempeñar como depósito de materiales.

Con las calaminas #28 se procederá a cerrar toda el área de influencia del trabajo para evitar accidentes y que personas extrañas entren a la zona de construcción.

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

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

Método de medición. -

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

Forma de pago. -

Los trabajos tal como lo prescriben las especificaciones técnicas y aprobados por el

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

EL ÍTEM DE INSTALACIÓN DE FAENAS SERÁ MEDIDO EN FORMA GLOBAL (GLB).

N°	ITEM	UNIDAD
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB-

ITEM 2. LETRERO DE OBRA (PZA)

Definición. -

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de un letrero de obra de acuerdo al diseño indicado por el Supervisor y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el SUPERVISOR y/o representante del CONTRATANTE.

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

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo. -

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, lona PVC y clavos todos estos materiales serán previamente aprobados por el supervisor.

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

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Lona PVC con impresión digital	m ²
2	Madera construcción	pie ²
3	Clavos	kg
4	Piedra desplazadora	m ³
5	Agua	m ³
6	Cemento	kg
7	Arena	m ³
8	Grava	m ³

Procedimiento para la ejecución. -

- Se deberán cortar las tablas de madera de acuerdo a las dimensiones señaladas por el Supervisor, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.
- Se colocará la lona de PVC con la impresión digital de acuerdo a lo aprobado con el SUPERVISOR.
- En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán

empotradas en bloques de hormigón.

Medición. -

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el SUPERVISOR.

Forma de pago. –

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

N°	ITEM	UNIDAD
002	LETRERO DE OBRA	PZA.

MODULO 2 OBRA GRUESA

ITEM 1. REPLANTEO Y TRAZADO DE LA OBRA (M2)

Descripción del ítem. -

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

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

Los materiales, equipo y mano de obra que el contratista deberá proveer para la ejecución del ítem son:

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Madera construcción	pie ²
2	Alambre de amarre	kg
3	Clavos	kg
4	Yeso	kg

Materiales: Madera de construcción, Alambre de amarre, Clavos y estuco

Equipo: Estación total o teodolito

Mano de obra: Topógrafo y un Ayudante

Procedimiento para la ejecución. –

El replanteo consiste en la ubicación en el terreno las zapatas de fundación según lo indique en los planos de diseño.

Este ítem se realizará con estricta sujeción a las dimensiones que indiquen los planos de construcción; para la ejecución de este ítem el Contratista proveerá la mano de obra, todo los materiales, herramientas y equipos topográficos (estación

total o teodolito) necesarios para un buen replanteo, una vez trazado en el terreno el plano de cimientos, el Contratista deberá pedir por escrito la aprobación del Supervisor de obras.

El proceso de replanteo consiste en primer lugar en fijarse un BM o punto de referencia para que en cualquier momento que el supervisor o el contratista quiera verificar niveles y cotas lo haga sin mayor problema.

Método de medición. -

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

Forma de Pago. -

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

N°	ITEM	UNIDAD
1	REPLANTEO Y TRAZADO DE LA OBRA	M2.

ITEM 2. EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA (M3)

Descripción del ítem. -

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

El Contratista deberá proporcionar todos los insumos, herramientas, equipo y mano de obra adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a su propuesta.

Maquinaria: Retroexcavadora y una Volqueta de 12 m3

Mano de obra: Ayudante y un Especialista (Chofer)

Nº	MANO DE OBRA	UNID.
1	Ayudante	hr
2	Especialista calificado	hr

Procedimiento para la ejecución. -

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

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

Método de medida. -

Este ítem se medirá por metro cúbico (m3), sin superposición de volumen y con la correspondiente aprobación del Supervisor de obras. En la medición se efectuará sobre la geometría del espacio excavado y registrado en forma de planillas de

volúmenes aprobado por la supervisión. Esta medición estará referida con los planos de fundaciones y planta baja.

Forma de pago. -

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

ESTE ÍTEM SERÁ PAGADO POR METRO CÚBICO (M3).

N°	ITEM	UNIDAD
2	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3.

ITEM 3. HORMIGON SIMPLE DE NIVELACION E=0,05 m (M2)

Descripción. -

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 2: 4, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo. -

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

Nº	MATERIALES	UNID.
1	Cemento	kg
2	Arena	m ³
3	Grava	m ³
4	Agua	m ³

Los materiales que se necesitaran para la ejecución de este ítem son: Cemento, Arena, Grava y Agua.

El hormigón pobre se preparará con un contenido con dosificación 1: 2: 4 por metro cúbico según la tabla de dosificación de hormigones y morteros y su elaboración mediante mezcladora.

El agua deberá ser razonablemente limpia, y libre de aceites, sales, ácidos o cualquier otra sustancia perjudicial.

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

Forma de ejecución. -

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

El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro.

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

Medición. -

La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados.

Forma de pago. -

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

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

N°	ITEM	UNIDAD
3	HORMIGON SIMPLE DE NIVELACION	M3.

ITEM 4. ZAPATA DE H°A° (M3)

ITEM 5. COLUMNAS DE H°. A°. (M3)

ITEM 6. VIGAS DE H°A° (M3)

ITEM 7. VIGAS T DE H°A° (M3)

ITEM 8. ESCALERAS DE H°A° (M3)

Descripción del ítem. –

Este ítem comprende todos los trabajos requeridos para la colocación, vaciado, vibrador, acabado y curado del hormigón a usarse en cualquier elemento estructural, en este caso las zapatas, vigas de sobrecimientos, losa maciza, sobrecimientos, vigas, columnas y escaleras de Hormigón Armado.

Materiales. –

Los materiales componentes del hormigón deberán satisfacer las siguientes condiciones:

➤ **Cemento**

En general será utilizado el cemento Portland Normal, definido por las Normas Bolivianas. En ningún caso se deben utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente.

➤ **Agregados origen, naturaleza y forma de los agregados**

Los agregados serán procedentes de rocas apropiadas preferentemente silicias, debiendo evitarse los áridos resultantes de rocas que puedan descomponerse por hidratación o por oxidación. Los áridos serán de procedencia de lecho de río, canto rodado o chancado; su forma geométrica será redondeada o angulosa prohibiéndose el empleo de gravas planas u oblongadas y/o alargadas.

➤ **Granulometría**

Los agregados deberán encontrarse dentro de los límites anotados en los siguientes cuadros:

Límites de graduación de la arena

TAMIZ	ABERTURA EN mm	% QUE PASA
3/8 "	9,52	100
No4	4,76	95 a 100
No 8	2,38	80 a 100
No 16	7,19	50 a 80
No 30	0,59	25 a 60
No 50	0,297	10 a 30
No 100	0,149	2 a 10

Límites de graduación grava

% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO AGREGADO			
	1 ½ " - No 4	1" - No 4	¾ " - No 4	½ " - No4
1 ½ "	95 a 100	100	-	-
1"	-	95 - 100	100	-
¾ "	35 a 70	-	90 a 100	100
½ "	-	25 a 60	-	90 a 100
3/8 "	10 a 30	-	25 a 55	40 a 70
No 4	0 a 5	0 a 10	0 a 10	0 a 15

La granulometría de los agregados será controlada en un laboratorio autorizado por el ingeniero SUPERVISOR DE OBRA, la curva debe encontrarse dentro de los límites señalados en los cuadros anteriores. Estos ensayos granulométricos se harán a costo del CONTRATISTA y cuantas veces sean requeridos por la SUPERVISIÓN.

➤ Tamaño máximo de los agregados

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

- 1.- ¼ de la menor dimensión del elemento estructural que se hormigona.

2.- La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño de los agregados no deberá exceder de 1 ½ ".

➤ Impurezas se los agregados

Los agregados a emplearse deberán estar completamente libres de materias orgánicas, por estas perjudiciales a la resistencia de los hormigones. La grava debe estar exenta de arcillas o barro a sus granos.

Se colocarán las impurezas en los porcentajes máximos señalados a continuación, siempre que los cementos utilizados toleren su presencia.

MATERIALES	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Fragmentos blandos	0%	5%
Arcilla en terrenos	1,50%	0,25%
Carbón y lignito	1%	1%

No serán permitidas impurezas que perjudiquen la adherencia de la pasta de cemento o alteren los procesos normales de fraguado y/o endurecimiento de aquel.

➤ Aditivos

En caso de ser necesario mejorar algunas de las propiedades del hormigón, se permitirá el uso de aditivos después de que el CONTRATISTA los haya justificado con la documentación necesaria y experiencias anteriores. En todo caso, su uso se hallará sujeto a la aprobación y a un cuidadoso control técnico de parte del SUPERVISOR DE OBRA.

➤ Agua

El agua para el amasado del hormigón debe ser limpia y potable, desprovista de impurezas que suele encontrar en pozos, aguas estancadas, pantanos, ríos con arrastre de materia orgánica, etc. No deberán tener mal olor proveniente de emanaciones sulfurosas, ni tener reacción ácida. Se prohíbe, expresamente, el uso de aguas provenientes del subsuelo, fuentes termales o minerales y aguas de

fábricas que contengan vestigios de aceite, grasa, azúcar, sales de potasio y otras sales resultantes de industrias, tales como: minerías, curtiembres, tintorerías, laboratorios químicos, etc.

➤ Consistencia

La consistencia de la mezcla será determinada mediante ensayos del cono de Abrams. El CONTRATISTA deberá tener en obra el cono standard, para medir los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR DE OBRA.

➤ Relación agua-cemento en peso

La relación agua-cemento se determinará en cada caso, basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad.

➤ Dosificación del hormigón

Después de la determinación detallada de las características físicas y mecánicas de los componentes, realizada por un laboratorio autorizado, la dosificación de hormigones

deberá realizarse, todos aprobados por el ingeniero SUPERVISOR DE OBRA. Con posterioridad a la preparación de las mezclas de prueba y después de verificar sus características físicas y mecánicas y de resistencia, se ajustarán en obra las proporciones, en más y menos, con la expresa autorización del SUPERVISOR DE OBRA. Deberá cuidarse expresamente la humedad de la superficie libre de los agregados, a fin de no variar la relación agua-cemento determinada por el laboratorio.

El hormigón deberá alcanzar a los 28 días de edad, la resistencia característica señalada en los planos y, a falta de esta información, la resistencia característica del hormigón deberá ser 210 Kg/cm² medida sobre probetas cilíndricas. Si la SUPERVISIÓN DE OBRA lo requiere, se realizarán ensayos a los 7 días con el número de probetas que este indique.

➤ Contenido unitario de cemento

En general el hormigón contará con cantidad necesaria de cemento para obtener mezclas compactas, con las resistencias especificadas, la trabajabilidad exigida por el tipo de obra.

➤ Dosificación

El CONTRATISTA determinará las proporciones de los materiales a usar sobre la base de las mezclas de prueba, efectuadas con los materiales a emplearse en obra. Para tres relaciones agua-cemento, se preparan tres probetas de ensayo por cada una de esas relaciones. Se pondrán omitir estos ensayos de presentar el CONTRATISTA series similares o más completas de dosificaciones realizadas con los mismos materiales y en las mismas condiciones que las predominantes en las obras.

En caso de contratarse con el equipo y personal especializado, se realizarán ensayos de tipo no destructivo, mediante procedimientos de auscultación dinámica y otros similares que deberán contar con la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA. Los ensayos se realizarán pasados los 28 días dentro de un plazo establecido por el SUPERVISOR DE OBRA. Como mínimo se realizarán 30 auscultaciones.

El cálculo de la fatiga característica se realizará con el método ya señalado. Si los resultados son satisfactorios se considerará que el hormigón cumple los requisitos de resistencia.

Si no se dispusiese de equipo para el ensayo anterior, se procederá a obtener probetas testigo de hormigón endurecido, extraídas de la estructura o porción de ella, cuya resistencia sea inferior a la prescrita. Este ensayo solo se realizará si no se acepta de un modo sensible y peligroso la estabilidad de la estructura. El número de testigos a extraer será fijado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Si los estudios anteriores demuestren que la fatiga característica del hormigón es inferior a la especificada, se consideran los siguientes casos:

1.- Si se encuentran comprendidos entre 60 y el 100% se realizarán ensayos de carga directa. Si se obtiene resultados satisfactorios, los ensayos serán aceptados.

2.- Si la resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada, se considera que la estructura no reúna las condiciones mínimas de seguridad y esta será rechazada. La demolición y consiguiente reposición de las estructuras rechazadas correrán por cuenta del CONTRATISTA, al igual que todas las pruebas que se requieran. El CONTRATISTA no tendrá derecho a su remuneración adicional por estos conceptos.

➤ Ensayos de consistencia

La consistencia de la mezcla será tal, que el ensayo de asentamiento este comprendida entre 3 y 7 cm.

Con el cono de asentamiento se realizarán tres ensayos. El promedio de los tres resultados deberá estar comprendido dentro los límites especificados, caso contrario, el CONTRATISTA corregirá las relaciones agua/cemento. Estos ensayos se repetirán varias veces durante el tiempo de los vaciados de concreto. La inobservancia a estas especificaciones, por parte del CONTRATISTA, dará lugar a la paralización parcial de los trabajos.

Procedimiento para la ejecución. -

➤ Preparación de las mezclas

El Hormigón será preparado mecánicamente, para lo cual se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado en el tambor, no será inferior a 90 segundos ni alcanzará el tiempo que obligue a agregar agua para mantener la consistencia deseada.

No podrá volverse a cargar la hormigonera antes de procederse a la descarga total de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

➤ Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones en las que no se produzcan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán todos los equipos que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus materiales, componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurra 45 minutos, desde que el agua se puso en contacto con el cemento. En caso de usarse aditivos retardadores, deberá seguirse las instrucciones del fabricante.

➤ Colocación

Salvo el caso de disponer de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

El hormigón será colocado evitando segregación, para lo cual el equipo y los elementos de trabajo serán adecuados y manejados por personal experimentado. No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

Se cuidará la velocidad de colocación para que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras y encofrado. Se evitará colocar una capa sobre otra, después que este haya iniciado su fraguado.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 2,50 metros. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos o ductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptuarán de esta regla las columnas o pilares, cuyo vaciado estará sujeto a las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Durante la colocación y compactación del hormigón, se evitará el desplazamiento de las armaduras, con respeto a la ubicación que les corresponde en los planos. Antes de cada vaciado, el CONTRATISTA deberá contar con una orden escrita del Supervisor de Obra y ser aprobados previamente encofrados, apuntalamientos, enfierradura, etc.

➤ Vibrado

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

En ningún caso, se empleará la vibración como medio de desplazamiento del hormigón. Las vibradoras se aplicarán en punto uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que, en el momento de la compactación, esta sea adecuada.

En ningún momento se iniciará el vaciado sin tener por lo menos dos vibradoras, en perfecto estado de funcionamiento.

Las vibradoras se introducirán y se retirarán lentamente del concreto y se efectuará un golpeteo o vibrador de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

➤ Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de las lluvias, agua en movimiento, viento y sol, y en general contra toda acción mecánica que tienda a perjudicar.

El hormigón será protegido manteniendo por lo menos una temperatura mínima de 5 grados centígrados durante 96 horas.

El curado tiene por efecto mantener al hormigón permanentemente húmedo para posibilitar su endurecimiento y evitar el agrietamiento. El tiempo de curado será de 7 días consecutivos a partir del momento en que se inicia el fraguado. El curado se realizará preferentemente por humedecimiento, mediante riego con agua aplicada directamente sobre la superficie.

➤ Juntas de trabajo

Se deberá evitar, en lo posible, la interrupción de las operaciones de hormigón en lugares no previstos con anterioridad. Las juntas se ubicarán, cuando sea imprescindible, disponiéndolas normalmente a la dirección de los esfuerzos principales que se desarrollan en el lugar. En columnas serán horizontales

➤ Hormigonado en tiempo frío

Cuando se otorgue la autorización citada, el CONTRATISTA deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua podrá utilizar cloruro de calcio como acelerador cuando la autorización así lo establezca; previamente deberá modificarse la dosificación del hormigón, que implica aumento de cemento por metro cúbico de concreto.

El CONTRATISTA proveerá equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperatura de por lo menos 16 grados centígrados y no mayor a 17 grados centígrados en el momento de su colocación en el encofrado. El equipo calentará los materiales uniformemente. El agua y agregados utilizados para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 65 grados centígrados, ni calentarse por llama directa.

Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicha sustancia se empleará en forma de solución. la misma no deberá exceder de ½ galón por cada bolsa de cemento y la solución será considerada como parte del agua empleada para la mezcla.

El CONTRATISTA será responsable de la protección de todo hormigón colocado en tiempo frío y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del contratista. Bajo ninguna circunstancia la colocación del hormigón podrá continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a cero grados centígrados.

➤ Encofrados y cimbras disposiciones generales

Todos los encofrados, andamiajes y cimbras, deberán estar sólidamente contruidos, de modo que sean suficientemente resistentes a las cargas que sobre ellos actúen y el desencofrado pueda hacerse físicamente y sin peligro. Los puntales deberán descansar sobre cuñas, o cualquier otro dispositivo que permita realzar el descimbrado sin sacudidas.

El CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA, el diseño y cálculo de cimbras y encofrados. Este trabajo no revela al

CONTRATISTA de la entera responsabilidad del comportamiento de los encofrados, cimbras, etc.

Los encofrados y cimbras para estructuras de luces considerables, deberán ejecutarse con una contra flecha tal que después del cimbrado, la estructura tenga la forma proyectada.

Los encofrados deben ser suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero durante la colocación y compactación del concreto.

Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán cuidadosamente los encofrados, de modo que no permanezcan en ellos materias extrañas de ninguna naturaleza. Los encofrados de los apoyos (columnas), estarán provistas de aberturas en su parte inferior para realizar la indicada limpieza.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previamente a la colocación de la armadura. Al efecto se empleará aceite mineral que no manche ni decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán provocados. Al realizar el aceitado de los encofrados, se evitará escrupulosamente todo contacto de las armaduras con el aceite.

Si se prevén usos del mismo encofrado, siguiente deberá limpiarse y repararse perfectamente antes de nuevo uso.

Para garantizar la estabilidad de los encofrados, éstos deberán reposar sobre puntuales y/o entramados a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

El encofrado será construido y conservado de modo de prevenir alabeos y/o apertura de juntas, debido al encogimiento de la madera.

Los encofrados para superficies expuestas, deberán ser de madera tableada, cepillada, de espesor uniforme. Todas las esquinas vivas se biselarán.

Si el SUPERVISOR de obra comprueba que los encofrados adolecen de defectos, o no se sujetan a estas especificaciones, interrumpirán las operaciones hasta que se corrijan las deficiencias observadas.

➤ Permanencia de cimbras y desencofrados

El tiempo de desencofrado será de responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA. Todo daño a la estructura, debido al desencofrado prematuro, será reparado por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

Los puntales, arcos de cimbra y de los encofrados libres primeramente deberán hacerse descender aflojando los dispositivos de desencofrado; se prohíbe expresamente retirarlos por medio de golpes o forzarlos.

Durante el periodo de fraguado del hormigón, cualquier carga con materiales o maquinaria, deberá ser aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA, sin que esto releve al CONTRATISTA de su responsabilidad.

Los tiempos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados de columnas 3 - 7 días

➤ Armadura

Se refiere a la provisión, doblado y colocado en obra de toda enfierradura detallada en los planos de estructuras, para construir el hormigón armado requerido.

Se proveerá acero de alta resistencia, de clase IIIa - IIIb, con límite de fluencia de 500 MPa de acuerdo a las normas ÁDIN 1045, proporcionados por el fabricante del acero de cada partida que ingrese en la obra; así mismo, un laboratorio autorizado deberá verificar, mediante ensayos, las características mecánicas de los aceros de cada partida y expedir el correspondiente certificado, con costo a cargo al CONTRATISTA.

El SUPERVISOR DE OBRA, rechazará las partidas que no satisfagan los valores mínimos especificados por las normas DIN 1045.

Los aceros de distintos tipos o características, se almacenarán separadamente para evitar toda posibilidad de intercambio de barras. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferente clase en una misma sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos. El CONTRATISTA ejecutará sus propias planillas para el doblado

de fierro, las mismas que deberán merecer la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA, sin que esto exima al contratista de la entera responsabilidad en caso de que el trabajo estuviese mal ejecutado.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el doblado y corte en caliente. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente.

El radio interno mínimo de doblado de las armaduras, salvo indicación contraria anotada en los planos, debe ser 6 veces el diámetro de la barra.

Los empalmes de las barras, no indicados en los planos, deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA y serán realizados por traslape en longitudes mínimas de acuerdo al diámetro de barras y tipo de estructura. No se permitirán empalmes en zonas de mayor momento flector.

El recubrimiento del hormigón en las armaduras será indicado en los planos, no pudiendo ser menor a 2 cm. Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán éstas adecuadamente, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y toda sustancia capaz de disminuir la adherencia. Si en el momento de vaciar el hormigón existen barras con mortero de hormigón endureciendo, se deberá eliminarse completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos. Las barras de la armadura principal, se vinculará firmemente con los estribos y barras de repartición. Deberán amarrarse en forma adecuada todos los cruces de barras. Para sostener y separar las armaduras, se emplearán soportes de mortero que se construirán con debida anticipación (dados separadores o galletas) de manera que tengan forma, espesores y resistencia adecuados. Queda terminantemente prohibido el uso de piedras o maderas como separadores.

Antes de proceder al vaciado, el contratista deberá recabar, por escrito, la orden del SUPERVISOR DE OBRA, quien autorizará el mismo después de verificar cuidadosamente la correcta disposición y cantidad de fierro consignada en planos de construcción.

➤ Reparación del hormigón defectuoso

El SUPERVISOR DE OBRA podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, que la importancia y la magnitud no afecten la estática, la resistencia y estabilidad de la obra procedimientos en estos casos a:

- Demoler totalmente el hormigón defectuoso hasta donde resulte necesario, sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.
- Eliminar el hormigón hasta un espacio mínimo de 2,5 cm. alrededor de la barra, cuando las armaduras resulten afectadas por los defectos del vaciado.
- Picar las rebabas y protuberancias desgastándolas hasta ponerlas en iguales condiciones con las zonas vecinas.

Las mezclas para reparaciones serán propuestas por el contratista y aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRA. Si a juicio de este se necesiten aditivos en el contacto con óxidos para asegurar la adherencia, el CONTRATISTA deberá utilizarlos sin compensación alguna. Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero u hormigón de relleno en el momento de su colocación deberá tener la menor temperatura posible y posteriormente se protegerá adecuadamente la parte separada.

➤ Terminación

Las estructuras corrientes, después de realizadas las reparaciones, se dejarán como resulten, luego de reiterar los encofrados.

➤ Juntas de construcción y dilatación

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalles de los mismos. Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas. Los materiales y métodos que se emplean serán los adecuados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA, de manera que las juntas trabajen correctamente.

➤ Tolerancias

Se observará, respecto a los planos, las siguientes tolerancias:

- En secciones transversales de columnas 5 mm. por defecto y 10 mm. por exceso.
- La tolerancia sobre la verticalidad de un elemento será de 4 mm. por cada 3 metros de altura. En 9 metros o más, la tolerancia máxima será de 12 mm.
- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud y un máximo de 20 mm. en superficies ocultas. Si varias tolerancias deben aplicarse simultáneamente, se considerará la más severa.
- En cimentaciones 15 mm. por defecto y 50 mm. en exceso.
- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 metros de longitud

Método de medida. –

Las cantidades de zapatas, vigas de sobrecimientos, losa maciza, sobrecimientos, vigas, columnas y escaleras de Hormigón Armado serán medidas en metros cúbicos (m3).

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

Forma de pago. -

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

Este ítem será pagado por metro cúbico (m3).

N°	ITEM	UNIDAD
4	ZAPATAS DE H° A°.	M3
5	COLUMNA DE H°A°	M3
6	VIGAS DE H°A°	M3
7	VIGAS T DE H°A°	M3
8	ESCLERA DE H°A°	M3

ITEM 9. RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL (M3)

Descripción. -

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado para su nivelación general para una posterior compactación por capas.

Se ejecutará el relleno y compactado de acuerdo a lo especificado en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Materiales, herramientas y equipo. -

El material a emplearse será de acuerdo al requerimiento por el Contratista para este ítem. Se ejecutará utilizando equipo e instrumentos que permitan la nivelación general y verificación de las pendientes correspondientes hasta los niveles y cotas indicadas en los planos de detalles constructivos y el plano general.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones.

Mano de obra: Ayudante y Especialista

Equipo: Se utilizará un saltarín manual

El equipo conveniente a ser utilizado debe ser aprobado por el Supervisor.

Forma de ejecución. -

El procedimiento será haciendo un elevamiento de los puntos más importantes para su nivelación y tomar en cuenta que puesto el relleno y compactado de las capas el sistema deberá evacuar sin ningún problema todas las aguas pluviales.

En caso de caer lluvias copiosas no se colocará equipo alguno sobre el relleno hasta que este se haya secado lo suficientemente para evitar la formación de profundos surcos.

El relleno y compactado para la fundación deberá colocarse y compactarse en capas de 30 cm.

Hasta alcanzar la cota fijada en los planos y/o instrucciones del Supervisor de obras.

Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente con compactadoras mecánicas.

Medición. -

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Supervisor.

Forma de pago. -

Se realizará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem, incluyendo materiales mano de obra, herramientas, equipo e imprevistos necesarios para completar la obra.

N°	ITEM	UNIDAD
9	RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL	M3.

ITEM 10. LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTOFORM E=0.25 M
VIGUETA PRETENSADA m2

Descripción. -

Este ítem consiste en la construcción de losa alivianada con 25 centímetros de espesor terminado, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas.

Materiales y equipo

El contratista se hará responsable proveer todas los materiales, herramientas y equipos

Material a utilizar: Viguetas prefabricadas, complementos de plastoform, cemento, arena, grava, alambre, hierro corrugado 8 mm, madera de construcción y clavos.

Mano de obra: Especialista, Ayudante, Armador y Encofrador.

Equipo, Maquinaria y Herramientas: Mezcladora, Vibradora y Guinche.

Procedimiento para la ejecución. -

Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, las cuales constituirán parte de la losa a construir.

Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por las fábricas reconocidas en nuestro medio de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoform, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro de 6 mm. con una separación de 25 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

Una vez que se cuente con las viguetas distribuidas en el paño se colocara madera de construcción en los bordes con el fin de que la losa se vacié hasta el extremo de los bordes.

Con el guinche se utilizará para subir el hormigón desde la plata baja hasta el primer piso.

Una vez armada la parrilla se ejecutará las instalaciones eléctricas e hidro-sanitarias, para finalmente proceder con el vaciado de la losa con un espesor uniforme de 5 centímetros utilizando reglas para garantizar el espesor, utilizando para ello un hormigón de dosificación 1:2:3 con las características señaladas en el plano estructural, el terminado final deberá ser frotachado.

Con la ayuda de la vibradora se realizará el compactado del hormigón.

El curado de la losa se lo deberá realizar durante siete días consecutivos, utilizando un método propuesto por la empresa y aprobado por la Supervisión.

Método de medición. -

La losa alivianada de 25 centímetros de altura con viguetas pretensadas y complementos de plastroform, se medirá por metro cuadrado (m2) terminado, en medida neta sin incluir las vigas.

Forma de pago. –

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

Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2)

N°	ITEM	UNIDAD
10	LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTOFORM E=0.25 M VIGUETA PRETENSADA	M2

ITEM 11. MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,12 M (M2)

Descripción. -

Este ítem comprende la construcción de muros de albañilería que servirán para cerrar el exterior y el dividir las paredes interiores con ladrillo de 6 huecos y mortero de unión de cemento y arena en proporción 1:4

Materiales, herramientas y equipo. -

Los ladrillos serán de buena calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la misma, la tolerancia máxima en cualquier dimensión es de más menos 5 mm., razón por la cual deberá elegirse los ladrillos que cumplan con las características mencionadas para la ejecución del muro con una cara vista.

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

Los materiales mínimos para la ejecución de este ítem: Cemento, Arena Fina, Agua y Ladrillo 6H 24X18X12 cm

Mano de obra requerida es: Albañil y Ayudante

Procedimiento para la ejecución. -

Todos los ladrillos deberán humedecerse antes de su colocación. Serán dispuestos en soguilla, colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de espesor igual a 1,5 cm. una vez concluido el muro de ladrillo con el mortero este completamente rígido.

Se cuidará especialmente, que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hiladas y en los cruces entre muros ó muro y tabique.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado, (losas, vigas, columnas, etc.) deberán ser firmemente adheridos a los mismos para lo cual, previa a la colocación del mortero, se limpiará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

De la misma manera se debe prever el espacio, la sujeción de las armaduras transversales establecidas en los planos correspondientes, los cuales van de las columnas de hormigón armado hacia el muro de ladrillo.

El mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

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

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

A tiempo de construirse los muros y tabiques, en los casos en que sea posible, se dejarán las tuberías para los diferentes tipos de instalaciones de ser necesario, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

Las juntas horizontales y verticales deberán tener un espesor de 1,5 cm. y 2,5 cm. El emboquillado en las juntas de mortero entre ladrillos deberá ser uniforme longitudinalmente y con una profundidad de 5 mm. Se controlará la plomada de las juntas verticales y el nivel de las juntas horizontales. No se permitirá el uso de ladrillos partidos por el maestro albañil. Los ladrillos a usarse serán enteros y medios venidos de fábrica o bien cortados a escuadra mediante el uso de amoladora.

Medición. -

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo con mortero de cemento y arena serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no son construidos con mampostería de ladrillo, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

Forma de pago. -

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas,

mano de obra y equipo empleado en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

N°	ITEM	UNIDAD
11	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=0,12 M	M2

ITEM 12. IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTOS (M2)

Descripción. -

Para evitar que el ascenso capilar del agua en el muro deteriore los revoques y/o revestimientos, es necesario crear una barrera impermeabilizando los sobrecimientos.

Materiales, herramientas y equipo. -

Los materiales, herramientas y equipo necesario para la realización del ítem serán proporcionados por el contratista.

Materiales: Alquitrán, Polietileno y Arena Fina

Mano de Obra: Albañil y ayudante

Equipo y Maquinaria: No se requiere

Procedimiento para la ejecución. -

El contratista deberá tener cuidado en no olvidar esta aislación, pues los problemas que se presentan ante la ausencia de aislación son difíciles de resolver.

Procedimiento mediante cartón asfáltico

Sobre la superficie superior del sobrecimiento debidamente limpia y exenta de polvo, se aplicará una capa de alquitrán diluido, mezclado con arena fina (3:1), luego se procede a extender el cartón asfáltico a lo largo del sobrecimiento.

Una vez ejecutado el anterior punto, se procede nuevamente a colocar una capa de alquitrán diluido, mezclado con arena fina (3:1).

Se puede sustituir el anterior procedimiento por una capa de mortero asfáltico de 15 mm de espesor, obtenida mezclando asfalto con polvo impermeable de caliza o cemento y arena fina.

Este procedimiento no debe emplearse en el caso de muros que no reciban carga vertical de entrepisos, tal como muros de cerco.

Medición. -

La aislación de sobrecimientos, se medirá por metro lineal. (M)

Forma de pago. -

Será pagado al precio acordado en la propuesta aceptada, el mismo que será compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo, transporte y mano de obra que incidan en su construcción.

N°	ITEM	UNIDAD
12	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO	M2

ITEM 13. CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA N° 26 (m2)

Descripción. –

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de calamina galvanizada pre-pintada, de la estructura metálica que servirá de soporte a dicha cubierta, de acuerdo a los planos de construcción, detalles respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Materiales a utilizar. –

La calamina para la cubierta deberá ser, galvanizada y pre-pintada, el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N° 26 o aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

También se necesitarán ganchos tipo J

Procedimiento para la ejecución. –

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

Todos los elementos de la estructura metálica deberán llevar una mano de pintura anticorrosiva.

La cubierta de calamina galvanizada estará sujeta con ganchos en las correas o coloca

El alero que debe quedar tanto en los laterales se debe realizar de acuerdo a los planos de detalle, el traslape longitudinal deberá ser como mínimo 15 cm, el traslape entre calamina y calamina como mínimo debe ser 10 cm para evitar filtraciones en tiempo de lluvia.

En las partes de la cubierta donde con lleven cumbreiras se colocarán 25 cm a cada lado de la pendiente y en el sentido longitudinal será la misma distancia que los aleros, llegando a sujetarse en las correas.

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

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

Método de medida.

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

Si las cumbreras se especificaran en el formulario de presentación de propuestas de manera separada a la cubierta, éstas se medirán en metros lineales y se pagarán independientemente.

Forma de pago. -

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

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

N°	ITEM	UNIDAD
13	CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA N°26	M2

ITEM 14. ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA (m2)

Descripción. –

Este ítem comprende la construcción de una estructura metálica sobre la que se montara una cubierta de calamina.

Materiales a utilizar. -

Para las estructuras de las cerchas en general se utilizará acero estructural galvanizado del siguiente tipo:

Perfil de sección cajón para montante y diagonales como se indica en los planos y las correas serán de perfil metálico tipo C también especificado en los planos.

Par la placa de anclaje se necesitará una plancha metálica de espesor 10 mm

En estructuras que requieren material especial, las características vendrán indicadas en los planos de detalle.

En todos los casos, los aceros serán perfectamente homogéneos exentos de sopladuras e impurezas y con superficies limpias y sin desperfectos.

Procedimiento para la ejecución. –

El contratista informará con la debida anticipación al Supervisor de obras, las fechas de ejecución de las diferentes partes de la estructura a fin de que éste pueda efectuar las inspecciones en el lugar o en el taller del Contratista.

Se deberá tomar en cuenta la nivelación en el momento del vaciado del hormigón de la viga cadena, el mismo servirá para la fijación de la cubierta a la estructura de Hormigón Armado, mediante piezas de angulares galvanizados y pernos con cabeza hexagonal con tarugos según detalle de fijación, también se deberá colocar piezas de goma debajo de las cerchas con el objetivo de nivelar y que sirvan a la vez de elementos para la junta de dilatación.

Las dimensiones de las piezas que conforman la estructura, serán las que se señalen en los planos aprobados o las que se requieran en cada caso según la forma de la cubierta.

En ningún caso se emplearán piezas que hayan sido reconstituidas o que presenten defectos en los cortes y perforaciones.

Durante la fabricación de las estructuras metálicas, se proveerá las juntas necesarias para facilitar el transporte de las piezas en el caso que sean de grandes dimensiones.

Si los resultados de los ensayos no fueran satisfactorios el Supervisor de obras exigirá mayor cantidad de pernos y refuerzos de los perfiles, sin que los precios de la propuesta sufran alteración.

Para las uniones entre los elementos se deberá considerar un traslape mínimo de 30 centímetros por lado como mínimo debiendo ser correctamente asegurados con los pernos de unión.

Los agujeros o huecos para los pernos serán hechos con taladro mediante los tornillos autoperforantes, quedando prohibido el punzonado ya que no se permitirá remodelar los agujeros defectuosos.

Procedimientos de montaje. - El montaje de las estructuras se hará con una grua de brazo mecánico.

Las operaciones de montaje serán dirigidas por un capataz con experiencia certificada ante el Supervisor de obras, el montaje se ejecutará bajo la responsabilidad total y al solo riesgo del Contratista.

Durante las operaciones de montaje, el Contratista deberá disponer de los arriostres definitivos y provisorios necesarios para garantizar la estabilidad de las cerchas.

El Contratista deberá disponer en la obra, los equipos mecánicos y humanos necesarios para izar las distintas partes de la estructura a su posición final sin poner en riesgo la estructura armada, la nivelación de los apoyos de las cerchas en la viga cadena deberá realizarse en su etapa de vaciado.

La aprobación de los planos por el Supervisor de obras no exime al Contratista de su responsabilidad sobre el dimensionamiento y la exactitud de las medidas detalladas en los mismos.

La estructura que se obtenga deberá ser nivelada y sólida para soportar las cargas de la cubierta y además se cuidará que el traslape entre calamina y calamina durante la colocación del entejado sea la adecuada para que el agua de lluvia no entre por las juntas.

Para iniciar el con la colocación de la cubierta de calamina deberá ser aprobado previamente toda la estructura metálica galvanizada armada, verificado el espaciamiento entre cerchas, la separación de los perfiles correas, etc. también verificar las luces indicadas en los planos, además de comprobar la verticalidad y horizontalidad.

Método de medida. -

La cubierta se medirá en proyección horizontal incluido la estructura metálica la calamina tipo galvanizada y la cumbrera, la unidad de medida será el metro cuadrado (m²).

Forma de pago. -

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y

aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

N°	ITEM	UNIDAD
14	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	M2

ITEM 15. RETIRO DE ESCOMBRO Y LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA (GLB.)

Descripción. -

Este ítem se refiere al trabajo de limpieza a efectuar en todo el emplazamiento de la obra, como limpieza final de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de obra.

Materiales, herramientas y equipo. -

El contratista deberá suministrar todas las herramientas, equipos e implementación necesarios y correspondientes para la ejecución de los trabajos.

Para realizar la ejecución de este ítem el contratista deberá contar con una volqueta de 6 m³ de capacidad.

Forma de ejecución. -

Este ítem se ejecutará como limpieza final previo a la recepción definitiva que deberá ser aprobada por el Supervisor de obra una vez concluido los trabajos referentes a este ítem. Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, etc. a entera satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA.

Medición. -

La limpieza será medida de broma Global.

Forma de pago. -

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

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

N°	ITEM	UNIDAD
15	RETIRO DE ESCOMBRO Y LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLB.

COMPUTOS METRICOS

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL " CONSTRUCCION DEL NUEVO COLEGIO RANCHO SUD- SAN LORENZO"

ITEM	REFERENCIA	UNIDAD	N° VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA, VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
OBRAS PRELIMINARES									
1	INSTALACION DE FAENAS	GBL.							1.000
			1.00				1.00	1.00	
2	LETRERO DE OBRA	PZA							1.000
			1.00					1.00	
OBRAS GRUESA									
3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2							1187.000
			1.00				1187.00	1187.00	
4	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3							365.220
	Z2-Z27		2.00	1.60	1.60	2.00	5.12	10.24	
	Z7-Z21		2.00	1.50	1.50	2.00	4.50	9.00	
	Z23		1.00	2.10	2.10	2.00	8.82	8.82	
	Z31-Z33		2.00	1.30	1.30	2.00	3.38	6.76	
	Z9-Z16-Z12-Z29		4.00	2.30	2.30	2.00	10.58	42.32	
	Z32		1.00	1.70	1.70	2.00	5.78	5.78	
	Z65-Z67-Z68		3.00	1.15	1.15	2.00	2.65	7.94	
	Z38-Z46-Z49-Z52-Z58		5.00	1.25	1.25	2.00	3.13	15.63	
	Z10,Z11		1.00	2.35	2.35	2.00	11.05	11.05	
	Z40-Z69-Z70		1.00	3.50	3.50	2.00	24.50	24.50	
	Z66		1.00	1.15	1.15	2.00	2.65	2.65	
	Z1-Z22-Z25		3.00	1.40	1.40	2.00	3.92	11.76	
	Z5-Z19-Z20		3.00	1.80	1.80	2.00	6.48	19.44	
	Z14		1.00	1.90	1.90	2.00	7.22	7.22	
	Z36-Z39-Z43-Z44-Z61-Z62		6.00	1.05	1.05	2.00	2.21	13.23	
	Z64		1.00	1.15	1.15	2.00	2.65	2.65	
	Z17,Z18		1.00	2.15	2.15	2.00	9.25	9.25	
	Z71-Z72		1.00	2.25	2.25	2.00	10.13	10.13	
	Z6-Z8-Z24		3.00	1.70	1.70	2.00	5.78	17.34	
	Z13		1.00	2.20	2.20	2.00	9.68	9.68	
	Z35		1.00	1.35	1.35	2.00	3.65	3.65	
	Z3-Z4		1.00	1.95	1.95	2.00	7.61	7.61	
	Z37-Z73-Z74		1.00	3.40	3.40	2.00	23.12	23.12	
	Z34-Z75-Z76		1.00	3.40	3.40	2.00	23.12	23.12	
	Z15-Z28-Z30		3.00	1.70	1.70	2.00	5.78	17.34	
	Z26		1.00	2.00	2.00	2.00	8.00	8.00	
	Z41-Z42-Z45-Z47-Z48-Z50-Z51-Z53-Z54-		9.00	1.15	1.15	2.00	2.65	23.81	
	Z56-Z57-Z59-Z60-Z63		5.00	1.15	1.15	2.00	2.65	13.23	

	REFERENCIA	UNIDAD	N° VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA, VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
5	HORMIGON SIMPLE DE NIVELACION e=5 cm	M2							182.610
	Z2-Z27		2.00	1.60	1.60		2.56	5.12	
	Z7-Z21		2.00	1.50	1.50		2.25	4.50	
	Z23		1.00	2.10	2.10		4.41	4.41	
	Z31-Z33		2.00	1.30	1.30		1.69	3.38	
	Z9-Z16-Z12-Z29		4.00	2.30	2.30		5.29	21.16	
	Z32		1.00	1.70	1.70		2.89	2.89	
	Z65-Z67-Z68		3.00	1.15	1.15		1.32	3.97	
	Z38-Z46-Z49-Z52-Z58		5.00	1.25	1.25		1.56	7.81	
	Z10,Z11		1.00	2.35	2.35		5.52	5.52	
	Z40-Z69-Z70		1.00	3.50	3.50		12.25	12.25	
	Z66		1.00	1.15	1.15		1.32	1.32	
	Z1-Z22-Z25		3.00	1.40	1.40		1.96	5.88	
	Z5-Z19-Z20		3.00	1.80	1.80		3.24	9.72	
	Z14		1.00	1.90	1.90		3.61	3.61	
	Z36-Z39-Z43-Z44-Z61-Z62		6.00	1.05	1.05		1.10	6.62	
	Z64		1.00	1.15	1.15		1.32	1.32	
	Z17,Z18		1.00	2.15	2.15		4.62	4.62	
	Z71-Z72		1.00	2.25	2.25		5.06	5.06	
	Z6-Z8-Z24		3.00	1.70	1.70		2.89	8.67	
	Z13		1.00	2.20	2.20		4.84	4.84	
	Z35		1.00	1.35	1.35		1.82	1.82	
	Z3-Z4		1.00	1.95	1.95		3.80	3.80	
	Z37-Z73-Z74		1.00	3.40	3.40		11.56	11.56	
	Z34-Z75-Z76		1.00	3.40	3.40		11.56	11.56	
	Z15-Z28-Z30		3.00	1.70	1.70		2.89	8.67	
	Z26		1.00	2.00	2.00		4.00	4.00	
	Z41-Z42-Z45-Z47-Z48-Z50-Z51-Z53-Z54-		9.00	1.15	1.15		1.32	11.90	
	Z56-Z57-Z59-Z60-Z63		5.00	1.15	1.15		1.32	6.61	
6	ZAPATAS DE H°A°	M3							78.470
	Z2-Z27		2.00	1.60	1.60	0.35	0.90	1.79	
	Z7-Z21		2.00	1.50	1.50	0.30	0.68	1.35	
	Z23		1.00	2.10	2.10	0.45	1.98	1.98	
	Z31-Z33		2.00	1.30	1.30	0.30	0.51	1.01	
	Z9-Z16-Z12-Z29		4.00	2.30	2.30	0.50	2.65	10.58	
	Z32		1.00	1.70	1.70	0.35	1.01	1.01	
	Z65-Z67-Z68		3.00	1.15	1.15	0.30	0.40	1.19	
	Z38-Z46-Z49-Z52-Z58		5.00	1.25	1.25	0.30	0.47	2.34	
	Z10,Z11		1.00	2.35	2.35	0.55	3.04	3.04	
	Z40-Z69-Z70		1.00	3.50	3.50	0.50	6.13	6.13	
	Z66		1.00	1.15	1.15	0.30	0.40	0.40	
	Z1-Z22-Z25		3.00	1.40	1.40	0.30	0.59	1.76	
	Z5-Z19-Z20		3.00	1.80	1.80	0.40	1.30	3.89	
	Z14		1.00	1.90	1.90	0.40	1.44	1.44	
	Z36-Z39-Z43-Z44-Z61-Z62		6.00	1.05	1.05	0.30	0.33	1.98	
	Z64		1.00	1.15	1.15	0.30	0.40	0.40	
	Z17,Z18		1.00	2.15	2.15	0.50	2.31	2.31	
	Z71-Z72		1.00	2.25	2.25	0.50	2.53	2.53	
	Z6-Z8-Z24		3.00	1.70	1.70	0.35	1.01	3.03	
	Z13		1.00	2.20	2.20	0.50	2.42	2.42	
	Z35		1.00	1.35	1.35	0.30	0.55	0.55	
	Z3-Z4		1.00	1.95	1.95	0.35	1.33	1.33	
	Z37-Z73-Z74		1.00	3.40	3.40	0.70	8.09	8.09	
	Z34-Z75-Z76		1.00	3.40	3.40	0.65	7.51	7.51	
	Z15-Z28-Z30		3.00	1.70	1.70	0.35	1.01	3.03	
	Z26		1.00	2.00	2.00	0.45	1.80	1.80	
	Z41-Z42-Z45-Z47-Z48-Z50-Z51-Z53-Z54-		9.00	1.15	1.15	0.30	0.40	3.57	
	Z56-Z57-Z59-Z60-Z63		5.00	1.15	1.15	0.30	0.40	1.98	

	REFERENCIA	UNIDAD	N° VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA, VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
7	COLUMNAS DE H°A°	M3							36.840
	C1-C7-C-21-C22-C25-C31-C33		7.00	0.30	0.30	8.55	0.77	5.39	
	C5-C19-C20		3.00	0.30	0.30	8.55	0.77	2.31	
	C17-C18		2.00	0.30	0.30	8.55	0.77	1.54	
	C10		1.00	0.30	0.30	7.05	0.63	0.63	
	C23-C26		2.00	0.30	0.30	7.05	0.63	1.27	
	C43-C45-C48-C49-C51-C52-C54-C55-C57-C60-C61-C63		12.00	0.25	0.25	5.15	0.32	3.86	
	C6-C8-C15-C24-C27-C28-C30		7.00	0.30	0.30	8.55	0.77	5.39	
	C2-C32		2.00	0.30	0.30	7.05	0.63	1.27	
	C11		1.00	0.30	0.30	7.05	0.63	0.63	
	C3-C4		2.00	0.30	0.30	8.55	0.77	1.54	
	C40		1.00	0.25	0.25	5.15	0.32	0.32	
	C9-C12-C16-C13-C29-C14		6.00	0.30	0.30	7.05	0.63	3.81	
	C34		1.00	0.25	0.25	5.15	0.32	0.32	
	C36-C41-C42-C35		4.00	0.25	0.25	5.15	0.32	1.29	
	C46-C58		2.00	0.25	0.25	5.15	0.32	0.64	
	C38-C39		2.00	0.25	0.25	3.65	0.23	0.46	
	C44-C47-C50-C53-C56-C59-C62		7.00	0.25	0.25	3.65	0.23	1.60	
	C70		1.00	0.30	0.30	3.65	0.33	0.33	
	C37		1.00	0.25	0.25	3.65	0.23	0.23	
	C64		1.00	0.30	0.30	2.00	0.18	0.18	
	C69		1.00	0.50	0.50	3.50	0.88	0.88	
	C74		1.00	0.30	0.30	3.50	0.32	0.32	
	C65		1.00	0.30	0.30	2.30	0.21	0.21	
	C66		1.00	0.30	0.30	2.60	0.23	0.23	
	C75-C76		2.00	0.30	0.30	3.50	0.32	0.63	
	C67-C68		2.00	0.30	0.30	2.60	0.23	0.47	
	C72		1.00	0.30	0.30	3.50	0.32	0.32	
	C71		1.00	0.30	0.30	4.40	0.40	0.40	
	C73		1.00	0.30	0.30	4.40	0.40	0.40	
8	VIGAS DE H°A°	M3							108.870
	Sobrecimiento								
	EJE 1-2		8.00	4.80	0.20	0.35	0.34	2.69	
	EJE 2-3		5.00	4.80	0.20	0.35	0.34	1.68	
	EJE 3-7		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE 6-9		2.00	5.40	0.20	0.35	0.38	0.76	
	EJE 7-10		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE 9-11		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE 10-12		3.00	5.10	0.20	0.35	0.36	1.07	
	EJE 13-15		7.00	8.10	0.20	0.35	0.57	3.97	
	EJE A-B		6.00	4.40	0.20	0.35	0.31	1.85	
	EJE B-C		6.00	5.90	0.20	0.35	0.41	2.48	
	EJE C-D		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE F-K		3.00	5.30	0.20	0.35	0.37	1.11	
	EJE K-P		3.00	5.30	0.20	0.35	0.37	1.11	
	EJE E-M		3.00	7.50	0.20	0.35	0.53	1.58	
	EJE Q-R		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE R-S		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE S-T		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE T-U		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE U-V		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	EJE V-W		2.00	5.30	0.20	0.35	0.37	0.74	
	Primera planta								
	EJE 1-3		7.00	9.80	0.25	0.50	0.13	8.58	
	EJE 3-7		3.00	5.10	0.25	0.50	0.13	1.91	
	EJE 7-10		3.00	5.10	0.25	0.50	0.13	1.91	
	EJE 10-12		3.00	5.10	0.25	0.50	0.13	1.91	
	EJE A-B		7.00	5.10	0.25	0.50	0.13	4.46	
	EJE B-C		7.00	5.10	0.25	0.30	0.08	2.68	
	EJE C-D		3.00	5.15	0.25	0.30	0.08	1.16	
	EJE D-F		3.00	5.20	0.25	0.30	0.08	1.17	
	EJE F-K		3.00	5.15	0.25	0.30	0.08	1.16	
	EJE K-P		3.00	5.10	0.25	0.30	0.08	1.15	
	Vigas de cubierta		4.00	4.30	0.25	0.30	0.08	1.29	
	EJE 6-9		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	
			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE 9-11		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	
			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE 13-15		7.00	9.60	0.20	0.40	0.08	5.38	
	EJE Q-R		1.00	5.15	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.15			0.22	2.27	
	EJE R-S		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	

			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE S-T		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	
			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE T-U		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	
			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE U-V		1.00	5.15	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.15			0.22	2.27	
	EJE U-V		1.00	5.15	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.15			0.22	2.27	
	Vgas nivel cubierta							0.00	
	EJE 1-3		7.00	9.80	0.20	0.40	0.08	5.49	
	EJE 3-7		1.00	5.10	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.1			0.22	2.24	
	EJE 7-10		1.00	5.10	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00				0.22	0.00	
	EJE 10-12		1.00	5.10	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.10			0.22	2.24	
	EJE A-B		5.00	5.10	0.20	0.40	0.08	2.04	
			2.00	5.10			0.22	2.24	
	EJE B-C		1.00	5.10	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.10			0.22	2.24	
	EJE C-D		1.00	5.15	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.15			0.22	2.27	
	EJE D-F		1.00	5.20	0.20	0.40	0.08	0.42	
			2.00	5.20			0.22	2.29	
	EJE F-K		1.00	5.15	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.15			0.22	2.27	
	EJE K-P		1.00	5.10	0.20	0.40	0.08	0.41	
			2.00	5.10			0.22	2.24	
9	VIGAS T DE H°A°	M3							11.950
			1.00	48.76			0.25	11.95	
10	ESCALERA DE H°A°	M3							3.060
	losa (1)		1.00	7.00	1.50	0.15	1.58	1.58	
	Peldaños (1)		20.00	1.50	0.30	0.18	0.04	0.81	
	descanso (1)		1.00	3.00	1.50	0.15	0.68	0.68	
11	RELLENO Y COMPACTADO SIN MATERIAL	M3							265.270
	Excavacion de zapatas		1.00				365.22	365.22	
	Hormigon de simple de nivelacion		1.00				-9.13	-9.13	
	hormigon de zapatas		1.00				-78.47	-78.47	
	Arranque -2 m hasta nivel Sobrecimiento +0,00		1.00				-12.35	-12.35	
12	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO	M2							73.460
	Nivel sobrecimiento								
	EJE 1-2		8.00	4.80	0.20		0.96	7.68	
	EJE 2-3		5.00	4.80	0.20		0.96	4.80	
	EJE 3-7		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE 6-9		2.00	5.40	0.20		1.08	2.16	
	EJE 7-10		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE 9-11		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE 10-12		3.00	5.10	0.20		1.02	3.06	
	EJE 13-15		7.00	8.10	0.20		1.62	11.34	
	EJE A-B		6.00	4.40	0.20		0.88	5.28	
	EJE B-C		6.00	5.90	0.20		1.18	7.08	
	EJE C-D		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE F-K		3.00	5.30	0.20		1.06	3.18	
	EJE K-P		3.00	5.30	0.20		1.06	3.18	
	EJE E-M		3.00	7.50	0.20		1.50	4.50	
	EJE Q-R		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE R-S		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE S-T		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE T-U		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE U-V		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	
	EJE V-W		2.00	5.30	0.20		1.06	2.12	

	REFERENCIA	UNIDAD	N° VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA, VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
13	MURO DE LADRILLO DE 6 H. E=12 CM	M2							1742.530
	Nivel sobrecimiento a entre piso								
	EJE 1-2		5.00	4.80		3.15	15.12	75.60	
	EJE 2-3		5.00	4.80		3.15	15.12	75.60	
	EJE 3-7		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE 6-9		2.00	5.40		3.15	17.01	34.02	
	EJE 7-10		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE 9-11		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE 10-12		3.00	5.10		3.15	16.07	48.20	
	EJE 13-15		7.00	8.10		3.15	25.52	178.61	
	EJE A-B		6.00	4.40		3.15	13.86	83.16	
	EJE B-C		6.00	5.90		3.15	18.59	111.51	
	EJE C-D		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE F-K		3.00	5.30		3.15	16.70	50.09	
	JEJE K-P		3.00	5.30		3.15	16.70	50.09	
	EJE E-M		3.00	7.50		3.15	23.63	70.88	
	EJE Q-R		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE R-S		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE S-T		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE T-U		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE U-V		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	EJE V-W		2.00	5.30		3.15	16.70	33.39	
	Entrepiso a cubierta								
	EJE 1-3		7.00	9.80		2.80	27.44	192.08	
	EJE 3-7		1.00	5.10		1.00	5.10	5.10	
			2.00	5.1		2.80	14.28	28.56	
	EJE 7-10		1.00	5.10		1.00	5.10	5.10	
			2.00			2.80	0.00	0.00	
	EJE 10-12		2.00	5.10		2.80	14.28	28.56	
	EJE A-B		6.00	5.10		2.80	14.28	85.68	
	EJE B-C		6.00	5.10		2.80	14.28	85.68	
	EJE C-D		1.00	5.15		1.00	5.15	5.15	
			2.00	5.15		2.80	14.42	28.84	
	EJE D-F		1.00	5.20		1.00	5.20	5.20	
			2.00	5.20		2.80	14.56	29.12	
	EJE F-K		1.00	5.15		1.00	5.15	5.15	
			2.00	5.15		2.80	14.42	28.84	
	EJE K-P		1.00	5.10		1.00	5.10	5.10	
			2.00	5.10		2.80	14.28	28.56	
	parapente								
	Vigas de cubierta secundaria								
	EJE 6-9		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE 9-11		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE 13-15		2.00	9.60	0.20	1.50	0.30	5.76	
	EJE Q-R		2.00	5.15	0.20	1.50	0.30	3.09	
	EJE R-S		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE S-T		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE T-U		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE U-V		2.00	5.15	0.20	1.50	0.30	3.09	
	EJE U-V		2.00	5.15	0.20	1.50	0.30	3.09	
	Vgas nivel cubierta principal								
	EJE 1-3		2.00	9.80	0.20	1.50	0.30	5.88	
	EJE 3-7		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	
	EJE 7-10		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	
	EJE 10-12		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	
	EJE A-B		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	
	EJE B-C		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	
	EJE C-D		2.00	5.15	0.20	1.50	0.30	3.09	
	EJE D-F		2.00	5.20	0.20	1.50	0.30	3.12	
	EJE F-K		2.00	5.15	0.20	1.50	0.30	3.09	
	EJE K-P		2.00	5.10	0.20	1.50	0.30	3.06	

14	LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTF. E=0,25 M VIGETA PRETENSADA	M2							503.140
	Planta baja								
	Losa 1		1.00				503.14	503.14	
15	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA #2	M2							976.270
	Cubierta planta baja								
			1.00				450.51	450.51	
	Cubierta principal								
			1.00				525.76	525.76	

	REFERENCIA	UNIDAD	N° VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA, VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
16	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA	M2							976.270
	Cubierta planta baja								
			1.00				450.51	450.51	
	Cubierta principal								
			1.00				525.76	525.76	
17	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB.							1.000
			1.00				1.00	1.00	1.00

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	INSTALACIÓN DE FAENAS		
		Cantidad:	1.00		
		Unidad:	glb		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento	kg	800.0000	1.000	800.0000
2	Arena	m³	1.6000	120.650	193.0400
3	Ladrillo 6H. 24X18X12 cm	pza	1,000.0000	1.200	1,200.0000
4	Madera construccion	pie²	50.0000	8.000	400.0000
5	Clavos de calamina	kg	10.0000	16.000	160.0000
6	Clavos	kg	10.0000	12.200	122.0000
7	Calamina ondulada N° 28	m²	360.0000	42.530	15,310.8000
8	Alambre de amarre	kg	20.0000	12.000	240.0000
9	Postes de sujeción	pza	60.0000	25.000	1,500.0000
10	Caseta de madera 3mx3,5m	pza	1.0000	3,500.000	3,500.0000
11	Caseta de madera de 4mx4,5m	pza	1.0000	5,000.000	5,000.0000
12	Baño movil	pza	2.0000	1,600.000	3,200.0000
13	Material para instalaciones sanitarias	glb	1.0000	1,200.000	1,200.0000
14	Material para instalaciones electricas	glb	1.0000	1,500.000	1,500.0000
TOTAL MATERIALES:					34,325.8400
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	40.0000	20.500	820.0000
2	Ayudante	hr	40.0000	13.300	532.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1,352.0000
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					829.9928
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					325.9897
TOTAL MANO DE OBRA:					2,507.9825
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	0.4000	20.000	8.0000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					125.3991
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					133.3991
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			3,696.7222
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					3,696.7222
5.-	UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			4,066.3944
TOTAL UTILIDAD:					4,066.3944
6.-	IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			1,382.1674
TOTAL IMPUESTOS:					1,382.1674
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					46,112.5056
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					46,112.51

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	LETRERO DE OBRA		
		Cantidad:	1.00		
		Unidad:	pza		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Lona PVC con impresión digital	m ²	3.0000	130.000	390.0000
2	Madera construccion	pie ²	40.0000	8.000	320.0000
3	Clavos	kg	0.2000	12.200	2.4400
4	Piedra desplazadora	m ³	0.1200	115.000	13.8000
5	Agua	Lt	0.0300	0.020	0.0006
6	Cemento	kg	23.0500	1.000	23.0500
7	Arena	m ³	0.0400	120.650	4.8260
8	Grava	m ³	0.0600	120.650	7.2390
TOTAL MATERIALES:					761.3556
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Carpintero	hr	6.0000	21.000	126.0000
2	Ayudante	hr	12.0000	13.300	159.6000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					285.6000
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					175.3298
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					68.8629
TOTAL MANO DE OBRA:					529.7928
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					26.4896
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					26.4896
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			131.7638
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					131.7638
5.-	UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			144.9402
TOTAL UTILIDAD:					144.9402
6.-	IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			49.2652
TOTAL IMPUESTOS:					49.2652
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					1,643.6071
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					1,643.61

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	REPLANTEO Y TRAZADO		
		Cantidad:	1,187.00		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Madera construccion	pie ²	0.2500	8.000	2.0000
2	Alambre de amarre	kg	0.0200	12.000	0.2400
3	Clavos	kg	0.0100	12.200	0.1220
4	Yeso	kg	0.0400	0.750	0.0300
TOTAL MATERIALES:					2.3920
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Especialista	hr	0.0200	20.500	0.4100
2	Ayudante	hr	0.0200	13.300	0.2660
3	Topógrafo	hr	0.0200	26.000	0.5200
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1.1960
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					0.7342
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					0.2884
TOTAL MANO DE OBRA:					2.2186
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Estación Total	hr	0.0600	25.000	1.5000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					0.1109
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1.6109
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)					0.6222
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					0.6222
5.-	UTILIDAD				
UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					0.6844
TOTAL UTILIDAD:					0.6844
6.-	IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					0.2326
TOTAL IMPUESTOS:					0.2326
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					7.7607
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					7.76

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	HORMIGÓN SIMPLE DE NIVELACIÓN E= 0,05m		
		Cantidad:	182.61		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento	kg	11.5000	1.000	11.5000
2	Arena	m ³	0.0200	120.650	2.4130
3	Grava	m ³	0.0400	120.650	4.8260
4	Agua	Lt	50.0000	0.020	1.0000
TOTAL MATERIALES:					19.7390
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	0.2500	20.500	5.1250
2	Ayudante	hr	0.4000	13.300	5.3200
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					10.4450
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					6.4122
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					2.5185
TOTAL MANO DE OBRA:					19.3756
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	0.0200	20.000	0.4000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					0.9688
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1.3688
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)					4.0483
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					4.0483
5.-	UTILIDAD				
UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					4.4532
TOTAL UTILIDAD:					4.4532
6.-	IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					1.5136
TOTAL IMPUESTOS:					1.5136
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					50.4986
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					50.50

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	ESCALERA DE H°. A°.		
		Cantidad:	3.06		
		Unidad:	m³		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento	kg	350.0000	1.000	350.0000
2	Fierro corrugado	kg	120.0000	6.200	744.0000
3	Arena	m³	0.4500	120.650	54.2925
4	Grava	m³	0.9200	120.650	110.9980
5	Agua	Lt	180.0000	0.020	3.6000
6	Madera construccion	pie²	60.0000	8.000	480.0000
7	Clavos	kg	2.0000	12.200	24.4000
8	Alambre de amarre	kg	2.0000	12.000	24.0000
TOTAL MATERIALES:					1,791.2905
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	10.0000	20.500	205.0000
2	Ayudante	hr	18.0000	13.300	239.4000
3	Encofrador	hr	18.0000	20.500	369.0000
4	Armador	hr	10.0000	20.500	205.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					1,018.4000
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					625.1958
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					245.5532
TOTAL MANO DE OBRA:					1,889.1490
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	1.0000	20.000	20.0000
2	Vibradora	hr	0.8000	15.000	12.0000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					94.4574
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					126.4574
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			380.6897
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					380.6897
5.-	UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			418.7587
TOTAL UTILIDAD:					418.7587
6.-	IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			142.3361
TOTAL IMPUESTOS:					142.3361
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					4,748.6813
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					4,748.68

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

FORMULARIO B-2
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	LOSA ALIVIANADA COMP. PLASTOFORM E=0,20 M VIGUETA PRETENSADA		
		Cantidad:	503.14		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento	kg	20.0000	1.000	20.0000
2	Arena	m ³	0.0300	120.650	3.6195
3	Grava	m ³	0.0400	120.650	4.8260
4	Viguetas pretensadas	m	3.2000	20.000	64.0000
5	Complemento plastoform	pza	2.7000	18.500	49.9500
6	Madera de construcción	pie ²	1.3000	10.500	13.6500
7	Fierro corrugado	kg	3.1600	6.200	19.5920
8	Clavos	kg	0.0500	12.200	0.6100
9	Alambre de amarre	kg	0.5000	12.000	6.0000
TOTAL MATERIALES:					182.2475
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Especialista	hr	0.7000	20.500	14.3500
2	Ayudante	hr	0.7000	13.300	9.3100
3	Encofrador	hr	1.3000	20.500	26.6500
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					50.3100
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					30.8853
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					12.1306
TOTAL MANO DE OBRA:					93.3259
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	0.0400	20.000	0.8000
2	Vibradora	hr	0.0400	15.000	0.6000
3	Guinche	hr	0.0400	10.000	0.4000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					4.6663
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					6.4663
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)					28.2040
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					28.2040
5.-	UTILIDAD				
UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					31.0244
TOTAL UTILIDAD:					31.0244
6.-	IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					10.5452
TOTAL IMPUESTOS:					10.5452
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					351.8132
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					351.81

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E= 0,12m		
		Cantidad:	1,742.53		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Cemento	kg	14.0000	1.000	14.0000
2	Arena	m ³	0.0700	120.650	8.4455
3	Agua	Lt	16.0000	0.020	0.3200
4	Ladrillo 6H. 24X18X12 cm	pza	20.0000	1.200	24.0000
TOTAL MATERIALES:					46.7655
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Albañil	hr	1.4000	20.500	28.7000
2	Ayudante	hr	1.6000	13.300	21.2800
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					49.9800
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					30.6827
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					12.0510
TOTAL MANO DE OBRA:					92.7137
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Mezcladora	hr	0.1300	20.000	2.6000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					4.6357
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					7.2357
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)					14.6715
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					14.6715
5.-	UTILIDAD				
UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					16.1386
TOTAL UTILIDAD:					16.1386
6.-	IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					5.4855
TOTAL IMPUESTOS:					5.4855
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					183.0106
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					183.01

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo			
		Actividad:	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMENTOS			
		Cantidad:	73.46			
		Unidad:	m ²			
		Moneda:	Bs			
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Alquitrán	kg	0.2000	11.000	2.2000	
2	Poliétileno	m ²	0.6500	3.500	2.2750	
3	Arena fina	m ³	0.0100	93.100	0.9310	
		TOTAL MATERIALES:				5.4060
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	0.2500	20.500	5.1250	
2	Ayudante	hr	0.2500	13.300	3.3250	
		SUBTOTAL MANO DE OBRA:				8.4500
		CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				5.1875
		IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				2.0374
		TOTAL MANO DE OBRA:				15.6749
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
		HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				0.7837
		TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				0.7837
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
		GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)				2.1865
		TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				2.1865
5.-	UTILIDAD					
		UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)				2.4051
		TOTAL UTILIDAD:				2.4051
6.-	IMPUESTOS					
		IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				0.8175
		TOTAL IMPUESTOS:				0.8175
		TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				27.2737
		PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				27.27

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	ESTRUCTURA METÁLICA PARA CUBIERTA		
		Cantidad:	976.27		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Acero conformado en frio A36	kg	11.3900	13.710	156.1569
2	Soldadura E-7018 de 1/8"	kg	0.6000	40.310	24.1860
3	Perno 5/8" A-307	pza	0.3000	8.000	2.4000
4	Arandela Grower	pza	0.3000	0.500	0.1500
5	Pintura anticorrosiva	galón	0.0500	93.200	4.6600
6	Aguarrás	galón	0.0100	110.000	1.1000
TOTAL MATERIALES:					188.6529
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Ayudante de especialista	hr	4.0000	31.000	124.0000
2	Especialista en montaje de estructura	hr	3.0000	40.000	120.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					244.0000
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					149.7916
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					58.8325
TOTAL MANO DE OBRA:					452.6241
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Equipo de oxicorte	hr	0.0100	45.000	0.4500
2	Equipo de soldadura eléctrica	hr	0.0200	19.650	0.3930
3	Cesta elevadora de brazo articulado	hr	0.0100	729.000	7.2900
4	Grúa autopropulsada de brazo telescópico	hr	0.0100	300.050	3.0005
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					22.6312
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					33.7647
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			67.5042
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					67.5042
5.-	UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			74.2546
TOTAL UTILIDAD:					74.2546
6.-	IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			25.2391
TOTAL IMPUESTOS:					25.2391
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					842.0395
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					842.04

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

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

DATOS GENERALES		Proyecto:	Diseño estructural del Nuevo Colegio Rancho Sud - San Lorenzo		
		Actividad:	CUBIERTA CALAMINA GALVANIZADA N°26		
		Cantidad:	976.27		
		Unidad:	m ²		
		Moneda:	Bs		
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Calamina ondulada N°26	m ²	1.2000	51.000	61.2000
2	Ganchos de 100 mm	pza	3.0000	1.900	5.7000
TOTAL MATERIALES:					66.9000
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1	Especialista	hr	0.1000	20.500	2.0500
2	Ayudante	hr	0.2000	13.300	2.6600
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					4.7100
CARGAS SOCIALES (61.39% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					2.8915
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					1.1357
TOTAL MANO DE OBRA:					8.7371
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					0.4369
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0.4369
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)					7.6074
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					7.6074
5.-	UTILIDAD				
UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)					8.3681
TOTAL UTILIDAD:					8.3681
6.-	IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)					2.8443
TOTAL IMPUESTOS:					2.8443
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					94.8939
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					94.89

Nota.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.

