

"DISEÑO ESTRUCTURAL CENTRO DE EMBALAJE UVA-URIONDO"
LIBRETA TOPOGRÁFICA

N° Punto	Este (m)	Norte (m)	Elevación	Descripción
1	332051.2428	7598595.0474	1750.1170	"BM1"
2	332067.6673	7598572.7964	1750.1220	"BM2"
3	332013.9250	7598568.7360	1750.0770	"BM3"
4	332072.0520	7598601.6285	1746.0510	"REF-1"
5	332093.8644	7598627.2692	1742.3550	"REF-2"
6	332036.8470	7598650.3668	1749.0540	"REF-3"
7	332083.1727	7598585.7566	1746.1410	"CONS"
8	332080.1900	7598607.4263	1745.9610	"CONS"
9	332075.1343	7598650.9635	1742.3130	"CONS"
10	332102.3441	7598633.1903	1742.7200	"CONS"
11	332065.5921	7598573.2113	1750.1180	"CONS"
12	332060.9378	7598579.8912	1750.1520	"CONS"
13	332059.8505	7598581.4269	1750.1170	"CONS"
14	332051.0754	7598593.8641	1750.1310	"CONS"
15	332042.7919	7598588.0222	1750.1410	"CONS"
16	332022.6085	7598573.8908	1750.0850	"CONS"
17	332015.0245	7598568.5419	1750.0860	"CONS"
18	332074.1537	7598565.6674	1749.2460	"P"
19	332102.5878	7598585.3480	1744.8980	"P"
20	332092.2268	7598591.7196	1745.5160	"P"
21	332083.2759	7598580.6027	1748.5290	"C"
22	332093.9509	7598572.6362	1747.7970	"C"
23	332076.4935	7598577.2610	1749.2140	"C"
24	332087.1378	7598560.5378	1748.5050	"C"
25	332069.7675	7598571.7022	1749.7970	"C"
26	332068.6003	7598584.5178	1749.8300	"C"
27	332061.9851	7598591.9623	1749.9350	"C"
28	332077.1681	7598584.5237	1747.7730	"C"
29	332052.0647	7598595.4492	1749.9590	"C"
30	332054.1167	7598599.0784	1750.0010	"C"
31	332055.7438	7598605.9062	1746.5470	"C"
32	332066.1840	7598595.8955	1747.1050	"C"
33	332066.0751	7598613.0202	1745.7110	"C"
34	332085.7376	7598621.0994	1744.4710	"C"
35	332072.2617	7598646.4565	1744.2720	"C"
36	332051.6978	7598625.3155	1745.1000	"C"
37	332046.1807	7598631.8114	1745.8710	"C"

38	332046.0470	7598632.1792	1746.0340	"C"
39	332045.7267	7598638.1581	1746.6890	"C"
40	332047.2807	7598635.9596	1745.8550	"C"
41	332078.1001	7598557.5474	1748.7680	"C"
42	332056.8785	7598560.3313	1750.1000	"1"
43	332055.7199	7598566.2075	1750.1300	"1"
44	332056.0462	7598555.2714	1750.0870	"1"
45	332059.4744	7598551.3266	1749.9760	"1"
46	332029.4399	7598547.8444	1750.1140	"ESQ"
47	332036.7774	7598553.0214	1750.0120	"ESQ"
48	332052.7004	7598546.4367	1750.0910	"CAM"
49	332027.9816	7598540.6012	1750.1710	"CAM"
50	332004.8295	7598532.8745	1746.9440	"X"
51	332024.0966	7598534.3705	1746.5010	"X"
52	332034.3106	7598537.3445	1748.2710	"X"
53	332059.4571	7598542.2866	1747.1710	"X"
54	332076.7137	7598545.6052	1747.0940	"X"
55	332045.0221	7598544.6822	1750.7010	"X"
56	332035.9855	7598541.7971	1750.6020	"X"
57	332085.4184	7598536.4689	1743.7330	"CASA"
58	332077.0922	7598524.6974	1743.0580	"CASA"
59	332086.3513	7598527.3385	1744.2450	"CASA"
60	332056.6809	7598508.0676	1741.1340	"VI"
61	332013.1662	7598512.9696	1741.9790	"VI"
62	332036.3257	7598510.5624	1741.4570	"VI"
63	331998.6786	7598555.4132	1751.7210	"VI"
64	332025.3773	7598553.7522	1750.1250	"VI"
65	332027.7144	7598550.3777	1750.1230	"VI"
66	332018.9215	7598562.9634	1750.1260	"VI"
67	332011.3438	7598559.4091	1751.3960	"VI"
68	332020.6643	7598549.2415	1750.1600	"VI"
69	332019.7376	7598547.9449	1750.2080	"VI"
70	332008.2709	7598536.3745	1748.4870	"1"
71	331996.9896	7598537.9762	1749.0460	"1"
72	331978.0015	7598538.1669	1745.1530	"1"
73	331973.8105	7598540.8609	1745.4980	"1"
74	331988.8260	7598547.3212	1748.5660	"1"
75	331986.2009	7598554.1005	1749.0970	"1"
76	331971.2183	7598552.0787	1744.3860	"1"
77	331981.7447	7598559.5927	1749.1140	"1"
78	331987.9802	7598531.0704	1744.6580	"X2"

79	331974.7954	7598531.2496	1743.9350	"X2"
80	331963.1090	7598528.2200	1744.0310	"X2"
81	331954.6328	7598511.8898	1744.3180	"X3"
82	331957.3562	7598532.9915	1744.5510	"X3"
83	331950.2222	7598538.8863	1745.1890	"X3"
84	331935.4365	7598552.2155	1747.0710	"X3"
85	331930.0869	7598555.2861	1747.0160	"X3"
86	331927.5902	7598556.2018	1749.8520	"X3"
87	331913.7622	7598563.1975	1754.3130	"X3"
88	331962.8614	7598542.4631	1744.2890	"C"
89	331958.7875	7598543.3435	1744.3930	"C"
90	331957.8018	7598562.6323	1744.6460	"C"
91	331961.9634	7598563.5302	1744.5850	"C"
92	332011.1037	7598572.4257	1750.0450	"1"
93	332019.2668	7598580.9239	1750.1370	"1"
94	332030.0928	7598590.1690	1749.9620	"1"
95	332030.0944	7598590.1706	1749.9620	"1"
96	0 332008.406	5 7598590.272	2 1750.212	"1"
97	1 331981.020	1 7598566.804	0 1749.052	"1"
98	2 331975.584	1 7598566.268	8 1745.742	"1"
99	3 331983.612	5 7598574.163	2 1749.357	"1"
100	4 331988.409	5 7598579.773	0 1749.955	"1"
101	5 331984.210	3 7598593.131	6 1747.258	"1"
102	6 331987.329	1 7598587.555	4 1749.386	"1"
103	7 331979.102	4 7598578.352	7 1745.732	"1"
104	8 331994.673	7 7598595.845	9 1750.002	"1"
105	9 331991.818	5 7598600.550	0 1747.911	"1"
106	0 332005.317	8 7598602.890	5 1749.908	"1"
107	1 332001.135	6 7598608.253	5 1747.275	"1"
108	2 332012.849	5 7598607.459	8 1749.860	"1"
109	3 332012.882	9 7598607.496	7 1749.858	"1"
110	4 332007.654	5 7598610.978	4 1746.846	"1"
111	5 332022.496	6 7598609.104	6 1749.998	"1"
112	6 332013.917	0 7598614.027	8 1746.965	"1"
113	7 332031.636	0 7598611.626	8 1749.898	"1"
114	8 332025.480	8 7598616.551	5 1746.490	"1"
115	9 332041.399	2 7598611.291	7 1749.824	"1"
116	0 332040.590	5 7598619.708	2 1745.546	"1"
117	1 332048.607	6 7598603.700	7 1750.014	"1"
118	2 331992.798	6 7598613.133	2 1747.498	"N"
119	3 331999.867	7 7598616.104	3 1747.242	"N"

120	4 332008.543	1 7598617.237	7 1746.950	"N"
121	5 331968.100	9 7598588.891	2 1746.303	"N"
122	6 331945.429	3 7598601.293	9 1747.317	"D"
123	7 331958.593	1 7598609.017	6 1748.619	"D"
124	8 331969.122	3 7598617.664	7 1749.473	"D"
125	9 331977.064	1 7598617.134	6 1748.893	"D"
126	0 331980.553	4 7598619.038	1 1748.953	"D"
127	1 331990.865	1 7598624.002	2 1748.625	"D"
128	2 332002.852	1 7598629.373	9 1748.544	"D"
129	3 332053.762	4 7598568.817	1 1750.200	"D"
130	4 332046.857	7 7598570.098	6 1750.148	"D"
131	5 332036.390	6 7598562.751	5 1750.155	"D"
132	6 332039.213	2 7598558.724	3 1750.182	"D"
133	7 331959.293	2 7598572.194	4 1744.855	"C"
134	8 331954.754	0 7598571.094	6 1744.990	"C"
135	9 331952.539	3 7598589.242	5 1746.149	"C"
136	0 331948.040	7 7598588.510	2 1746.320	"C"
137	1 331949.820	5 7598604.928	9 1747.651	"C"
138	2 331944.825	8 7598606.038	0 1747.787	"C"
139	3 331953.314	6 7598618.380	5 1749.207	"C"
140	4 331949.877	9 7598622.391	9 1749.449	"C"
141	5 331966.743	6 7598636.955	5 1750.647	"C"
142	6 331968.573	3 7598633.569	7 1750.676	"C"
143	7 331984.733	9 7598645.165	3 1752.198	"C"
144	8 331982.319	0 7598648.249	7 1752.156	"C"
145	9 331964.901	5 7598651.200	9 1753.260	"C"
146	0 331999.314	6 7598654.660	5 1753.163	"C"
147	1 331997.123	6 7598657.812	9 1753.267	"C"
148	2 332013.833	2 7598664.515	9 1753.255	"C"
149	3 332011.563	4 7598667.589	7 1753.169	"C"
150	4 332021.340	2 7598673.655	5 1752.332	"C"
151	5 332023.295	7 7598669.561	4 1752.332	"C"
152	6 332006.075	3 7598642.608	3 1751.389	"C"
153	7 331985.685	1 7598608.681	5 1747.545	"tn"
154	8 331993.558	8 7598633.152	2 1749.348	"SOND"
155	9 332014.270	4 7598642.080	1 1749.960	"SOND"
156	0 331947.488	6 7598634.992	2 1751.528	"1"
157	1 331933.887	2 7598613.156	8 1748.780	"1"
158	2 331980.802	9 7598614.219	3 1748.557	"SOND"

ESTUDIO GEOTÉCNICO COMUNIDAD DE CALAMUCHITA



“CENTRO DE EMBALAJE DE UVA-URIONDO”

CONSUNION
S.R.L

SOLICITANTE: JOSE MANUEL CRUZ ARAMAYO

TARIJA, SEPTIEMBRE DE 2021



Jose Manuel Cruz Aramayo

Resumen de Ensayos Realizados

y

Monto adeudado por los mismos en Bolivianos (Bs.)

ENSAYO	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Ensayos de SPT	2	550,00,-	1100,00,-
Movilización de Personal y Equipo	1	100,00,-	100,00,-
Total		1200,00,-	

lunes, 20 de septiembre de 2021

Ing. Daniel Ricardo Cortez F.
Jefe de Laboratorio



1. Generalidades

1.1. Introducción

A solicitud del Sr. José Manuel Cruz Aramayo, nuestra Empresa Consultora Unión Srl., movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos para atender los ensayos para el proyecto: Centro de Embalaje de Uva – Uriondo (Comunidad de Calamuchita), y se ha dado inicio con los trabajos en campo el día 15 de Septiembre de 2021, culminando esta actividad ese mismo día, posteriormente se continuó con las siguientes fases que son los trabajos de laboratorio de suelos y de gabinete.

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

1.2. Objetivo

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

Dentro del trabajo de campo se sigue con las siguientes tareas:

- 1) Inspección visual de la calicata.
- 2) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías.
- 3) Detección del nivel freático.
- 4) Ejecución del ensayo de Penetración Estándar.
- 5) Extracción de muestras.

1.3. Descripción y Ubicación del Proyecto

El proyecto consiste en la Construcción de un Centro de Embalaje de Uva en terrenos de ASOPRU, ubicado en el Departamento de Tarija – Provincia Aviles, Municipio de Uriondo, Comunidad de Calamuchita.



2. Geotécnica

2.1. Ubicación de los Ensayos

El ensayo se realizó en dos calicatas de exploración preparadas en el lugar donde se emplazará el proyecto, las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

- 331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01)
- 331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02)

Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas anexos.

2.2. Equipo Utilizado

Equipo de SPT

Marca:	COSACOV
Industria:	Argentina
Peso de Martillo:	63,50 kg.
Altura de Caída:	76,20 cm.
Muestreador Tipo "Terzaghi".	

2.3. Trabajo de Laboratorio

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

2.3.1. Análisis físico - mecánicos

La relación de los ensayos es la siguiente: Análisis comunes: Distribución granulométrica, Humedad natural y Límites consistencia. Finalmente, con los parámetros analizados y el número N de golpes se puede estimar propiedades geomecánicas y la capacidad de carga del suelo.



2.3.2. Descripción de las Muestras

Se ha ejecutado la excavación de dos pozos a cielo abierto para el estudio del suelo para la cimentación de la infraestructura.

La profundidad de excavación del Pozo N°1 fue de 2,00m, teniendo como nivel de referencia el terreno natural.

El estrato N°1 se constituye de un material granular, con un espesor de 0,60m.

Luego se encuentra una capa de suelo compuesto de material fino de origen arcilloso limoso, estrato N°2, mismo que tiene un espesor de 0,70 m.

Finalmente, el estrato N°3 se encuentra formado de material fino de origen arcilloso, con un espesor de 0,70m.

Se ha ejecutado el ensayo de penetración estándar a los 2,00m de profundidad.

No se encontró nivel freático en el pozo N°1.

La profundidad de excavación del Pozo N°2 fue de 2,00m, teniendo como nivel de referencia el terreno natural.

El estrato N°1 se constituye de material orgánico, con un espesor de 0,40m.

Luego se encuentra una capa de suelo compuesto de material granular – ripio arcilloso, estrato N°2, mismo que tiene un espesor de 1,60m.

Se ha ejecutado el ensayo de penetración estándar a los 2,00m de profundidad.

No se encontró nivel freático en el pozo N°2.

Las muestras obtenidas en la cuchara de TERZAGHI, una vez examinadas las características granulométricas, fueron colocadas en bolsas plásticas para ser procesadas en el laboratorio de suelos.

2.3.3. Ensayo de penetración dinámica

La muestra fue extraída por medio de la cuchara partida (TERZAGHI) la misma permite ejecutar ensayos de penetración dinámica S.P.T. mediante la percusión con caída libre del martillo de 63.5 kg cada 76.2 cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros.





2.3.4. Propiedades físico - mecánicas

i. Distribución granulométrica

El procesamiento consiste en un análisis mecánico de la fracción gruesa por el método vía seca y la fracción fina por el método vía húmeda.

Del análisis realizado a las muestras obtenidas del sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Granulometría Fina (CL)

Este tipo de granulometría, ha sido identificada en el sondeo S-01. Es un material que pasa el tamiz 3/8" en proporciones mayores al 90% y está conformado por arcillas de media plasticidad.

Este tipo de material puede llegar presentar grandes cambios de volumen cuando absorbe agua. Cuando se humedece o se seca sufre hinchamientos y contracciones perjudiciales. Su comportamiento como suelo de fundación es de regular a bueno estando seco, malo cuando húmedo.

Granulometría Gruesa (GC)

Este tipo de granulometría, ha sido identificada en el sondeo S-02. Es un material granular en el que más del 50% de la fracción gruesa es retenido en la malla N°4., está conformado por gravas con una cantidad apreciable de partículas finas. Su comportamiento como suelo de fundación es de bueno a excelente, estable tanto seco como húmedo. Con presencia de finos se reblandece cuando húmedo.

Profundidad (m)	Sondeo: S-01				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,60	--	--	--	--	Ripio
0,60 – 1,30	--	--	--	--	Arcilla con Limo
1,30 – 2,00	--	--	--	--	Arcilla
2,00 – 2,45	CL	0,00 %	16,76 %	83,24 %	Arcilla de Media Plasticidad con Arena

Profundidad (m)	Sondeo: S-02				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,40	--	--	--	--	Material Orgánico
0,40 – 2,00	--	--	--	--	Ripio Arcilloso
2,00 – 2,45	GC	35,67 %	28,89 %	35,44 %	Grava Arcillosa con Arena



ii. Humedad natural

El contenido promedio de humedad del terreno ensayado es medio, no se encontró nivel freático.

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
2,00 – 2,45	S-01	10,25 %

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
2,00 – 2,45	S-02	10,10 %

iii. Límites de consistencia

Los límites de consistencia o ATTERBERG, son propiedades índices que son utilizadas para clasificación del tipo de suelo.

Profundidad (m)	S-01			Grado de Plasticidad Promedio
	LL	LP	IP	
2,00 – 2,45	37,41	21,75	15,67	Medio

Profundidad (m)	S-02			Grado de Plasticidad Promedio
	LL	LP	IP	
2,00 – 2,45	33,79	21,13	12,66	Medio

2.4. Trabajo de Gabinete

i. Ensayo de Penetración Estándar

Del ensayo de penetración estándar se ha obtenido el número de golpes necesarios para hincar la cuchara partida en 30 centímetros en el suelo.

Con la información proporcionada en el presente informe, el interesado podrá evaluar los factores de corrección para comparar los resultados de la resistencia a penetración (N) con los valores normalizados (N_{60}).

Además, el interesado podrá obtener parámetros de resistencia del suelo tales como, el ángulo de fricción interno, la cohesión, la resistencia al corte no drenado y algunos parámetros de



deformabilidad como el módulo de Young, a partir de correlaciones propuestas por diferentes autores y que son de amplio uso en el diseño de diferentes estructuras geotécnicas.

Se tiene los siguientes datos de campo:

S-01				
Profundidad (m)	No. de Golpes (asiento)	No. de Golpes (Primeros 15cm)	No. de Golpes (Últimos 15cm)	No. de Golpes N
2,00 – 2,45	4	9	12	21

S-02				
Profundidad (m)	No. de Golpes (asiento)	No. de Golpes (Primeros 15cm)	No. de Golpes (Últimos 15cm)	No. de Golpes N
2,00 – 2,45	3	8	8	16

Este número de penetración estándar debe corregirse debido a que varios factores contribuyen a su variación. Entre estos factores se encuentran la eficiencia del martillo SPT, el diámetro de la perforación, el método de muestreo y la longitud de la barra (Skempton, 1986; Seed y colaboradores, 1985).

La práctica estándar actual es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% (N_{60}).

$$N_{60} = N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_S \cdot C_R$$

Donde

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

N= Numero de penetración medido en campo

C_E = Corrección por energía del martillo = 0.75

$$C_E = \frac{\text{Eficiencia del martillo (\%)}}{60}$$

C_B = Corrección por el diámetro de la perforación = 1

C_S = Corrección por el método de muestreo = 1

C_R = Corrección por la longitud de la barra = 1

Los valores de C_E , C_B , C_S y C_R se obtuvieron en base a recomendaciones de Seed y colaboradores (1985) y Skempton (1986).



Con los datos de campo y correcciones se reporta los resultados de N_{60} :

Profundidad (m)	S-01	
	No. de Golpes N	No. de Golpes N_{60}
2,00 – 2,45	21	16

Adicionalmente, en suelos granulares el valor N se afecta por la presión de sobrecarga efectiva. Por esa razón el valor de N_{60} se debe corregir de la siguiente manera:

$$(N_1)_{60} = C_N \cdot N_{60}$$

Donde :

$$C_N = \left[\frac{1}{\left(\frac{\sigma'_v}{P_a} \right)^{0.5}} \right]$$

Relación de Liao y Whitman (1986)

Profundidad (m)	S-02		
	No. de Golpes N	No. de Golpes N_{60}	No. de Golpes $(N_1)_{60}$
2,00 – 2,45	16	12	20

ii. *Parámetros Geomecánicos del Suelo*

Con los datos de la resistencia a la penetración estándar SPT, se va a estimar parámetros geomecánicos del suelo en base a N_{60} o $(N_1)_{60}$:

Para suelos cohesivos:

- *Correlaciones para N_{60}*

Índice de Consistencia (IC)

La consistencia de suelos arcillosos se puede estimar a partir del número de penetración estándar, N_{60} . A fin de lograr eso, Szechy y Vargi (1978) proponen el cálculo del índice de consistencia (IC) como:

$$IC = \frac{LL - w}{LL - LP}$$



Donde:

w= contenido natural de humedad

LL= Limite Líquido

LP= Limite Plástico

Resistencia a la compresión Simple (q_u) y Ángulo de fricción interna (ϕ)

Mecánica de suelos y Cimentaciones, Ing. Carlos Crespo Villalaz:

Número de penetración estándar, N_{60}	En Arcillas		ϕ Ángulo de Fricción Interna
	Resistencia a la Compresión Simple, q_u (kg/cm ²)	Descripción	
< 2	< 0.25	Muy Blanda	0°
2 - 4	0.25 - 0.50	Blanda	0 - 2
4 - 8	0.50 - 1.00	Media	2 - 4
8 - 15	1.00 - 2.00	Compacta	4 - 6
15 - 30	2.00 - 4.00	Muy Compacta	6 - 12
> 30	> 4.00	Dura	> 14

Para suelos granulares:

- **Correlaciones entre $(N_1)_{60}$, Ángulo de Fricción Interna (ϕ) y Densidad Relativa**

Peck, Hanson y Thornburn (1974) dan una correlación entre $(N_1)_{60}$ y ϕ :

Se va a considerar la cohesión igual a cero.

$$\phi'(\text{grados}) = 27.1 + 0.3(N_1)_{60} - 0.00054[(N_1)_{60}]^2$$

Meyerhof (1957) desarrolló la correlación (solo para arena de grano medio a fina limpia) siguiente entre D_r y $(N_1)_{60}$:

$$D_r = \left\{ \frac{N_{60}}{[17 + 24 \left(\frac{\sigma_a}{\rho_a} \right)]} \right\}^{0.5}$$



Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das.:

Número de penetración estándar, (N_{60})	Densidad relativa aproximada, D_r (%)
0 - 5	0 - 5
5 - 10	5 - 30
10 - 30	30 - 60
30 - 50	60 - 95

Parámetros geomecánicos estimados:

S-01							
Profundidad (m)	No. de Golpes N_{60}	Tipo de Suelo	Consistencia	IC	Resistencia a la compresión Simple, q_u (kN/m ²)	Cohesión, C (KN/m ²)	ϕ Ángulo de Fricción interna
2,00 - 2,45	16	Arcilla de plasticidad media con Arena	Muy Compacta	1,7	213,00	106,50	6,4

S-02					
Profundidad (m)	No. de Golpes (N_{60})	Tipo de Suelo	Densidad Relativa Aprox D_r (%)	Compacidad	ϕ Ángulo de Fricción interna
2,00 - 2,45	20	Grava Arcillosa con Arena	45	Compacta	32,88

- **Capacidad de Carga admisible a partir del ensayo SPT**

Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear la ecuación dada por Meyerhof, Terzaghi, Peck, entre otros. Sin embargo, esto depende del criterio del calculista.

Mediante Abaco según B.K. Hough "Basic Soil Engineering" :

S-01		
Profundidad (m)	No. de Golpes N_{60}	Q_{adm} (Kg/cm ²)
2,00 - 2,45	16	2,50



Profundidad (m)	S-02	
	No. de Golpes (N ₁) ₆₀	Qadm (Kg/cm ²)
2,00 – 2,45	20	3,30

Mediante el Método de Meyerhof:

El valor de capacidad de carga admisible del suelo se puede encontrar alrededor de los valores que se muestran más abajo, esto mediante el método Meyerhof sin tener en cuenta la cohesión. La ecuación aplicada es la siguiente:

$$R_d = N \frac{b_{ef}}{10} \left(C_{w1} + C_{w2} \frac{d}{b_{ef}} \right) R_i$$

En la cual se consideran los siguientes factores:

- Cw1= 1,000; Factor de influencia del N.F.
- Cw2= 1,000; Factor de influencia del N.F.
- d= 2,000; Profundidad del fondo de la zapata
- Ri= 0,250; Factor de influencia de la carga [H/V]
- b_{ef}= de 0,000 m. a 10,000 m. según el cuadro siguiente:

b _{ef}	R _d S-01	R _d S-02
0,00	0	0
1,00	1,2000	1,5000
2,00	1,6000	2,0000
3,00	2,0000	2,5000
4,00	2,4000	3,0000
5,00	2,8000	3,5000
6,00	3,2000	4,0000
7,00	3,6000	4,5000
8,00	4,0000	5,0000
9,00	4,4000	5,5000
10,00	4,8000	6,0000



3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica se ha realizado con el objetivo de determinar los parámetros físicos y mecánicos del subsuelo.
- El sondeo se lo realizó en:
 - o 331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01)
 - o 331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02)
- En los ensayos realizados no se encontró nivel freático.
- El responsable del proyecto deberá valorar la información proporcionada en el presente estudio para determinar la capacidad de carga admisible según las características geométricas, estructurales y topográficas de la obra en particular.
- En el presente estudio se presentan valores probables de capacidad de carga que deberán ser verificados por el calculista en base a las características particulares de la obra.
- Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear la ecuación dada por Meyerhof, Terzaghi, Peck, entre otros. Sin embargo, esto depende del criterio del calculista.
- Los parámetros obtenidos son los siguientes:

Sondeo N°1

Espesor Observado (m)	Parámetro	Magnitud
	Sondeo: S-01; M -1	
	Tipo de Suelo	Arcilla con Arena
	Índice de Plasticidad	Medio
2,00 - 2,45	Capacidad Portante Adm. Probable (Ábaco)	2,50 Kg/cm²
	Capacidad Portante Adm. (Meyerhof)	
	B _s	(Kg/cm ²)
	0,00	0
	1,00	1,2000
	2,00	1,6000
	3,00	2,0000
	4,00	2,4000
	5,00	2,8000
	6,00	3,2000
	7,00	3,6000
	8,00	4,0000
	9,00	4,4000
	10,00	4,8000



Sondeo N°2

Espesor Observado (m)	Parámetro	Magnitud
	Sondeo: S-02; M -1	
	Tipo de Suelo	Grava Arcillosa con Arena
	Índice de Plasticidad	Medio
2,00 – 2,45	Capacidad Portante Adm. Probable (Ábaco)	3,30 Kg/cm²
	Capacidad Portante Adm. (Meyerhof)	
	B_u	(Kg/cm ²)
	0,00	0
	1,00	1,5000
	2,00	2,0000
	3,00	2,5000
	4,00	3,0000
	5,00	3,5000
	6,00	4,0000
	7,00	4,5000
	8,00	5,0000
	9,00	5,5000
	10,00	6,0000

- El Ingeniero Calculista deberá tener especial cuidado que las cargas verticales y deformación plástica no excedan de los valores admisibles del suelo.
- Es importante fiscalizar todas las etapas de construcción del proyecto.


 Ing. Daniel R. Cortez Flores
 Jefe de Laboratorio
 Empresa Consultora Unión Srl.

 *Daniel R. Cortez Flores*
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 19.073
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





ANEXOS



UBICACIÓN GENERAL

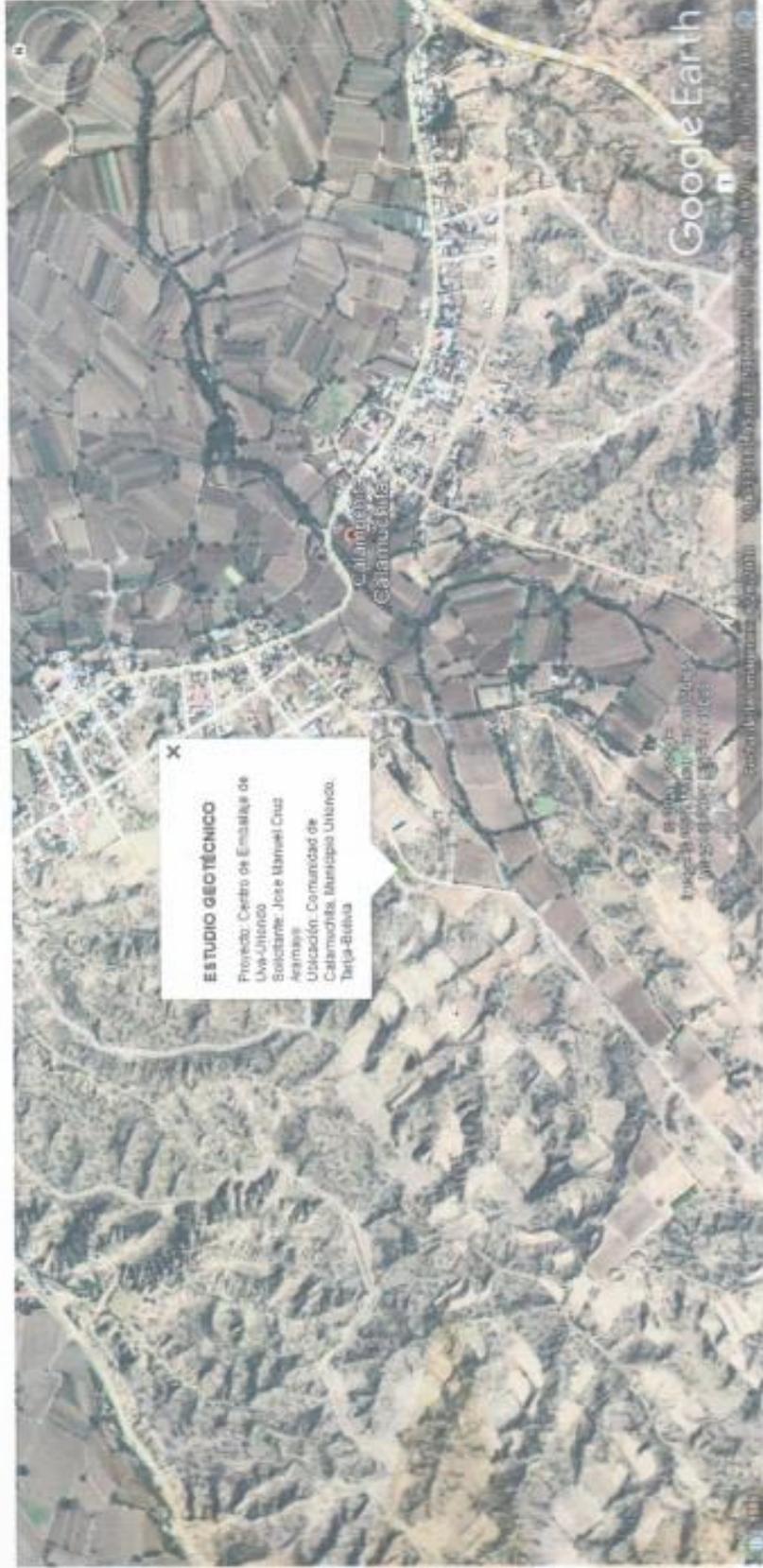


Imagen 1 (Ubicación general del lugar de la investigación geotécnica)







INFORMES DE LABORATORIO



SONDEO N°1

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARJA - BOLIVIA



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriondo	Sondeo: 5-01
Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo	Muestra Nº: J
Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84)	Material: Fino
Laboratorista: Tec. Israel Tapia	Fecha: 15-sep-21
Jefe de Lab.: Ing. Daniel Ricardo Cortez Flores	

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	102,90 gr.	Muestra total húmeda Ph	0 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	96,00 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)=AG	0 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	6,90 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	gr.
Peso de la cápsula, Pc	28,70 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	67,30 gr.	$M_s = \frac{M_h \times 100}{100 + \%Hh}$	0 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	10,25 %	Pst= (AG + Ms)=	0 gr.

ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)			
3"				76,20 mm		
2 1/2"				63,50 mm		
2"				50,80 mm		
1 1/2"				38,10 mm		
1"				25,40 mm		
3/4"				19,00 mm		
3/8"				9,50 mm		
Nº4				4,80 mm		
Nº10				2,00 mm		

Suelo fino

GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO

Pasa Nº 10 húmedo, Sh.	600 gr.	Pasa Nº10 seco Ss.	$\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh}$	544 gr.
------------------------	---------	--------------------	------------------------------------	---------

ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		% pasa mortero	Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)				
3/8"	0,00	0,0	0,00	100,00	9,50 mm	100,00	
Nº4	0,00	0,0	0,00	100,00	4,80 mm	100,00	
Nº10	5,00	5,0	0,92	99,08	2,00 mm	99,08	
Nº40	7,50	12,5	2,30	97,70	0,42 mm	97,70	
Nº200	78,70	91,2	16,76	83,24	0,075 mm	83,24	
Base							

DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO

Cápsula o Tara nº	12	115	213	26	Gravas: 0,00% Arenas: 16,76% Finos: 83,24%
Suelo Húmedo + Tara	24,13	26,12	21,70	22,53	
Suelo Seco + Tara	21,64	23,16	20,55	21,34	
Peso del Agua	2,49	2,96	1,15	1,19	CLASIFICACION: <u>S.U.S.C</u> CL Areña de Media Plasticidad con Arena AASHTO A-6 Suelo arcilloso Índice de Grupo (IG)
Peso de la Tara	15,41	15,23	15,20	15,93	
Peso Suelo Seco	6,23	7,93	5,35	5,41	
% de Humedad, W _n	39,97	37,33	21,50	22,00	
Número de Golpes	15	25		21,75	
LIMITE LIQUIDO = LL =				37,41	
LIMITE PLASTICO = LP =				21,75	
INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =				15,67	

OBSERVACIONES:

W_{natural} = 10,25%
Profundidad = 2,00 m.



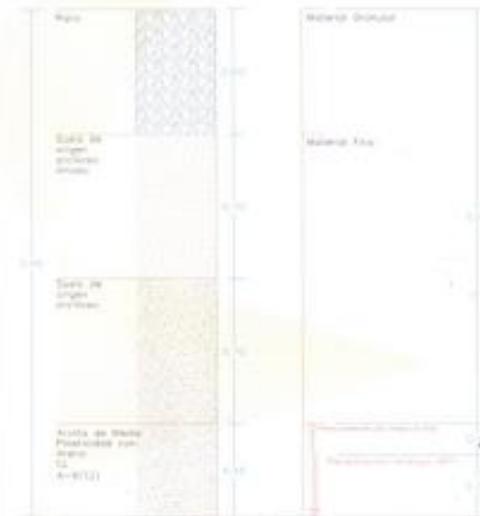
ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (S.P.T.)

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriñondo Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84) Laboratorista: Tec. Iraíael Tapia Jefe de Lab.: Ing. Daniel Ricardo Cortez Flores	Sondeo: S-01 Muestra N.º: 1 Material: Fino Fecha: 15-sep-21
--	--

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	Nº de Golpes en 30 cm.	21 Golpes
Peso del Martillo	63,5 kg	Primeros 15 cm.	9 Golpes
Altura de caída	76,2 cm	Últimos 15 cm.	12 Golpes

Sondeo N.º	Profundidad m.	N.º Golpes	Factor de Corrección	N.º Golpes Corregido [N ₆₀]	Tipo de Suelo	
S-01	2,00	21	C _E	0,75	16	S.U.C.S
			C _b	1,00		CL
			C _s	1,00		AASHTO
			C _g	1,00		A-6

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES:

Ing. Daniel R. Cortez Flores
Jefe de Laboratorio

Daniel R. Cortez Flores
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 19.073
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA



SONDEO N°2





ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Urviando
Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo
Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia
 (331991 E; 7598534 S; Zona 20 K; WGS-84)
Laboratorista: Tec. Israel Tapia
Jefe de Lab.: Ing. Daniel R. Cortez Flores
Sondeo: S-02
Muestra Nº: 1
Material: Granular
Fecha: 15-sep-21

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	101,80 gr.	Muestra total húmeda Pht.	3454 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	95,00 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)+AG	1438 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	6,80 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	2016 gr.
Peso de la cápsula, Pc	27,70 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	67,30 gr.	$Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	1831 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	10,10 %	Pst= (AG + Ms)=	3269 gr.

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)			
3"	0,00	0,0	0,00	76,20 mm	100,00	
2 1/2"	0,00	0,0	0,00	63,50 mm	100,00	
2"	0,00	0,0	0,00	50,80 mm	100,00	
1 1/2"	0,00	0,0	0,00	38,10 mm	100,00	
1"	247,00	247,0	7,56	25,00 mm	92,44	
3/4"	229,00	476,0	14,56	19,00 mm	85,44	
3/8"	431,00	907,0	27,75	9,50 mm	72,25	
Nº4	259,00	1166,0	35,67	4,80 mm	64,33	
Nº10	272,00	1438,0	43,99	2,00 mm	56,01	

GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO

Pasa Nº 10 húmedo, Sh. gr. Pasa Nº10 seco Ss. $\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh}$ 454 gr.

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		% pasa mortero	Tamaño (mm)	% que pesa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)				
Nº40	85,70	85,7	18,87	81,13	0,42 mm	45,44	
Nº200	81,10	166,8	36,73	63,27	0,075 mm	35,44	
Base							

DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO

	1	22	121	24	
Cápsula o Tara Nº					
Suelo Húmedo + Tara	25,37	25,58	23,21	22,82	Gravas: 35,67% Arenas: 28,89% Finos: 35,44%
Suelo Seco + Tara	22,74	23,15	21,93	21,59	
Peso del Agua	2,63	2,43	1,28	1,23	
Peso de la Tara	15,34	15,98	15,84	15,80	CLASIFICACION: S.U.S.C GC Grava y arena en finos AASHTO A-2-6 Grava y arena en finos Índice de Grupos (I)
Peso Suelo Seco	7,40	7,17	6,09	5,79	
% de Humedad, W _h	35,54	33,89	21,02	21,24	
Número de Golpes	15	27	21,13		
LIMITE LIQUIDO = LL =				33,79	
LIMITE PLASTICO = LP =				21,13	
INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =				12,66	

OBSERVACIONES:

W_{natral}= 10,10%
 Profundidad= 2,00 m.





ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (S.P.T.)

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Urriando Solicitante: Jose Manuel Cruz Aromaya Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84) Laboratorista: Tec. Israel Tapia Jefe de Lab.: Ing. Daniel R. Cortez Flores	Sondeo: S-02 Muestra N°: 1 Material: Granular Fecha: 15-sep-21
---	---

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	N° de Golpes en 30 cm.	16 Golpes
Peso del Martillo	63,5 kg	Primeros 15 cm.	8 Golpes
Altura de caída	76,2 cm	Últimos 15 cm.	8 Golpes

Sondeo N°	Profundidad m.	N° Golpes	Factor de Corrección	N° Golpes Corregido [N ₆₀]	Tipo de Suelo	
S-02	2,00	16	C _t	0,75	12	S.U.C.S
			C ₈	1,00		GC
			C ₅	1,00		AASHTO
			C ₁₉	1,00		A-2-6

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES:

Ing. Daniel R. Cortez Flores
Jefe de Laboratorio

Daniel R. Cortez Flores
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 19.073
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA

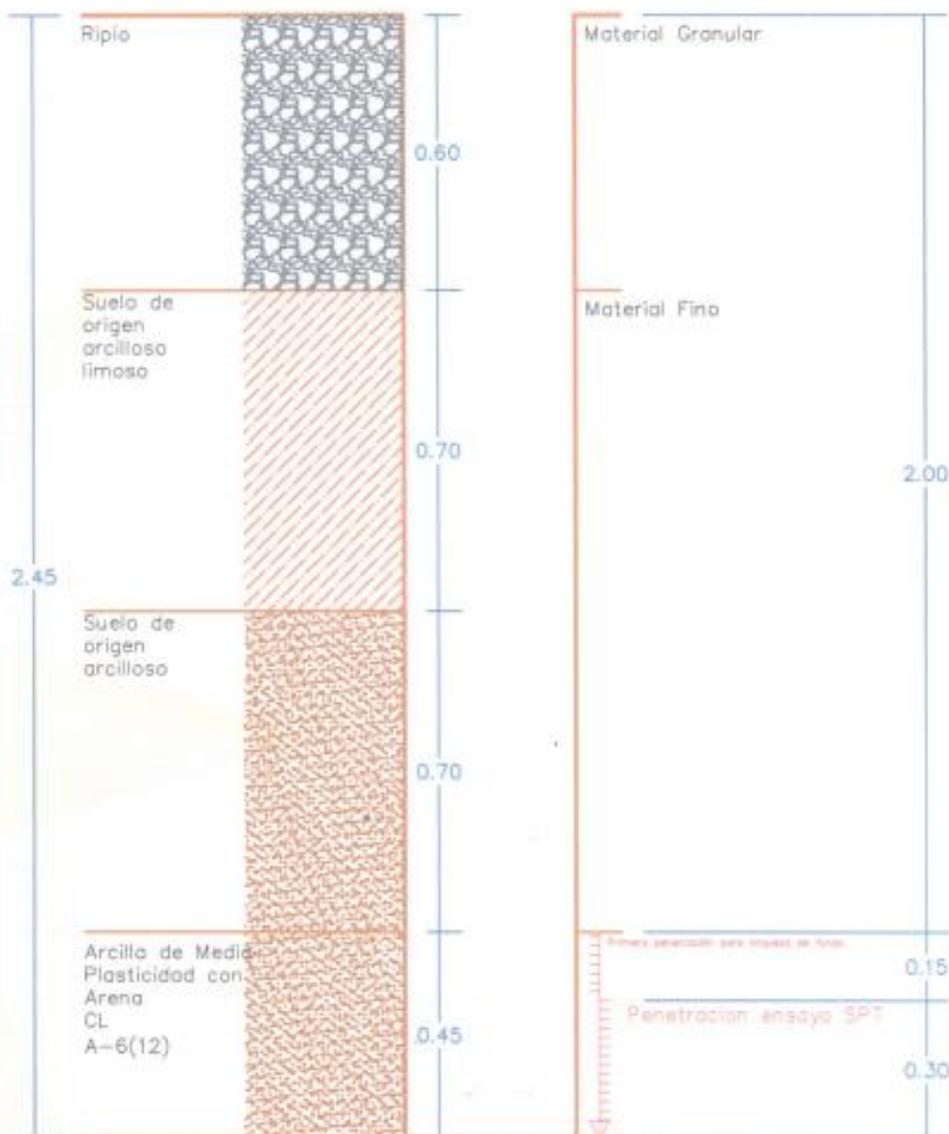


PERFIL GEOTÉCNICO



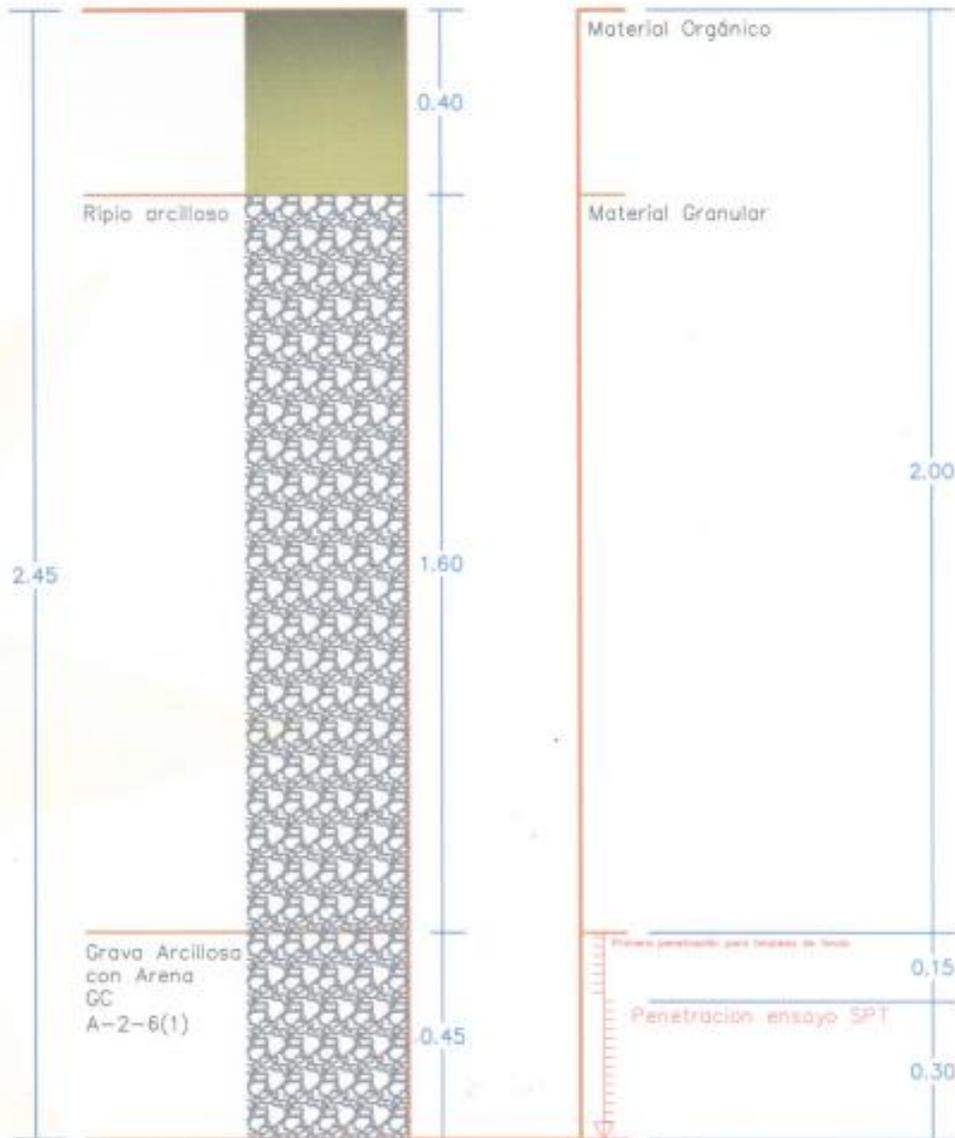


PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°01





PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°02





REPORTE FOTOGRÁFICO

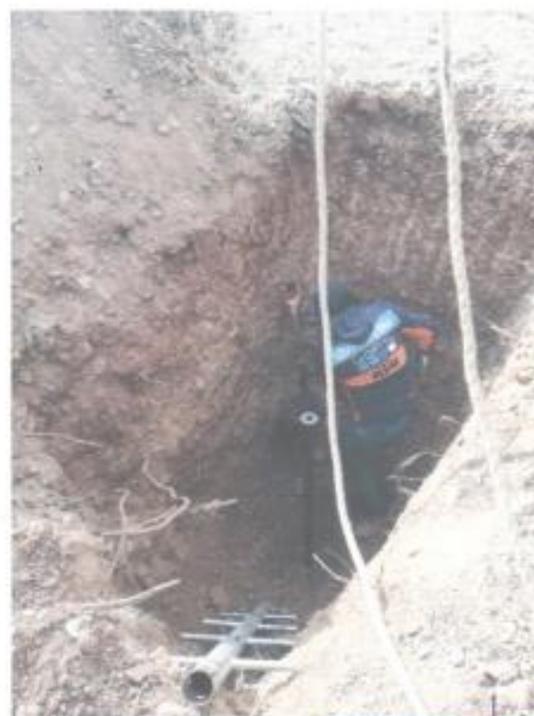




Muestra obtenida correspondiente al sondeo S-01



Calicata de exploración preparada en el sitio para ejecutar el ensayo correspondiente al sondeo S-02





Ejecución del ensayo correspondiente al
sondeo S-02



Muestra obtenida correspondiente al
sondeo S-02





**CERTIFICACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE
CALIDAD ISO 9001
CONSULTORA UNIÓN S.R.L.**





Certificamos que el Sistema de Gestión de Calidad de:

CONSULTORA UNIÓN S.R.L.

C/ O'Connor nº 458 entre 15 de Abril y Virginio Lema. Tarija, Bolivia

aplicable a

Supervisión de obras civiles. Diseño de obras de ingeniería civil y arquitectura.

Ensayos de laboratorios de suelos, hormigones y asfaltos

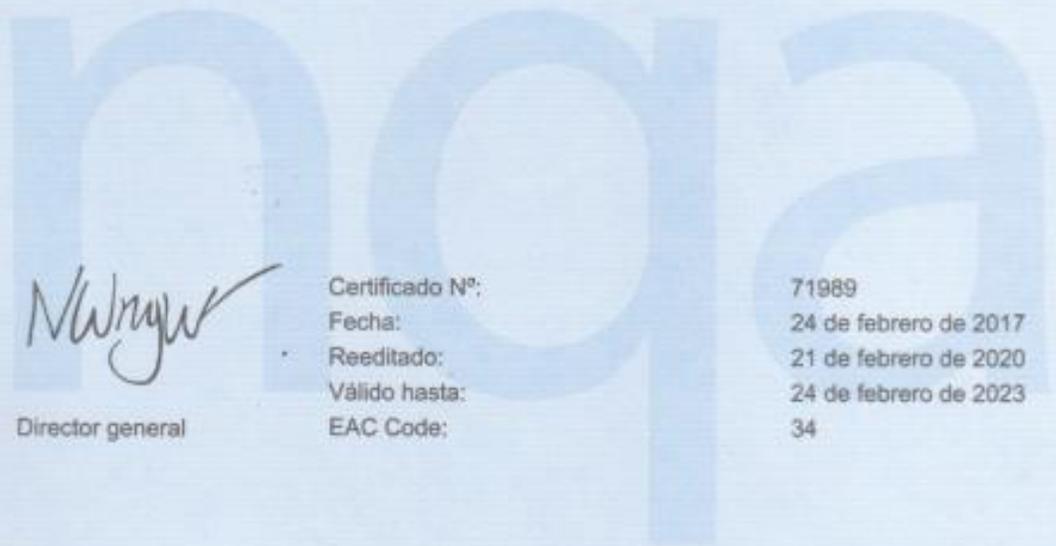
ha sido aprobado por NQA con las siguientes Normas

ISO 9001:2015

Esta certificación tiene validez siempre y cuando la empresa mantenga su Sistema de Gestión de Calidad y sea inspeccionado y controlado por NQA.

Cualquier litigio que ocurra se atenderá a la versión inglesa.

Certificate of Registration



Director general

Certificado N°:

Fecha:

Reeditado:

Válido hasta:

EAC Code:

71989

24 de febrero de 2017

21 de febrero de 2020

24 de febrero de 2023

34



ESTUDIO GEOTÉCNICO COMUNIDAD DE CALAMUCHITA



“CENTRO DE EMBALAJE DE UVA-URIONDO”

CONSUNION
S.R.L

SOLICITANTE: JOSE MANUEL CRUZ ARAMAYO

TARIJA, SEPTIEMBRE DE 2021



Jose Manuel Cruz Aramayo

Resumen de Ensayos Realizados
Y
Monto adeudado por los mismos en Bolivianos (Bs.)

ENSAYO	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Ensayos de SPT	2	550,00,-	1100,00,-
Movilización de Personal y Equipo	1	100,00,-	100,00,-
Total		1200,00,-	

lunes, 20 de septiembre de 2021


Ing. Daniel Ricardo Cortez F.
Jefe de Laboratorio



1. Generalidades

1.1. Introducción

A solicitud del Sr. José Manuel Cruz Aramayo, nuestra Empresa Consultora Unión Srl., movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos para atender los ensayos para el proyecto: Centro de Embalaje de Uva – Uriondo (Comunidad de Calamuchita), y se ha dado inicio con los trabajos en campo el día 15 de Septiembre de 2021, culminando esta actividad ese mismo día, posteriormente se continuó con las siguientes fases que son los trabajos de laboratorio de suelos y de gabinete.

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

1.2. Objetivo

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

Dentro del trabajo de campo se sigue con las siguientes tareas:

- 1) Inspección visual de la calicata.
- 2) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías.
- 3) Detección del nivel freático.
- 4) Ejecución del ensayo de Penetración Estándar.
- 5) Extracción de muestras.

1.3. Descripción y Ubicación del Proyecto

El proyecto consiste en la Construcción de un Centro de Embalaje de Uva en terrenos de ASOPRU, ubicado en el Departamento de Tarija – Provincia Aviles, Municipio de Uriondo, Comunidad de Calamuchita.



2. Geotécnica

2.1. Ubicación de los Ensayos

El ensayo se realizó en dos calicatas de exploración preparadas en el lugar donde se emplazará el proyecto, las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

- 331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01)
- 331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02)

Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas anexos.

2.2. Equipo Utilizado

Equipo de SPT

Marca:	COSACOV
Industria:	Argentina
Peso de Martillo:	63,50 kg.
Altura de Caída:	76,20 cm.
Muestreador Tipo "Terzaghi".	

2.3. Trabajo de Laboratorio

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

2.3.1. Análisis físico - mecánicos

La relación de los ensayos es la siguiente: Análisis comunes: Distribución granulométrica, Humedad natural y Límites consistencia. Finalmente, con los parámetros analizados y el número N de golpes se puede estimar propiedades geomecánicas y la capacidad de carga del suelo.





2.3.2. Descripción de las Muestras

Se ha ejecutado la excavación de dos pozos a cielo abierto para el estudio del suelo para la cimentación de la infraestructura.

La profundidad de excavación del Pozo N°1 fue de 2,00m, teniendo como nivel de referencia el terreno natural.

El estrato N°1 se constituye de un material granular, con un espesor de 0,60m.

Luego se encuentra una capa de suelo compuesto de material fino de origen arcilloso limoso, estrato N°2, mismo que tiene un espesor de 0,70 m.

Finalmente, el estrato N°3 se encuentra formado de material fino de origen arcilloso, con un espesor de 0,70m.

Se ha ejecutado el ensayo de penetración estándar a los 2,00m de profundidad.

No se encontró nivel freático en el pozo N°1.

La profundidad de excavación del Pozo N°2 fue de 2,00m, teniendo como nivel de referencia el terreno natural.

El estrato N°1 se constituye de material orgánico, con un espesor de 0,40m.

Luego se encuentra una capa de suelo compuesto de material granular – ripio arcilloso, estrato N°2, mismo que tiene un espesor de 1,60m.

Se ha ejecutado el ensayo de penetración estándar a los 2,00m de profundidad.

No se encontró nivel freático en el pozo N°2.

Las muestras obtenidas en la cuchara de TERZAGHI, una vez examinadas las características granulométricas, fueron colocadas en bolsas plásticas para ser procesadas en el laboratorio de suelos.

2.3.3. Ensayo de penetración dinámica

La muestra fue extraída por medio de la cuchara partida (TERZAGHI) la misma permite ejecutar ensayos de penetración dinámica S.P.T. mediante la percusión con caída libre del martillo de 63.5 kg cada 76.2 cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros.





2.3.4. Propiedades físico - mecánicas

i. Distribución granulométrica

El procesamiento consiste en un análisis mecánico de la fracción gruesa por el método vía seca y la fracción fina por el método vía húmeda.

Del análisis realizado a las muestras obtenidas del sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Granulometría Fina (CL)

Este tipo de granulometría, ha sido identificada en el sondeo S-01. Es un material que pasa el tamiz 3/8" en proporciones mayores al 90% y está conformado por arcillas de media plasticidad.

Este tipo de material puede llegar presentar grandes cambios de volumen cuando absorbe agua. Cuando se humedece o se seca sufre hinchamientos y contracciones perjudiciales. Su comportamiento como suelo de fundación es de regular a bueno estando seco, malo cuando húmedo.

Granulometría Gruesa (GC)

Este tipo de granulometría, ha sido identificada en el sondeo S-02. Es un material granular en el que más del 50% de la fracción gruesa es retenido en la malla N°4., está conformado por gravas con una cantidad apreciable de partículas finas. Su comportamiento como suelo de fundación es de bueno a excelente, estable tanto seco como húmedo. Con presencia de finos se reblandece cuando húmedo.

Profundidad (m)	Sondeo: S-01				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,60	--	--	--	--	Ripio
0,60 – 1,30	--	--	--	--	Arcilla con Limo
1,30 – 2,00	--	--	--	--	Arcilla
2,00 – 2,45	CL	0,00 %	16,76 %	83,24 %	Arcilla de Media Plasticidad con Arena

Profundidad (m)	Sondeo: S-02				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,40	--	--	--	--	Material Orgánico
0,40 – 2,00	--	--	--	--	Ripio Arcilloso
2,00 – 2,45	GC	35,67 %	28,89 %	35,44 %	Grava Arcillosa con Arena



ii. Humedad natural

El contenido promedio de humedad del terreno ensayado es medio, no se encontró nivel freático.

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
	S-01	
2,00 – 2,45	10,25 %	Medio

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
	S-02	
2,00 – 2,45	10,10 %	Medio

iii. Límites de consistencia

Los límites de consistencia o ATTERBERG, son propiedades índices que son utilizadas para clasificación del tipo de suelo.

Profundidad (m)	S-01			Grado de Plasticidad Promedio
	LL	LP	IP	
2,00 – 2,45	37,41	21,75	15,67	Medio

Profundidad (m)	S-02			Grado de Plasticidad Promedio
	LL	LP	IP	
2,00 – 2,45	33,79	21,13	12,66	Medio

2.4. Trabajo de Gabinete

i. Ensayo de Penetración Estándar

Del ensayo de penetración estándar se ha obtenido el número de golpes necesarios para hincar la cuchara partida en 30 centímetros en el suelo.

Con la información proporcionada en el presente informe, el interesado podrá evaluar los factores de corrección para comparar los resultados de la resistencia a penetración (N) con los valores normalizados (N_{60}).

Además, el interesado podrá obtener parámetros de resistencia del suelo tales como, el ángulo de fricción interno, la cohesión, la resistencia al corte no drenado y algunos parámetros de





deformabilidad como el módulo de Young, a partir de correlaciones propuestas por diferentes autores y que son de amplio uso en el diseño de diferentes estructuras geotécnicas.

Se tiene los siguientes datos de campo:

S-01				
Profundidad (m)	No. de Golpes (asiento)	No. de Golpes (Primeros 15cm)	No. de Golpes (Últimos 15cm)	No. de Golpes N
2,00 – 2,45	4	9	12	21

S-02				
Profundidad (m)	No. de Golpes (asiento)	No. de Golpes (Primeros 15cm)	No. de Golpes (Últimos 15cm)	No. de Golpes N
2,00 – 2,45	3	8	8	16

Este número de penetración estándar debe corregirse debido a que varios factores contribuyen a su variación. Entre estos factores se encuentran la eficiencia del martillo SPT, el diámetro de la perforación, el método de muestreo y la longitud de la barra (Skempton, 1986; Seed y colaboradores, 1985).

La práctica estándar actual es expresar el valor N para una relación energética promedio de 60% (N_{60}).

$$N_{60} = N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_S \cdot C_R$$

Donde

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

N= Numero de penetración medido en campo

C_E = Corrección por energía del martillo = 0.75

$$C_E = \frac{\text{Eficiencia del martillo (\%)}}{60}$$

C_B = Corrección por el diámetro de la perforación = 1

C_S = Corrección por el método de muestreo = 1

C_R = Corrección por la longitud de la barra = 1

Los valores de C_E , C_B , C_S y C_R se obtuvieron en base a recomendaciones de Seed y colaboradores (1985) y Skempton (1986).





Con los datos de campo y correcciones se reporta los resultados de N_{60} :

Profundidad (m)	S-01	
	No. de Golpes N	No. de Golpes N_{60}
2,00 – 2,45	21	16

Adicionalmente, en suelos granulares el valor N se afecta por la presión de sobrecarga efectiva. Por esa razón el valor de N_{60} se debe corregir de la siguiente manera:

$$(N_1)_{60} = C_N \cdot N_{60}$$

Donde :

$$C_N = \left[\frac{1}{\left(\frac{\sigma'_v}{p_a} \right)} \right]^{0.5}$$

Relación de Liao y Whitman (1986)

Profundidad (m)	S-02		
	No. de Golpes N	No. de Golpes N_{60}	No. de Golpes $(N_1)_{60}$
2,00 – 2,45	16	12	20

ii. Parámetros Geomecánicos del Suelo

Con los datos de la resistencia a la penetración estándar SPT, se va a estimar parámetros geomecánicos del suelo en base a N_{60} o $(N_1)_{60}$:

Para suelos cohesivos:

- **Correlaciones para N_{60}**

Índice de Consistencia (IC)

La consistencia de suelos arcillosos se puede estimar a partir del número de penetración estándar, N_{60} . A fin de lograr eso, Szechy y Vargi (1978) proponen el cálculo del índice de consistencia (IC) como:

$$IC = \frac{LL - w}{LL - LP}$$



Donde:

w= contenido natural de humedad

LL= Limite Líquido

LP= Limite Plástico

Resistencia a la compresión Simple (q_u) y Ángulo de fricción interna (ϕ)

Mecánica de suelos y Cimentaciones, Ing. Carlos Crespo Villalaz:

Número de penetración estándar, N_{60}	En Arcillas		ϕ Ángulo de Fricción Interna
	Resistencia a la Compresión Simple, q_u (kg/cm^2)	Descripción	
< 2	< 0.25	Muy Blanda	0°
2 - 4	0.25 - 0.50	Blanda	0 - 2
4 - 8	0.50 - 1.00	Media	2 - 4
8 - 15	1.00 - 2.00	Compacta	4 - 6
15 - 30	2.00 - 4.00	Muy Compacta	6 - 12
> 30	> 4.00	Dura	> 14

Para suelos granulares:

- Correlaciones entre $(N_1)_{60}$, Ángulo de Fricción Interna (ϕ) y Densidad Relativa**

Peck, Hanson y Thornburn (1974) dan una correlación entre $(N_1)_{60}$ y ϕ :

Se va a considerar la cohesión igual a cero.

$$\phi'(\text{grados}) = 27.1 + 0.3(N_1)_{60} - 0.00054[(N_1)_{60}]^2$$

Meyerhof (1957) desarrolló la correlación (solo para arena de grano medio a fina limpia) siguiente entre D_r y $(N_1)_{60}$:

$$D_r = \left\{ \frac{N_{60}}{\left[17 + 24 \left(\frac{\sigma'_v}{\rho_a} \right) \right]} \right\}^{0.5}$$



Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das.:

Número de penetración estándar, $(N_1)_{60}$	Densidad relativa aproximada, D_r (%)
0 - 5	0 - 5
5 - 10	5 - 30
10 - 30	30 - 60
30 - 50	60 - 95

Parámetros geomecánicos estimados:

S-01							
Profundidad (m)	No. de Golpes N_{60}	Tipo de Suelo	Consistencia	IC	Resistencia a la compresión Simple, q_u (kN/m ²)	Cohesión, C (KN/m ²)	ϕ Ángulo de Fricción interna
2,00 - 2,45	16	Arcilla de plasticidad media con Arena	Muy Compacta	1,7	213,00	106,50	6,4

S-02					
Profundidad (m)	No. de Golpes $(N_1)_{60}$	Tipo de Suelo	Densidad Relativa Aprox D_r (%)	Compacidad	ϕ Ángulo de Fricción interna
2,00 - 2,45	20	Grava Arcillosa con Arena	45	Compacta	32,88

- **Capacidad de Carga admisible a partir del ensayo SPT**

Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear la ecuación dada por Meyerhof, Terzaghi, Peck, entre otros. Sin embargo, esto depende del criterio del calculista.

Mediante Abaco según B.K. Hough "Basic Soil Engineering" :

S-01		
Profundidad (m)	No. de Golpes N_{60}	Q_{adm} (Kg/cm ²)
2,00 - 2,45	16	2,50



Profundidad (m)	S-02	
	No. de Golpes (N ₆₀)	Qadm (Kg/cm ²)
2,00 – 2,45	20	3,30

Mediante el Método de Meyerhof:

El valor de capacidad de carga admisible del suelo se puede encontrar alrededor de los valores que se muestran más abajo, esto mediante el método Meyerhof sin tener en cuenta la cohesión. La ecuación aplicada es la siguiente:

$$R_d = N \frac{b_{ef}}{10} \left(C_{w1} + C_{w2} \frac{d}{b_{ef}} \right) R_i$$

En la cual se consideran los siguientes factores:

- Cw1= 1,000; Factor de influencia del N.F.
- Cw2= 1,000; Factor de influencia del N.F.
- d= 2,000; Profundidad del fondo de la zapata
- Ri= 0,250; Factor de influencia de la carga [H/V]
- b_{ef}= de 0,000 m. a 10,000 m. según el cuadro siguiente:

b _{ef}	R _d S-01	R _d S-02
0,00	0	0
1,00	1,2000	1,5000
2,00	1,6000	2,0000
3,00	2,0000	2,5000
4,00	2,4000	3,0000
5,00	2,8000	3,5000
6,00	3,2000	4,0000
7,00	3,6000	4,5000
8,00	4,0000	5,0000
9,00	4,4000	5,5000
10,00	4,8000	6,0000



3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica se ha realizado con el objetivo de determinar los parámetros físicos y mecánicos del subsuelo.
- El sondeo se lo realizó en:
 - o 331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01)
 - o 331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02)
- En los ensayos realizados no se encontró nivel freático.
- El responsable del proyecto deberá valorar la información proporcionada en el presente estudio para determinar la capacidad de carga admisible según las características geométricas, estructurales y topográficas de la obra en particular.
- En el presente estudio se presentan valores probables de capacidad de carga que deberán ser verificados por el calculista en base a las características particulares de la obra.
- Según normativa internacional referente a la determinación de la capacidad de carga admisible a partir del ensayo de SPT, es posible emplear la ecuación dada por Meyerhof, Terzaghi, Peck, entre otros. Sin embargo, esto depende del criterio del calculista.
- Los parámetros obtenidos son los siguientes:

Sondeo N°1

Espesor Observado (m)	Parámetro	Magnitud
	Sondeo: S-01; M -1	
	Tipo de Suelo	Arcilla con Arena
	Índice de Plasticidad	Medio
2,00 – 2,45	Capacidad Portante Adm. Probable (Ábaco)	2,50 Kg/cm²
	Capacidad Portante Adm. (Meyerhof)	
	B_e	(Kg/cm ²)
	0,00	0
	1,00	1,2000
	2,00	1,6000
	3,00	2,0000
	4,00	2,4000
	5,00	2,8000
	6,00	3,2000
	7,00	3,6000
	8,00	4,0000
	9,00	4,4000
	10,00	4,8000



Sondeo N°2

Espesor Observado (m)	Parámetro	Magnitud
2,00 – 2,45	Sondeo: S-02; M -1	
	Tipo de Suelo	Grava Arcillosa con Arena
	Índice de Plasticidad	Medio
	Capacidad Portante Adm. Probable (Ábaco)	3,30 Kg/cm²
	Capacidad Portante Adm. (Meyerhof)	
	B _s	(Kg/cm ²)
	0,00	0
	1,00	1,5000
	2,00	2,0000
	3,00	2,5000
	4,00	3,0000
5,00	3,5000	
6,00	4,0000	
7,00	4,5000	
8,00	5,0000	
9,00	5,5000	
10,00	6,0000	

- El Ingeniero Calculista deberá tener especial cuidado que las cargas verticales y deformación plástica no excedan de los valores admisibles del suelo.
- Es importante fiscalizar todas las etapas de construcción del proyecto.


 Ing. Daniel R. Cortez Flores
 Jefe de Laboratorio
 Empresa Consultora Unión Srl.


 Daniel R. Cortez Flores
INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 19.073
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





ANEXOS



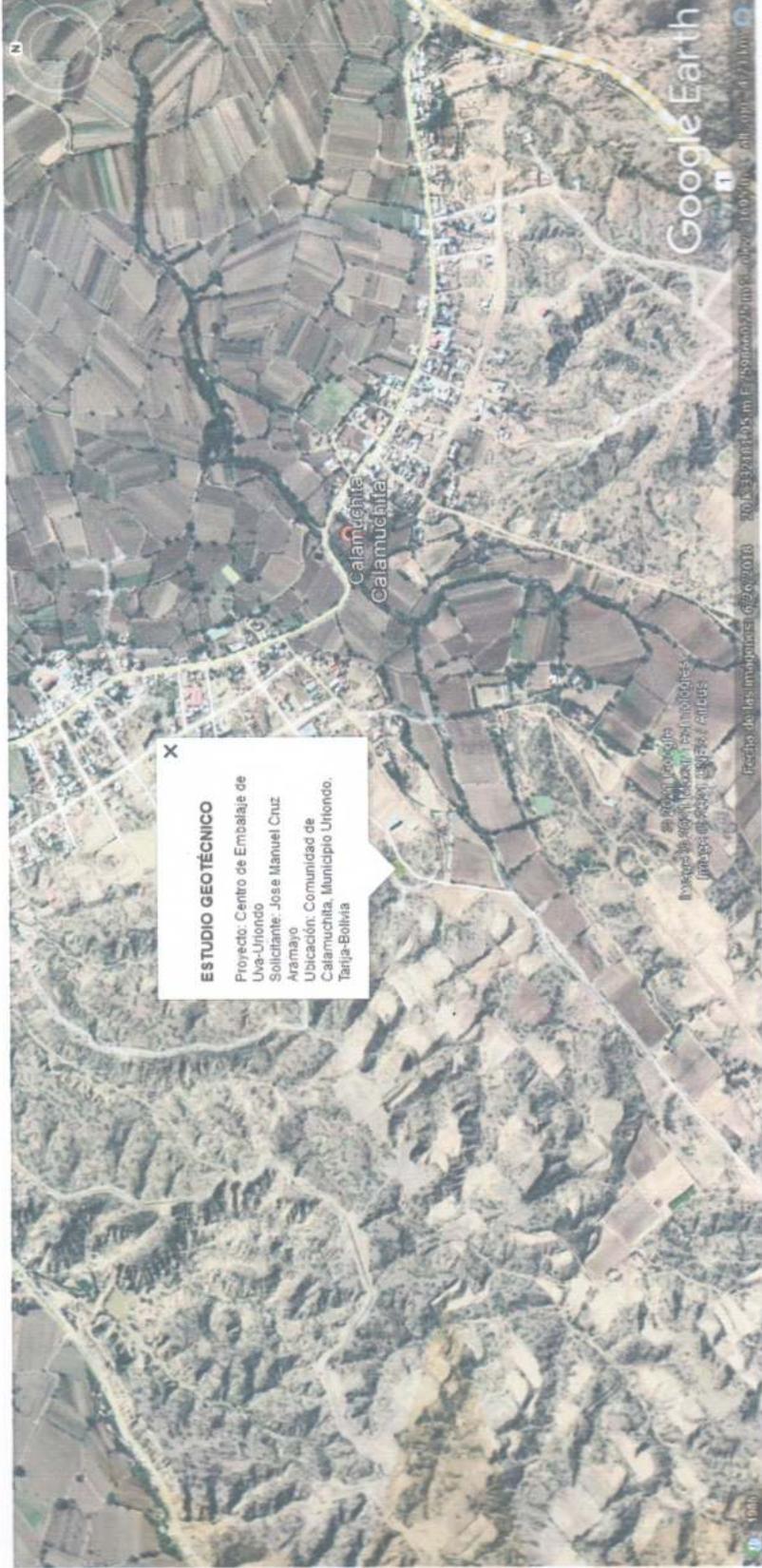


UBICACIÓN GENERAL





CERTIFICADO No. 73988



ESTUDIO GEOTÉCNICO
 Proyecto: Centro de Embalaje de
 Liva-Uriondo
 Solicitante: Jose Manuel Cruz
 Aramayo
 Ubicación: Comunidad de
 Calamuchita, Municipio Uriondo,
 Tarija-Bolivia

Imagen 1 (Ubicación general del lugar de la Investigación geotécnica)





CERTIFICADO N.º 71989



Imagen 2 (Ubicación de los sondeos)





INFORMES DE LABORATORIO



SONDEO N°1





ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriondo Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84) Laboratorista: Tec. Israel Tapia Jefe de Lab.: Ing. Daniel Ricardo Cortez Flores	Sondeo: S-01 Muestra Nº: 1 Fecha: 15-sep-21 Material: Fino
---	---

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	102,90 gr.	Muestra total húmeda Pht.	0 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	96,00 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)=AG	0 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	6,90 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	gr.
Peso de la cápsula, Pc	28,70 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	67,30 gr.	$Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	0 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	10,25 %	Pst= (AG + Ms)=	0 gr.

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO						
Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)			
3"				76,20 mm		
2 1/2"				63,50 mm		
2"				50,80 mm		
1 1/2"				38,10 mm		
1"				25,40 mm		
3/4"				19,00 mm		
3/8"				9,50 mm		
Nº4				4,80 mm		
Nº10				2,00 mm		

Suelo fino

GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO			
Pasa Nº 10 húmedo, Sh.	600 gr.	Pasa Nº10 seco Ss.	$\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh} = 544 \text{ gr.}$

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO							
Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		% pasa mortero	Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)				
3/8"	0,00	0,0	0,00	100,00	9,50 mm	100,00	
Nº4	0,00	0,0	0,00	100,00	4,80 mm	100,00	
Nº10	5,00	5,0	0,92	99,08	2,00 mm	99,08	
Nº40	7,50	12,5	2,30	97,70	0,42 mm	97,70	
Nº200	78,70	91,2	16,76	83,24	0,075 mm	83,24	
Base							

DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO					
Cápsula o Tara Nº	12	115	213	26	
Suelo Húmedo + Tara	24,13	26,12	21,70	22,53	
Suelo Seco + Tara	21,64	23,16	20,55	21,34	
Peso del Agua	2,49	2,96	1,15	1,19	
Peso de la Tara	15,41	15,23	15,20	15,93	
Peso Suelo Seco	6,23	7,93	5,35	5,41	
% de Humedad, %h	39,97	37,33	21,50	22,00	
Número de Golpes	15	25		21,75	
LIMITE LIQUIDO = LL =					37,41
LIMITE PLASTICO = LP =					21,75
INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =					15,67

Gravas 0,00%
 Arenas: 16,76%
 Finos: 83,24%

CLASIFICACION:
S.U.S.C
CL
 Arcilla de Media Plasticidad con Arena
AASHTO
A-6
 Suelo arcilloso
 Índice de Grupo (12)

OBSERVACIONES: $W_{natral} = 10,25\%$
 Profundidad = 2,00 m.





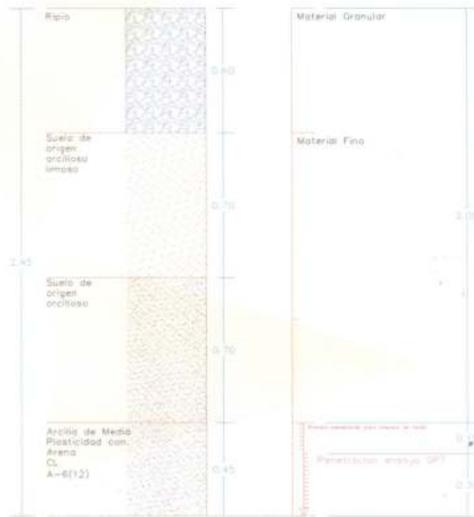
ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (S.P.T.)

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriondo Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331978 E; 7598628 S; Zona 20 K; WGS-84) Laboratorista: Tec. Israel Tapia Jefe de Lab.: Ing. Daniel Ricardo Cortez Flores	Sondeo: S-01 Muestra N°: 1 Material: Fino Fecha: 15-sep-21
--	---

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	N° de Golpes en 30 cm.	21 Golpes
Peso del Martillo	63,5 kg	Primeros 15 cm.	9 Golpes
Altura de caida	76,2 cm	Últimos 15 cm.	12 Golpes

Sondeo N°	Profundidad m.	N° Golpes	Factor de Corrección	N° Golpes Corregido [N ₆₀]	Tipo de Suelo	
S-01	2,00	21	C _E	0,75	16	S.U.C.S
			C _B	1,00		CL
			C _S	1,00		AASHTO
			C _R	1,00		A-6

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES:


 Ing. Daniel R. Cortez Flores
 Jefe de Laboratorio




 Daniel R. Cortez Flores
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 19.073
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



SONDEO N°2

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriondo
Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo
Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia
 (331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84)
Laboratorista: Tec. Isrrael Tapia
Jefe de Lab.: Ing. Daniel R. Cortez Flores
Sondeo: S-02
Muestra Nº: 1
Fecha: 15-sep-21
Material: Granular

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	101,80 gr.	Muestra total húmeda Pht.	3454 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	95,00 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)=AG	1438 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	6,80 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	2016 gr.
Peso de la cápsula, Pc	27,70 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	67,30 gr.	$Ms = \frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	1831 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	10,10 %	Pst= (AG + Ms)=	3269 gr.

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)			
3"	0,00	0,0	0,00	76,20 mm	100,00	
2 1/2"	0,00	0,0	0,00	63,50 mm	100,00	
2"	0,00	0,0	0,00	50,80 mm	100,00	
1 1/2"	0,00	0,0	0,00	38,10 mm	100,00	
1"	247,00	247,0	7,56	25,00 mm	92,44	
3/4"	229,00	476,0	14,56	19,00 mm	85,44	
3/8"	431,00	907,0	27,75	9,50 mm	72,25	
Nº4	259,00	1166,0	35,67	4,80 mm	64,33	
Nº10	272,00	1438,0	43,99	2,00 mm	56,01	

GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO

Pasa Nº 10 húmedo, Sh. gr. Pasa Nº10 seco Ss. $\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh}$ 454 gr.

ANALISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO

Tamiz	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Acumulado		% pasa mortero	Tamaño (mm)	% que pasa del Total	Especificaciones
		(gr)	(%)				
Nº40	85,70	85,7	18,87	81,13	0,42 mm	45,44	
Nº200	81,10	166,8	36,73	63,27	0,075 mm	35,44	
Base							

DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO

Cápsula o Tara Nº	1	22	121	24	Gravas 35,67% Arenas: 28,89% Finos: 35,44%
Suelo Húmedo + Tara	25,37	25,58	23,21	22,82	
Suelo Seco + Tara	22,74	23,15	21,93	21,59	
Peso del Agua	2,63	2,43	1,28	1,23	
Peso de la Tara	15,34	15,98	15,84	15,80	CLASIFICACION: S.U.S.C GC Grava Arcillosa con Arena AASHTO A-2-6 Grava y arena arcillosa Índice de Grupo (I)
Peso Suelo Seco	7,40	7,17	6,09	5,79	
% de Humedad, %h	35,54	33,89	21,02	21,24	
Número de Golpes	15	27		21,13	
LIMITE LIQUIDO = LL =				33,79	
LIMITE PLASTICO = LP =				21,13	
INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =				12,66	

OBSERVACIONES:

Wnatral=	10,10%
Profundidad=	2,00 m.





ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (S.P.T.)

Proyecto: Centro de Embalaje de Uva-Uriondo Solicitante: Jose Manuel Cruz Aramayo Procedencia: Comunidad de Calamuchita, Provincia Avilés, Tarija, Bolivia (331991 E; 7598634 S; Zona 20 K; WGS-84) Laboratorista: Tec. Israel Tapia Jefe de Lab.: Ing. Daniel R. Cortez Flores	Sondeo: S-02 Muestra N°: 1 Material: Granular Fecha: 15-sep-21
---	---

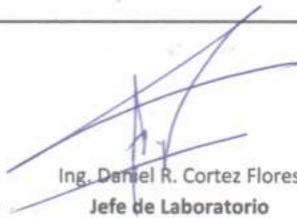
Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	N° de Golpes en 30 cm.	16 Golpes
Peso del Martillo	63,5 kg	Primeros 15 cm.	8 Golpes
Altura de caída	76,2 cm	Últimos 15 cm.	8 Golpes

Sondeo N°	Profundidad m.	N° Golpes	Factor de Corrección	N° Golpes Corregido [N ₆₀]	Tipo de Suelo	
S-02	2,00	16	C _E	0,75	12	S.U.C.S
			C _B	1,00		GC
			C _S	1,00		AASHTO
			C _R	1,00		A-2-6

DESCRIPCION GRAFICA



OBSERVACIONES:


 Ing. Daniel R. Cortez Flores
 Jefe de Laboratorio

Daniel R. Cortez Flores
S.I.B. INGENIERO CIVIL
 TARIJA R.N.I. 19.073
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
 TARIJA - BOLIVIA

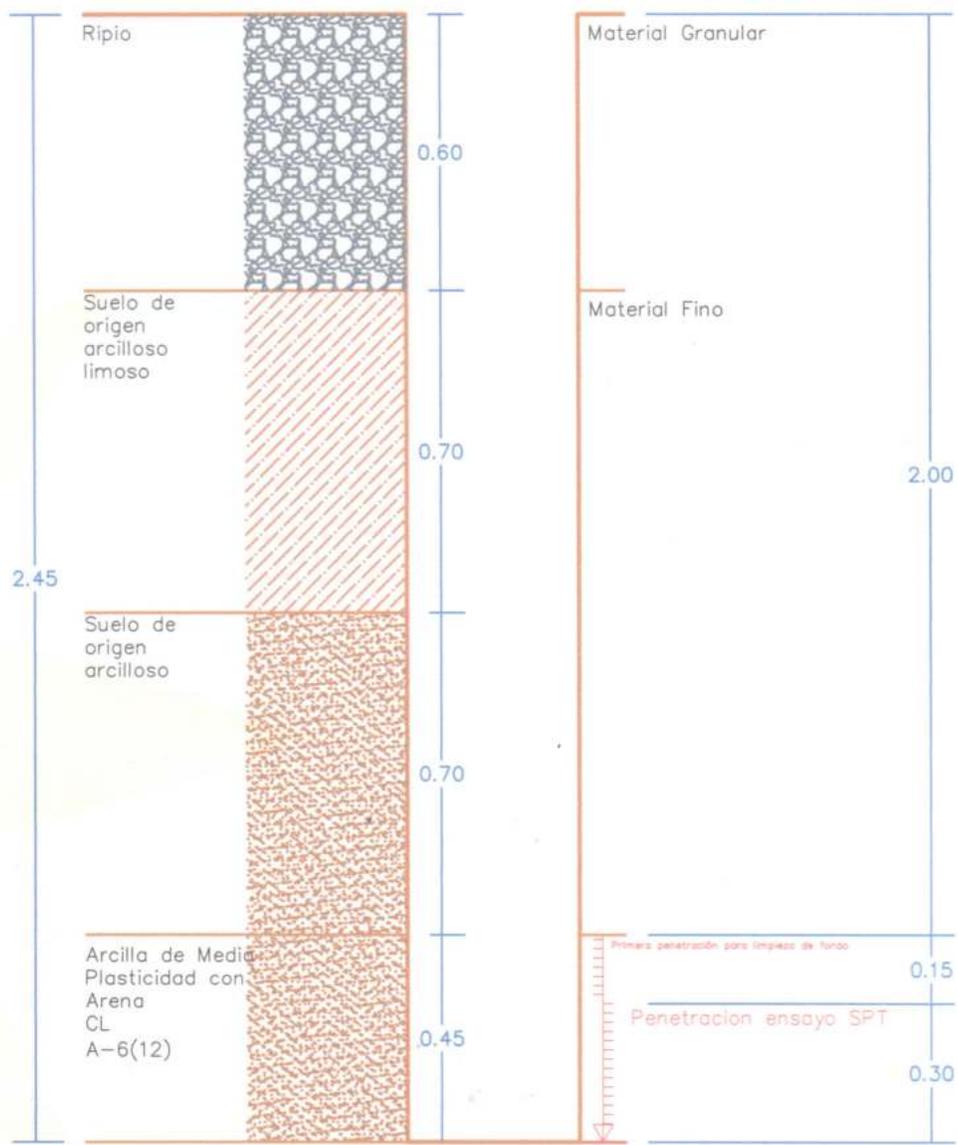


PERFIL GEOTÉCNICO

CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA

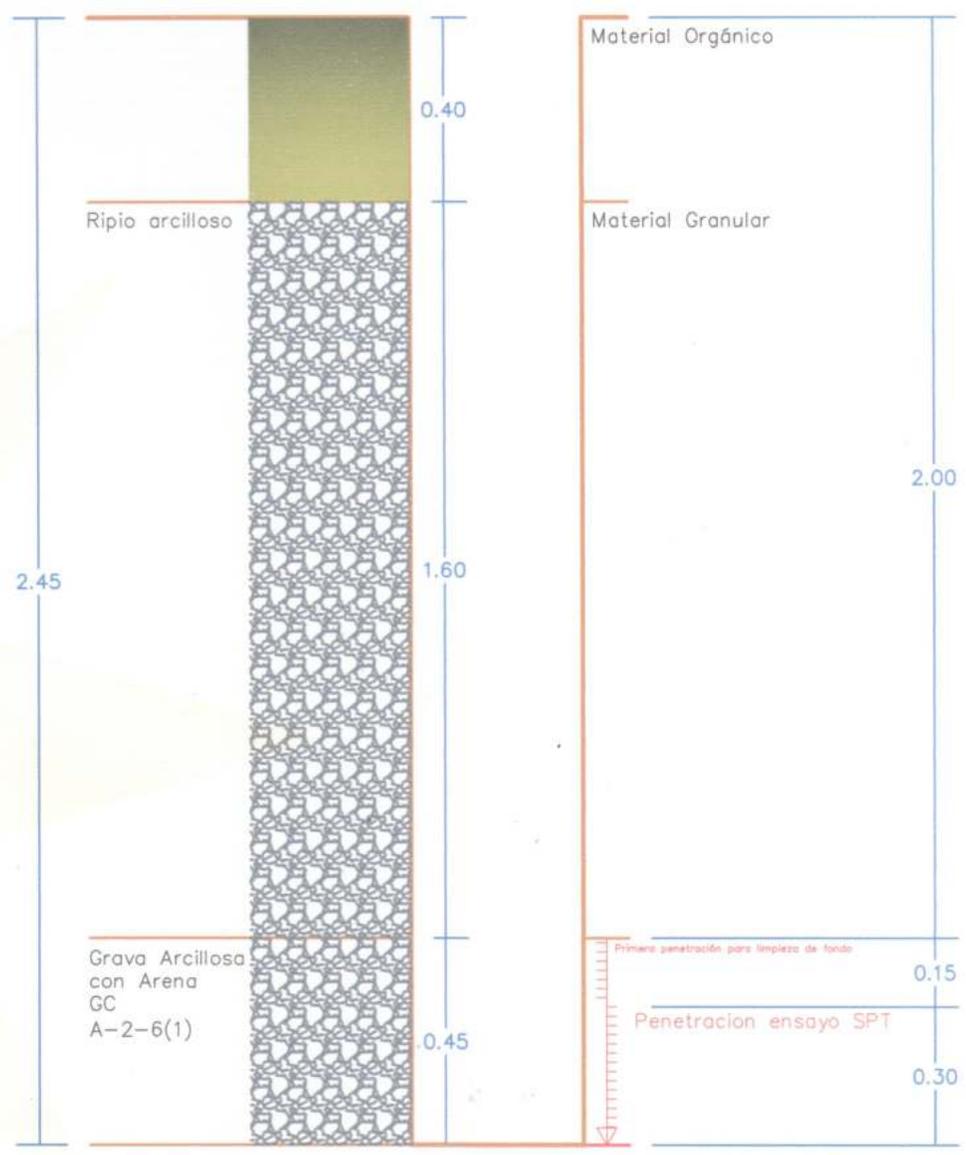


PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°01





PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°02





REPORTE FOTOGRÁFICO





Calicata de exploración preparada en el sitio para ejecutar el ensayo correspondiente al sondeo S-01



Preparación del equipo para ejecutar el ensayo correspondiente al sondeo S-01





Muestra obtenida correspondiente al
sondeo S-01



Calicata de exploración preparada en el
sitio para ejecutar el ensayo
correspondiente al sondeo S-02



CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA



Ejecución del ensayo correspondiente al
sondeo S-02



Muestra obtenida correspondiente al
sondeo S-02



CONSULTORA UNION S.R.L.
CONSUNION
TARIJA - BOLIVIA



**CERTIFICACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE
CALIDAD ISO 9001
CONSULTORA UNIÓN S.R.L.**





Certificate of Registration



Certificamos que el Sistema de Gestión de Calidad de:

CONSULTORA UNIÓN S.R.L.

C/ O'Connor nº 458 entre 15 de Abril y Virginio Lema. Tarija, Bolivia

aplicable a

Supervisión de obras civiles. Diseño de obras de ingeniería civil y arquitectura.

Ensayos de laboratorios de suelos, hormigones y asfaltos

ha sido aprobado por NQA con las siguientes Normas

ISO 9001:2015

Esta certificación tiene validez siempre y cuando la empresa mantenga su Sistema de Gestión de Calidad y sea inspeccionado y controlado por NQA.

Cualquier litigio que ocurra se atenderá a la versión inglesa.

Director general

Certificado N°:

71989

Fecha:

24 de febrero de 2017

Reeditado:

21 de febrero de 2020

Válido hasta:

24 de febrero de 2023

EAC Code:

34



ANÁLISIS DE CARGAS Y PREDIMENSIONAMIENTO

“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CENTRO DE EMBALAJE DE UVA-URIONDO”

1. Análisis de Cargas

Composición de la estructura

La estructura estará regida bajo el diseño tradicional que se usa en la construcción en el Departamento de Tarija, es decir una estructura A porticada que conste de vigas, columnas y zapatas aisladas.

Cabe mencionar que en el caso de la losa se compondrá de dos tipos, la losa maciza y la losa alivianada con viguetas pretensadas.

Estudio de Suelos

De los datos obtenidos del estudio de suelos que se puede ver de manera mas detallada en el *Anexo-2* del presente documento, se tiene que la capacidad portante menor obtenida de uno de los pozos de sondeo es de 0.245 Mpa.

Por consideraciones y recomendaciones de Norma, este valor se vera reducido por un factor de seguridad del 15% lo que finalmente nos dará una capacidad portante admisible de diseño de:

$$\sigma_{adm} = 0.208 \text{ Mpa}$$

Resistencia de Calculo en materiales

Para las resistencias de cálculo de los materiales, se consideró para el diseño un hormigón H-21, con una resistencia de 210kg/cm², con un coeficiente de minoración de 1.5, lo que nos daría:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{210}{1.5} = 14 \frac{Kg}{cm^2}$$

Dónde:

f_{ck}: Resistencia característica del hormigón a compresión.

γ_c: Coeficiente de minoración.

Se consideró como resistencia de cálculo o de diseño del acero AH-500 (5000Kg/cm²), dado por:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{5000}{1.15} = 4347.826 \text{ Kg/cm}^2$$

Dónde:

f_{yk} : Límite elástico característico del acero.

γ_s : Coeficiente de minoración.

Fig. 1 Ficha Técnica del Acero

Diámetro (mm)	Peso nominal (kg/m)	Tolerancia (%)
6,0	0,222	±6
8,0	0,395	±6
9,5	0,560	±6
12,0	0,888	±6
16,0	1,578	±6
20,0	2,466	±6
25,0	3,853	±6
32,0	6,313	±6

Clasificación	Tensión de fluencia f_y , en MPa	Resistencia a tracción f_s , en MPa	Alargamiento después de la rotura (A_r), en 10 \emptyset , en %	Relación f_s/f_y
AH 500	500 mín	600 mín	8 mín	1,20 mín

Clasificación	Diámetro del pino para el ensayo de doblado simple a 180°			
	$\emptyset \leq 8$	$8 < \emptyset \leq 16$	$16 < \emptyset \leq 25$	$\emptyset > 25$
AH 500	24mm	3,5 x \emptyset	5 x \emptyset	7 x \emptyset

La letra 5 grabada después de la marca ArcelorMittal 500 indica su soldabilidad.

Fuente: Catalogo Arcelormittal

Estados Límites.

Todas las estructuras deben reunir las condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad y durabilidad, con el objeto de que pueda rendir el servicio para el que fue proyectada.

Los Estados Límites se trabajó con los “Estados límites Últimos”: que son aquellos que corresponden a la máxima capacidad resistente de la estructura. Se relaciona con la seguridad de la estructura y son independientes de la función que esta cumpla.

2. Acciones de carga sobre la estructura.

Todas las cargas o acciones adoptadas para la estructura porticada son las que se mencionan a continuación:

Acciones permanentes o cargas muertas (D).- Las cargas consideradas como permanentes son las cargas debidas a su peso propio y se detallan a continuación.

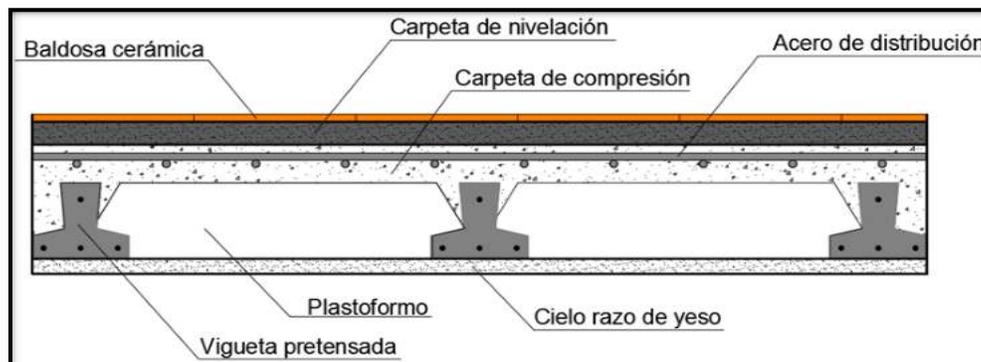
Peso propio de los elementos estructurales: Peso específico del hormigón armado.

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

- **Losa alivianada.**

Las cargas consideradas para la losa unidireccional son las que a continuación se mencionan:

Fig. 2. Corte transversal del forjado de las viguetas.



La carga muerta calculada a continuación corresponde a los acabados considerados sobre la losa alivianada.

Peso de la baldosa cerámica:

$e = 1 \text{ cm}$ Espesor de la baldosa cerámica.

$\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$ Peso específico de la baldosa cerámica.

Peso baldosa cerámica = $\gamma * e$

Peso baldosa cerámica = $18 * 0.01 = 0.18 \text{ KN/m}^2$

Peso de revestimiento por cm de espesor:

Revestimiento de yeso = $12.237 \text{ kg/m}^2 = 0.122 \text{ kN/m}^2$

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 25 KN/m^3 .

Por lo tanto, el peso de la carga en el forjado debido a la obra fina es

$$P = P_{\text{baldosa}} + P_{\text{yeso}} + P_{\text{mortero}}$$

$$P = 0.18 + 0.12 + (25 * 0.02)$$

$$P_{\text{entrepiso}} = 0.80 \text{ KPa} = 0.816 \text{ kN/m}^2$$

La carga muerta correspondiente al forjado de viguetas es calculada por el programa CYPECAD, con las siguientes características:

Losa De Viguetas De Hormigón Pretensado

Fig. 3. Propiedades de la losa de viguetas

Descripción completa de la losa de viguetas

Ficha de características técnicas de losa de viguetas de hormigón

Altura de bovedilla	15 cm
Espesor capa compresión	5 cm
Intereje	50 cm
Bovedilla	De poliestireno
Ancho del nervio	10 cm
Volumen de hormigón	$0.088 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso propio	2.21 kN/m^2 (Simple), 2.86 kN/m^2 (Doble)
Incremento del ancho del nervio	0 cm
Comprobación de flecha	Como vigueta pretensada
Rigidez fisurada	50 % rigidez bruta

Canto de bovedilla: 15 cm

Espesor capa compresión: 5 cm

Inter eje: 50 cm

Bovedilla: De poliestireno (Plastoformo)

Ancho del nervio: 10 cm

Volumen de hormigón: $0.088 \text{ m}^3/\text{m}^2$

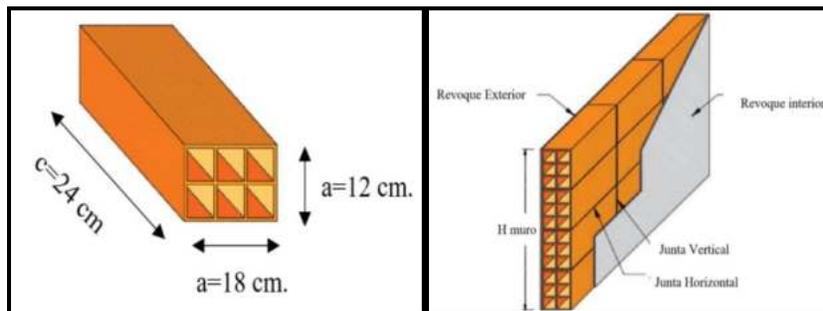
Peso propio del forjado de viguetas pretensadas: 225.357 kg/m^2

Peso de Muro de Ladrillo Hueco.

Datos de ladrillo y mortero

Tipo de Ladrillo: Ladrillo 6 huecos Tabique

Fig. 4. Ladrillo 6 huecos Tabique



Altura de Muro: $H1= 3.80 \text{ m}$

$H2= 3.00 \text{ m}$

Espesor de revoque exterior de yeso: $e1= 1 \text{ cm}$

Espesor de revoque interior de yeso: $e2= 1 \text{ cm}$

Espesor de mortero junta vertical: $Jv= 1.5 \text{ cm}$

Espesor de mortero junta horizontal: $Jh= 1.5 \text{ cm}$

Peso unitario de ladrillo: $P_{lad}= 3.5 \text{ kg/pza}$

Peso específico de yeso: $\gamma_{yeso}= 1200 \text{ kg/m}^3$

Peso específico del mortero: $\gamma_{mortero}= 1700 \text{ kg/m}^3$

Peso de Barandado:

Datos de barandado.

Barandado de acero galvanizado

Diámetro externo de tubería: $D= 2'' = 0.0508 \text{ m}$

Espesor de la pared: $e= 1/8'' = 0.003175 \text{ m}$

Diámetro hueco de la tubería: $d= 0.04445 \text{ m}$

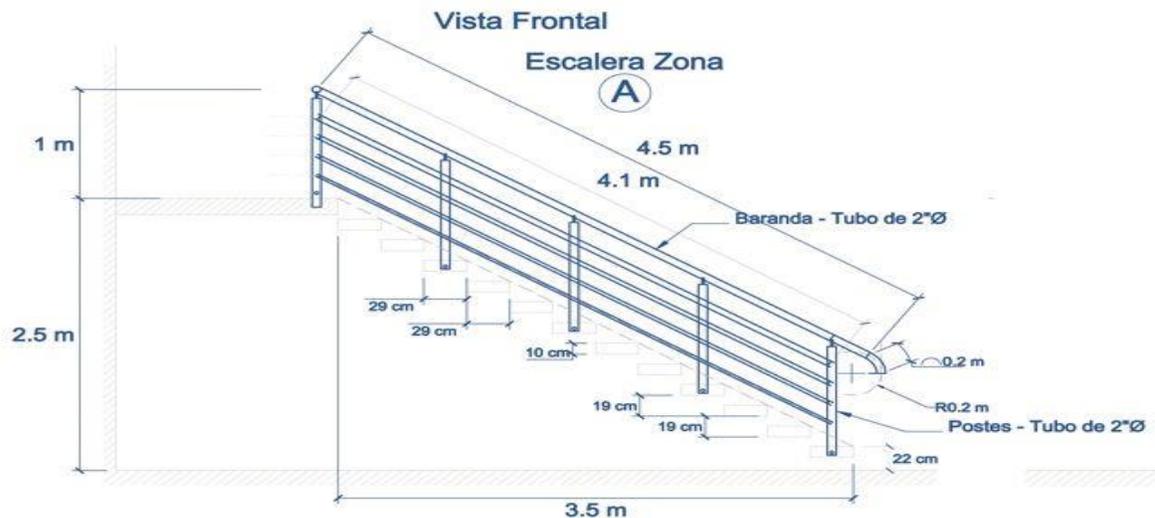
Peso específico del acero galvanizado: $\gamma_{A^{\circ}G^{\circ}}= 7849 \text{ kg/m}^3$

Numero de Barandas: $N= 4$

Separación entre ejes de tuberías: $S= 0.2000 \text{ m}$

Altura total de barandado: $h= 1.41 \text{ m}$

Fig. 3. Detalle Referencial del barandado



Fuente: Imagen de Web

Peso del barandado

$$\text{Carga de barandado} = \gamma_{A^{\circ}G^{\circ}} * \frac{\pi * (D^2 - d^2)}{4} * N^{\circ} \text{barandas}$$

$$\text{Carga de barandado} = 7849 * \frac{\pi * (0.0508^2 - 0.04445^2)}{4} * 4$$

$$\text{Carga de Barandado} = 14.91 \text{ kg/m}$$

3. Acción del Viento En la estructura

En lo que respecta a la acción del viento, se tomo datos referenciales de una empresa que esta haciendo monitoreo en la zona debido a que esta zona juntamente a La Ventolera en gran parte del año se ven afectadas por este fenómeno climático, llegando a máximas de 120 Km/hr. Es por lo mismo que el viento actúa e influye en gran parte en las estructuras sobre todo en los tinglados o cubiertas de naves industriales.

V_{\max} (2015) = 60 Km/h dirección Norte

Datos:

V= 60 Km/h dirección Norte

V= 16.67 m/s dirección Norte

$$W = \frac{v^2}{16} = \frac{16.67^2}{16} = 17.37 \frac{kg}{m^2} = 170.38 \frac{N}{m^2}$$

Donde:

W=presión del viento (Kg/m²)

V=velocidad del viento (m/s)

La sobrecarga de viento producida sobre cada elemento superficial de una construcción, tanto orientado a barlovento como a sotavento está dada por una sobre carga unitaria p(N/m²) en la dirección de su normal, positiva(presión) o negativa (succión), da valor dado por la expresión:

$$P=c*W$$

La sobre carga total del viento sobre una construcción es la resultante de las cargas locales sobre el total de su superficie.

En los casos ordinarios puede calcularse directamente de esta sobrecarga total admitiendo una presión uniforme sobre el área de proyección de la construcción en un plano normal al viento, con el valor del coeficiente eólico dado en la Tabla N°3.6

Tabla 3.6. Sobrecargas de uso en Edificaciones.

Superficies	L/B	Cp
Pared a Barlovento	Todas	0,8
Pared a Sotavento	0-1	-0,5
	2	-0,3
	≥ 4	-0,2
Paredes Laterales	Todas	-0,7

Fuente: Acciones sobre las Estructuras - Acción del Viento NB1225003-1

Lado barlovento: $C_1=0.8$ Lado Sotavento: $C_2=-0.5$

Por lo tanto, la sobre carga es:

$$P_{\text{barlovento}}=136.304 \text{ N/m}^2$$

$$W_{\text{sotavento}}=-85.19 \text{ N/m}^2$$

4. Carga de Nieve

La carga de hielo se deberá de aplicar todos los elementos de la cubierta que queden expuestos a la intemperie y que se encuentren ubicados en lugares o zonas donde exista la formación de hielo.

La capa de hielo se forma por tres posibles fenómenos:

1.- lluvia o llovizna en condiciones por debajo de 0° centígrados, esto quiere decir que las gotas se van congelando en la superficie y de esta manera poco a poco se va generando una capa de hielo. Este tipo de hielo es cristalino y muy compacto y prácticamente sin burbujas de aire atrapadas en su interior.

Para este tipo de caso se deberá de adoptar el peso específico del hielo como 920 kg/m^3 .

2.- Niebla en condiciones por debajo de 0° centígrados. Cuando la niebla es desplazada por el viento esta va formando una capa muy fina con muchas micro burbujas de aire atrapadas en su interior, por lo que es de color blanco y es menos compacto.

Para este tipo de caso se deberá de adoptar el peso específico del hielo como 550 kg/m³.

3.- A causa del congelamiento de la nieve derretida. Cuando la nieve se va derritiendo en la cubierta, debido a la temperatura interior de los ambientes, esta va hacia las canaletas y/o aleros y al estar nuevamente en contacto con la temperatura exterior se forma una capa de hielo sobre los aleros y/o canaletas. Este tipo de hielo tiene la misma densidad y apariencia que el granizo.

Para este tipo de caso ya que es similar al granizo se deberá de adoptar el peso específico del hielo como 700 kg/m³.

Para determinar la carga de hielo se deberá de determinar primero que tipo de fenómeno de los tres anteriores es el que se produce en la zona, en caso de no tener certeza se utilizara la opción 1. En caso de que concurren dos o los tres anteriores se adoptara el mayor peso específico de uno de los fenómenos concurrentes.

Se deberá de indagar con la gente del lugar acerca del espesor de la capa de hielo que se forma, si no se cuenta con información alguna se deberá de adoptar una capa de espesor mínimo de 7 centímetros sobre todos los elementos expuestos a la intemperie.

A lo largo de todos los aleros y/o canaletas se pondrá una carga de hielo de 150 kg/m.

5. Hipótesis de Carga para la estructura de Hormigón Armado

Hipótesis I: $\gamma_{fg} * G + \gamma_{fq} * Q$

Hipótesis II: $0.9(\gamma_{fg} * G + \gamma_{fq} * Q) + 0.9 * \gamma_{fq} * W$

Hipótesis III: $0.8(\gamma_{fg} * G + \gamma_{fq} * Q_{eq}) + F_{eq} + W_{eq}$

6. Pre dimensionamiento

Se realizará un pre dimensionamiento, con el fin de acortar el proceso iterativo hasta hallar las secciones óptimas de los diferentes elementos de la estructura.

Columnas.

Para el cálculo de un área aproximada de columna se utilizará la siguiente expresión propuesta:

$$A = \alpha \cdot \frac{P}{f_{ck}}$$

Donde:

A=Es el área que necesitamos de pilar de hormigón armado

P= Es la carga que recibe el pilar sin mayorar, la de servicio (a grosso modo podemos decir que un forjado tradicional para vivienda carga unos 7,5 KN/m² con lo que sabiendo el número de pisos que soporta el pilar y su área de influencia, su obtención es directa).

- f_{ck} = Es la resistencia característica del hormigón a compresión
- α = Es el coeficiente según la tabla siguiente:

TABLA COEFICIENTE α

Situación del pilar	α
Pilar interior en primeras plantas	3,3
Pilar interior en últimas plantas si hay más de 5 plantas	4
Pilar extremo	4,6
Pilar de esquina	6

Fuente: EHE - 08

Este coeficiente α ya tiene incorporado los coeficientes de seguridad de las acciones y los materiales, por eso en la formula la carga es en servicio y la resistencia es característica. Este hecho simplifica enormemente la fórmula, que es lo que se pretende. La dimensión mínima para un pilar de hormigón armado es de 25 cm x 25 cm (según EHE-08) y, si estamos en zona sísmica (con aceleración de cálculo mayor o igual a 0.16g), de 30 cm x 30 cm.

PILAR INTERIOR	
Área de influencia	21,625 m ²
Nº Niveles	3
P=	324,375 kN
A=	0,0519 m ²
Lado=	0,28 m
Redondeado=	0.30 m

PILAR DE ESQUINA	
Área de influencia	98,625 m ²
Nº Niveles	2
P=	98,625 kN
A=	0,022 m ²
Lado=	0,23 m
Redondeado=	0,25 m

Vigas

Para el dimensionamiento de vigas se aconseja usar la relación $L/16$ para la altura y la base puede oscilar entre $1/2$ y $2/3$ de la altura.

Viga central de 5m:

Altura: $5/16 = 0.312 \approx 0.35$ m

Base: $0.35 \times 0.5 = 0,175$ m ≈ 0.20 m

Dimensiones de viga



$h = 0.35$ m

$b = 0.20$ m

Conclusión

Respecto a las dimensiones obtenidas anteriormente se pueden ver modificadas según las exigencias en cuanto al cálculo dentro del programa, haciendo que se deban aumentar las secciones para satisfacer los esfuerzos a las que serán sometidos.

VERIFICACIÓN DE LA ESCALERA

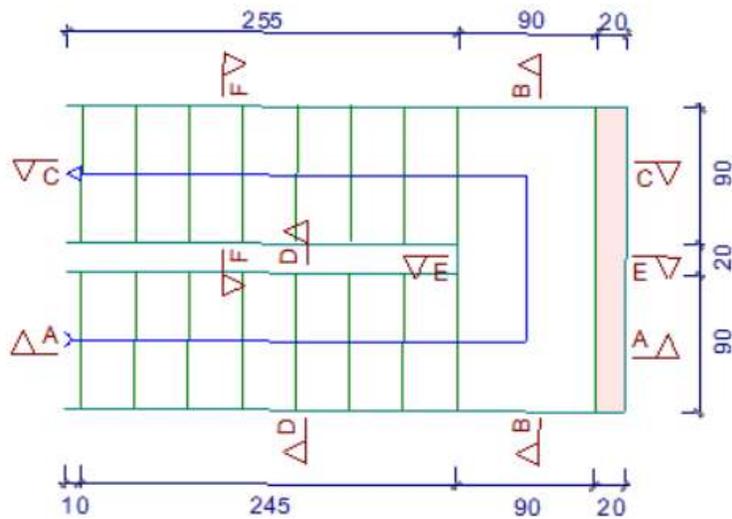


Fig. 3.24. Vista en planta de la escalera.

$$\gamma_c = 1,50$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 16.667 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434.783 \text{ MPa}$$

$$L_1 = 2.45 \text{ m}$$

Longitud horizontal de la rampa.

$$L_2 = 0.90 \text{ m}$$

Longitud del descanso.

$$Z = 3.20 \text{ m}$$

Desnivel a salvar.

$$a = 0.90 \text{ m}$$

Ámbito.

$$B = 2.00 \text{ m}$$

Ancho total del descanso.

$$t = 0,20 \text{ m}$$

Espesor de la losa, medida perpendicularmente.

$$r = 0,030 \text{ m}$$

Recubrimiento de la armadura.

$$h = 0,35 \text{ m}$$

Huella.

$$ch = 0,20 \text{ m}$$

Contra huella.

N = 14

Número de peldaños.

Dado que, las características geométricas de la escalera de subida como la de bajada son simétricas, solo bastarán con verificar una de ellas y la otra tomara la misma disposición de la armadura. Por lo tanto, solo se verificará la losa de subida. Debido a su inclinación y poca luz éstas se pueden diseñar como losas macizas a las cuales se les sobreponen los peldaños. Considerando sólo el trabajo a flexión, se puede suponer que la escalera es una losa horizontal, siempre y cuando, el peso de la losa se halle, no con su espesor perpendicular sino con la medida vertical de este espesor. El error cometido en esta suposición es mínimo y no afecta el diseño.

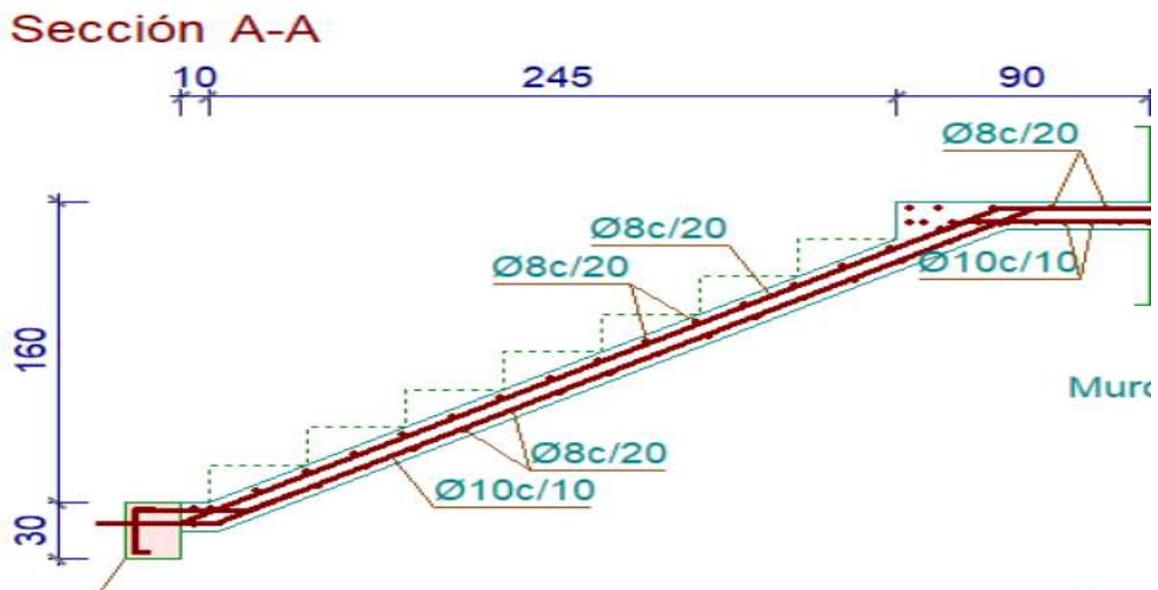


Fig. 3.25. Vista de perfil de la escalera.

Cargas sobre la losa de la rampa:

$$A_{\text{rampa}} = 1.65 \times 3.0 = 4.95 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{rampa}} = t * \gamma_{\text{H}^{\circ}\text{A}^{\circ}} * a = 0,20 * 25 * 1.65 = 8.25 \text{ KN/m}$$

$$\text{Vol}_{\text{escalón}} = \frac{h * ch}{2} * a = \frac{0,30 * 0.175}{2} * 1.65 = 0.043 \text{ m}^3.$$

$$\text{Peso}_{\text{peldaño}} = V_{\text{escalón}} * N^{\circ}_{\text{peld}} * \gamma_{\text{H}^{\circ}\text{A}^{\circ}} = 0,043 * 10 * 25 = 10.828 \text{ KN}$$

$$q_{\text{peldaño}} = \frac{\text{Peso}_{\text{peldaño}}}{A_{\text{rampa}}} * a = \frac{10.828}{4.95} * 1.65 = 3.609 \text{ KN/m}$$

$$q_{\text{acabados}} = 0.80 * 1.65 = 1.32$$

$$\text{KN/m } q_{\text{barandillas}} = 0.30 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga Muerta total} = q_{\text{peldaño}} + q_{\text{rampa}} + q_{\text{acabados}} + q_{\text{barandillas}}$$

$$\text{Carga Muerta total} = 12.448 \text{ KN/m}$$

Cargas sobre la losa de descanso:

$$q_{\text{descanso}} = t * \text{peso esp. H}^{\circ} * a = 0,20 * 25 * 1.65 = 8.25 \text{ KN/m}$$

$$q_{\text{acabados}} = 0.80 * 1.65 = 1.32 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga Muerta total} = q_{\text{descanso}} + q_{\text{acabados}} = 9.57 \text{ KN/m}$$

Sobrecarga. La sobrecarga de uso se determina mediante el tipo de edificación y se obtiene de tabla de la CB-87 la cual es de 400 kg/m^2

$$\text{Sobrecarga} = q_{\text{sc}} * a = 3 * 1.65 = 4.95 \text{ KN/m}$$

Carga ultima de diseño.

- Sobre la losa de la rampa.

$$Q_{urampla} = 1.6CM$$

$$Q_{urampla} = 1.6 CV$$

$$Q_{urampla} = 1.6 * (12.448)$$

$$Q_{urampla} = 1.6 * (4.95)$$

$$Q_{ura} = 19.917 \frac{KN}{m}$$

$$Q_{ura} = 7.92 \frac{KN}{m}$$

- **Sobre la losa de descanso.**

$$Q_{urampla} = 1.6CM$$

$$Q_{urampla} = 1.6 CV$$

$$Q_{urampla} = 1.6 * (9.57)$$

$$Q_{urampla} = 1.6 * (4.95)$$

$$Q_{ura} = 15.312 \frac{KN}{m}$$

$$Q_{ura} = 7.92 \frac{KN}{m}$$

Consideraciones para la disposición de la armadura en la escalera. -

Los momentos de empotramiento perfecto se presentan solo excepcionalmente, cuando la placa va unida a una pieza de gran rigidez.

Cuando el empotramiento es elástico en piezas de rigidez reducida (es decir, cuando las piezas que llegan al nudo tienen rigideces parejas y, por tanto, se tiene un nudo rígido ni apoyado ni empotrado), no es en general necesario tomar la envolvente de los esfuerzos correspondientes a los dos casos extremos de empotramiento y simple apoyo (salvo si se quiere evitar a toda costa la fisuración).

Pueden tomarse, el momento de empotramiento y el de vanos iguales en valor absoluto, e iguales a la semisuma de los proporcionados por el cálculo para el caso de empotramiento perfecto, lo cual resulta especialmente adecuado si el armado se hace con mallas electro soldadas.

Si el empotramiento se realiza en una viga, se recomienda colocar armaduras negativas para resistir los momentos perfectos en la situación de servicio; pero al calcular las armaduras de

vanos, en la situación de agotamiento, debe suponerse que la viga es un apoyo simple, ya que, al fisurarse, disminuirá su rigidez torsional de forma decisiva.

Y para el cálculo de la armadura principal se calculará como en una viga. Transversalmente se dispondrá de una armadura de reparto, cuya cuantía no será inferior al 20% de la principal en los 3/5 centrales de la luz. Aplicando estas consideraciones, la escalera puede ser diseñada como se indica a continuación:

a) Para la armadura de vano.

Supuesta como un apoyo simple y con las cargas ponderadas, se tiene que:

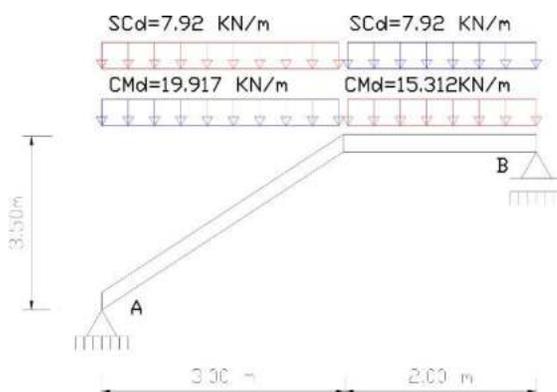


Fig.3.26 Consideración de la escalera para el cálculo de la armadura principal.

Que por razones de cálculo podrá considerarse como una losa plana:

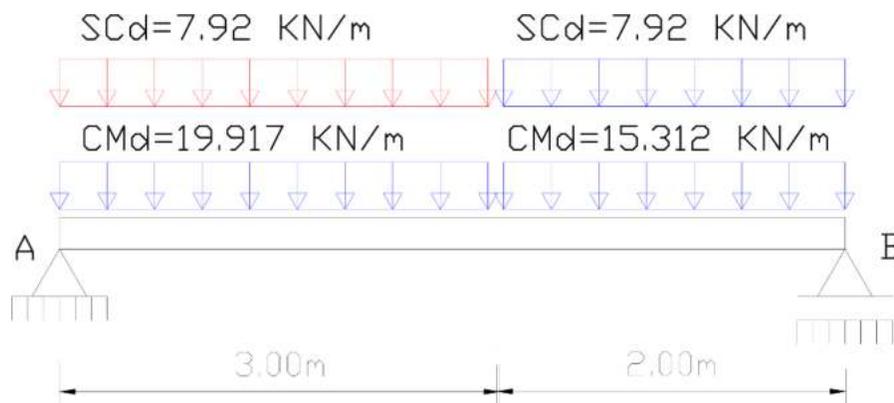


Fig.3.27. Como una losa plana, apoyo simple.

$\Sigma M = 0 (+)$ ANTIHORARIO

$$R_B = \frac{\frac{(7.92 + 19.917) * 3.00^2}{2} + (7.92 + 15.312) * 2.00 * \frac{2.00}{2 + 3.00}}{2.00 + 3.00}$$

$$R_B = 62.218 \text{ KN}$$

$\Sigma F_y = 0 (+)$ HACIA ARRIBA

$$R_A = \frac{\frac{(7.92 + 15.312) * 2.00^2}{2} + (7.92 + 19.917) * 3.00 * \frac{3.00}{2 + 2.00}}{2.00 + 3.00}$$

$$R_A = 67.75 \text{ KN}$$

Para el momento máximo:

$$x = \frac{R_A}{CM_{Rd} + SC_{Rd}} = \frac{67.75}{19.917 + \frac{7.92}{2}} = 2.434 \text{ m}$$

$$M_{\max}^+ = R_A * x - \frac{(CM_{Rd} + SC_{Rd}) * x^2}{2}$$

$$M_{\max}^+ = 67.75 * 2.434 - \frac{(19.917 + \frac{7.92}{2}) * 2.434^2}{2}$$

$$M_{\max}^+ = 82.445 \text{ KN} * \text{ m}$$

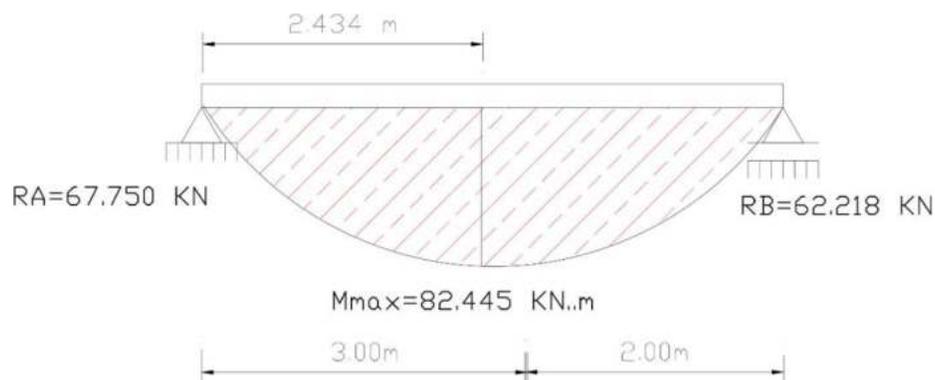


Fig.3.28. Diagrama de momentos de la escalera, como losa plana.

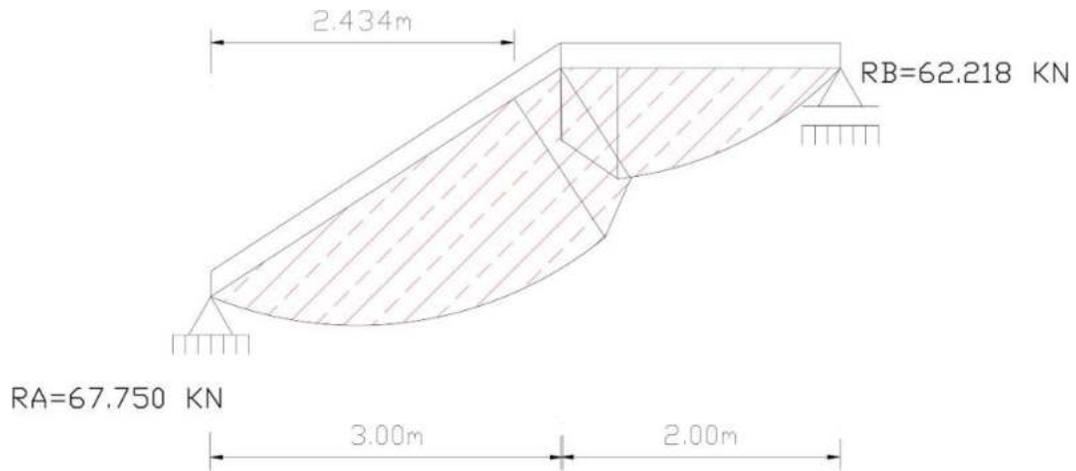


Fig.3.29. Diagrama de momentos de la escalera, real.

- a) **Para la armadura negativa.** Supuesta como un apoyo empotrado y con las cargas de servicio

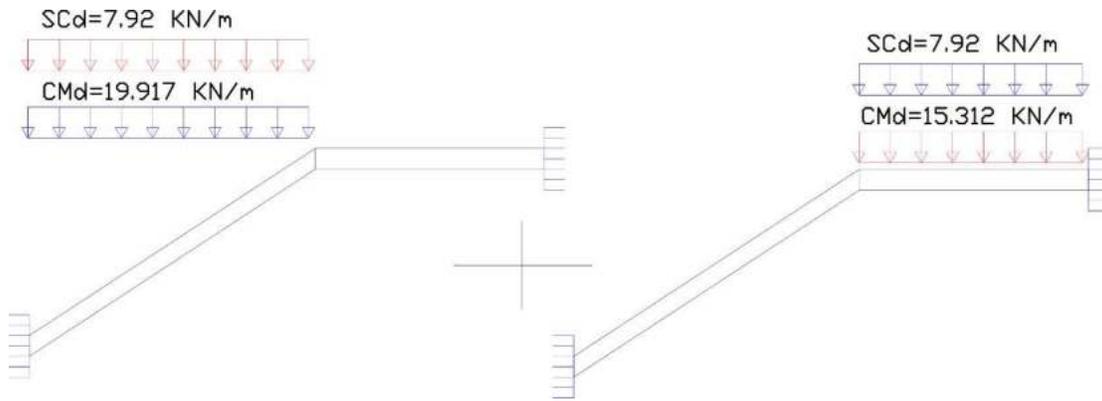


Fig.3.30. Consideración de la escalera para el cálculo de la armadura negativa.

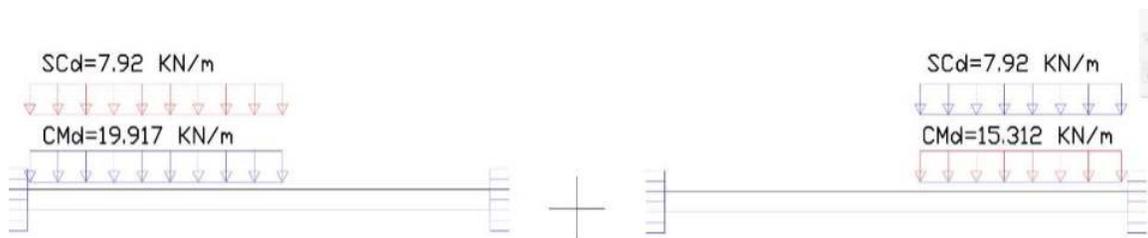


Fig.3.31 Como una losa plana, apoyo empotrado.

Resolviendo se tiene que, por superposición:

Para el cálculo del momento flector se considerará una redistribución de momentos, bajo la consideración del grado de empotramiento (ϵ), que nos relaciona los momentos positivos con los negativos, haciendo que este sea igual a la semisuma de los proporcionados por el cálculo para el caso de empotramiento perfecto, de este modo se tiene que:

$$\epsilon = \frac{\epsilon^+ + \epsilon^-}{2} = \frac{1/24 + 1/12}{2} = \frac{1}{16}$$

$$R_A = \frac{q * a}{2} * \left(2 - \frac{a^2}{L^2} * \left(2 - \frac{a}{L} \right) \right) \quad R_B = \frac{q * a^3}{2 * L^2} * \left(2 - \frac{a}{L} \right)$$

$$M_{A \text{ E}} = \frac{q * a^2}{16} * \left(6 - \frac{a}{L} * \left(8 - 3 * \frac{a}{L} \right) \right) \quad M_B \text{ E} = - \frac{q * a^3}{16 * L} * \left(4 - 3 * \frac{a}{L} \right)$$

Operando y reemplazando en las ecuaciones, se tiene:

$$R_A = 41.755 \text{ KN}$$

$$R_B = 3.486 \text{ KN}$$

$$M_A = 17.463 \text{ KN} * \text{m}$$

$$M_B = 3.927 \text{ KN} * \text{m}$$

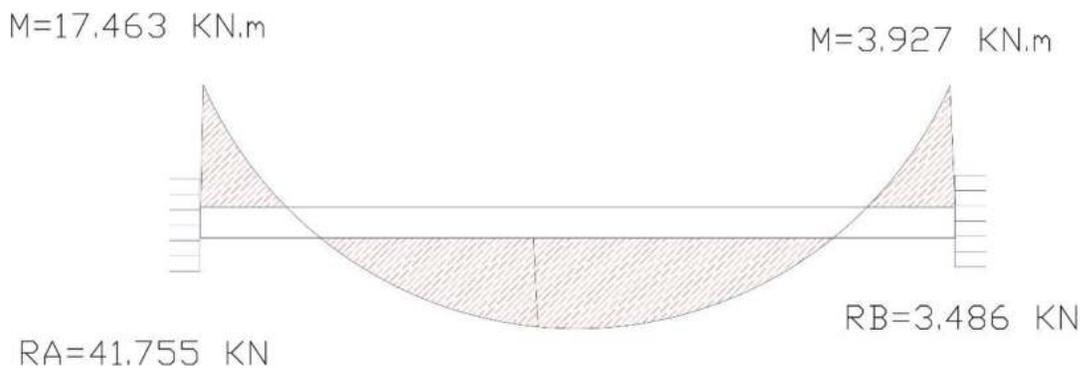


Fig.3.32. Diagrama de momentos de la escalera, real empotrada.

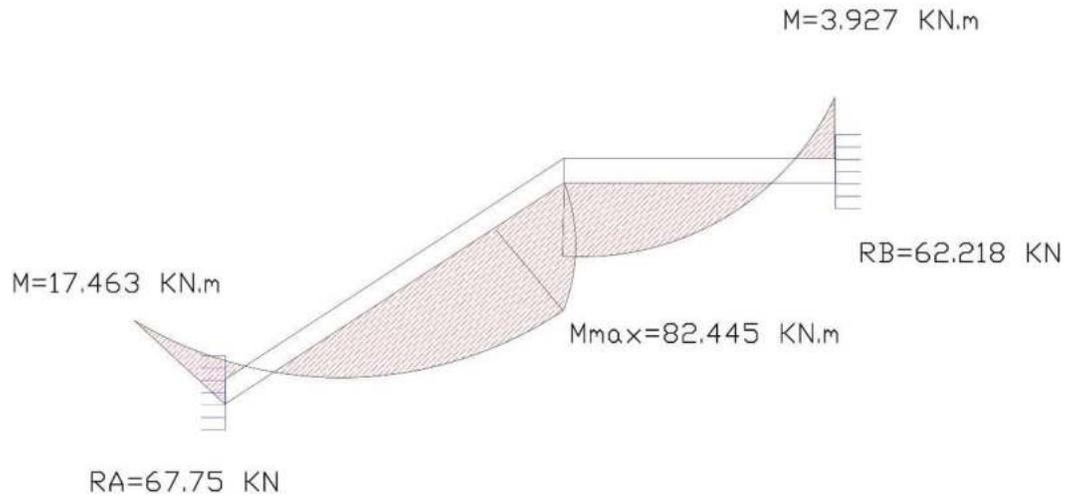


Fig.3.33. Diagrama de momentos de la escalera, como losa plana empotrada.

Determinación de la armadura longitudinal positiva.

Datos iniciales:

$M_d = 82.445 \text{ KN} \cdot \text{m}$ Momento de cálculo, en agotamiento.

$\omega_{\min} = 0,0018$ Cuantía mínima para losas.

$b_w = a = 1.65 \text{ m}$ Ancho de rampa.

$t = 0,20 \text{ m}$ Espesor de la losa.

$r = 0,030 \text{ m}$ Recubrimiento de armadura.

$d = 0,165 \text{ m}$ Canto útil.

El momento reducido de cálculo será:

$$\mu_d = \frac{M_d \cdot 1000}{d^2 \cdot b_w \cdot f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{82.445 \cdot 1000}{16,50^2 \cdot 1650 \cdot 16.667}$$

$$\mu_d = 0.110$$

Como:

$$\mu_d < \mu_{lim}$$

$$0.110 < 0.2961$$

El momento reducido de cálculo es menor al momento reducido límite, por lo tanto, la pieza no necesita armadura de compresión. Para determinar la armadura en tracción se entra con $\mu_d = 0,110$ tabla universal de cálculo a flexión simple o compuesta y se obtiene $\omega_s = 0,118$, y la armadura necesaria será:

$$A_s = \frac{\omega_s * b_w * d * f_{cd}}{f_{yd}}$$
$$A_s = \frac{0.118 * 165 * 16.5 * 16.667}{434.783}$$
$$A_s = 12.298 \text{ cm}^2$$

Cálculo de la armadura mínima ($A_{s \text{ min}}$):

$$A_{s \text{ min}} = \omega_{\text{min}} * b_w * d$$
$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * 165 * 16.5$$
$$A_{s \text{ min}} = 4.901 \text{ cm}^2$$

Como: $A_s > A_{s \text{ min}}$ entonces el área de cálculo será:

$$A_s = 12.298 \text{ cm}^2$$

Para determinar el número de barras se considerará un diametro de $\phi = 10 \text{ mm}$ con un área de $A_{s \phi 10} = 0.785 \text{ cm}^2$, entonces el número de barras serán:

$$\text{N}^\circ \text{ de barras} = \frac{A_s}{A_{s \phi 10}} = \frac{12.29}{0.785} = 15.65 \text{ barras}$$

Con un area total de:

$$A_s = 16 * 0.785 = 12.566\text{cm}^2$$

Dónde:

$$12.566 \text{ cm}^2 > 12.298 \text{ cm}^2 \quad \text{Cumple!!!!.}$$

Separación entre barras:

$$e = \frac{b_w - (2*r) - (N_b - 1)*\phi}{N_b - 1}$$

$$e = \frac{165 - (2*3) - (16 - 1)*1.0}{16 - 1}$$

$$e = 9.6 \text{ cm}$$

Por lo tanto se usarán: 17 \emptyset 10 mm c/10

Cálculo de la armadura longitudinal negativa.

$M_k = 17.463 \text{ KN} * \text{m}$ Momento característico de diseño, en servicio.

$\omega_{\min} = 0,0018$ Cuantía mínima para losas.

$b_w = a = 1.65 \text{ m}$ Ancho de rampa.

$t = 0,20 \text{ m}$ Espesor de losa perpendicularmente.

$r = 0,030 \text{ m}$ Recubrimiento de armadura.

$d = 0,165\text{m}$ Canto útil.

El momento reducido de cálculo será:

$$\mu_d = \frac{M_k}{d^2 * b_w * f_{cd}}$$

$$\mu_d = \frac{17.463 * 1000}{16.5^2 * 165 * 16.667}$$

$$\mu_d = 0,023$$

Como:

$$\mu_d < \mu_{lim}$$

$$0.023 < 0.2961$$

El momento reducido de cálculo es menor al momento reducido límite, por lo tanto, la pieza no necesita armadura de compresión.

Para determinar la armadura en tracción se entra con $\mu_d = 0,023$ tabla universal de cálculo a flexión simple o compuesta y se obtiene $\omega_s = 0,0308$, la armadura necesaria es:

$$A_s = \frac{\omega_s * b_w * d * f_{cd}}{f_{yd}}$$
$$A_s = \frac{0.0308 * 165 * 16.5 * 16.667}{434.783}$$
$$A_s = 3.214 \text{ cm}^2$$

Cálculo de la armadura mínima ($A_{s \text{ min}}$):

$$A_{s \text{ min}} = \omega_{\text{min}} * b_w * d$$
$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * 165 * 16.5$$
$$A_{s \text{ min}} = 4.901 \text{ cm}^2$$

Como: $A_s > A_{s \text{ min}}$ entonces el área de cálculo será:

$$A_s = 4.901 \text{ cm}^2$$

Para determinar el número de barras se considerará un diametro de $\phi = 8 \text{ mm}$ con un área de $A_{s \phi 8} = 0.503 \text{ cm}^2$, entonces el número de barras a usar serán:

$$\text{N}^\circ \text{ de barras} = \frac{A_s}{A_{s \phi 8}} = \frac{4.90}{0.503} = 9.749 \text{ barras}$$

Con un área total de: $A_s = 10 * 0.503 \text{ cm}^2 = 5.03 \text{ cm}^2$

Dónde:

$$5.03 \text{ cm}^2 > 4.901 \text{ cm}^2 \quad \text{Cumple!!!!.}$$

Separación entre barras:

$$e = \frac{bw - (2*r) - (Nb-1)*\phi}{Nb-1}$$

$$e = \frac{165 - (2*3) - (10 - 1)*0.8}{10-1}$$

$$e = 16.87 \text{ cm}$$

Por lo tanto se utilizara: 10 \emptyset 8 mm c/15

➤ **Cálculo de la armadura de reparto.**

Esta cuantía no será inferior al 20% de la armadura principal, por lo que se tiene lo siguiente:

La armadura longitudinal principal positiva es:

$$A_s = 12.298 \text{ cm}^2$$

Considerando el 20% se tiene:

$$A_s = 0,20 * A_s = 0,20 * 12.298$$

$$A_s = 2.459 \text{ cm}^2$$

Para el cálculo del número de barras por metro, se considerará un diametro de $\emptyset = 8$
mm

con un área de $A_s \phi_8 = 0,503 \text{ cm}^2$, entonces el número de barras serán:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ de} & \quad \frac{A}{s} & \quad \frac{2.45}{9} & \quad = & \quad 4.88 \text{ barras} \\ \text{barras} & \quad \frac{A}{s} & \quad \frac{0.50}{3} & & \\ = & \quad \frac{A}{s} & \quad \phi_8 & & \end{aligned}$$

Con un área total de:

$$A_s = 5 * 0,503 \text{ cm}^2 = 2.515 \text{ cm}^2$$

Dónde:

$$2.515 \text{ cm}^2 > 2.459 \text{ cm}^2 \quad \text{Cumple!!!!.}$$

Separación entre barras:

$$e = \frac{bw - (2*r) - (Nb-1)*\phi}{Nb-1}$$

$$e = \frac{165 - (2*3) - (5 - 1)*0.8}{5-1}$$

$$e = 38.95 \text{ cm}$$

Por lo tanto se utilizara: 9 Ø 8 mm c/20

Sección C-C

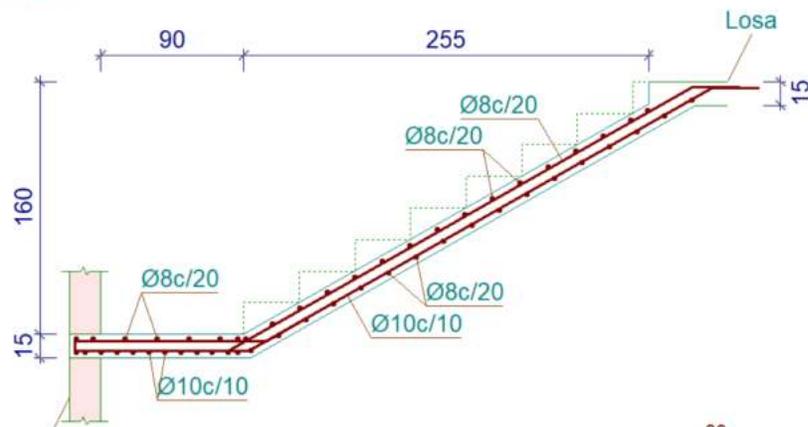


Fig. 3.34. Representación gráfica de la disposición de armaduras para la escalera.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“CONSTRUCCION DE CENTRO DE EMBALAJE DE UVA-URIONDO”

PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA

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, pinturas al aceite de coloración definida por el Supervisor.

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

Los postes del letrero de obra serán cimentados en dados de H°C°.

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.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura cuyos colores serán determinados por el Supervisor y diseño que maneja la institución contratante, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederán al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados por el Supervisor y diseño que maneja la institución contratante.

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

Medición

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

Forma de pago

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

Prov. y coloc. de Letrero de obras (s/diseño)Pza.

INSTALACIÓN DE FAENAS

Definición.

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

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

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

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo.

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

Procedimiento para la ejecución

- Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la ubicación respectiva.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado y realizar un informe inicial.
- El CONTRATISTA dispondrá de 1 sereno para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas y quedando en propiedad del contratante los materiales empleados.

Medición

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

Forma de pago

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

Instalación de Faenas.....Glb

LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERVE

Definición

Estos ítems se refieren a la limpieza del área de emplazamiento de la obra.

Estos ítems se llevarán a cabo previa inspección del lugar de emplazamiento previa autorización del Supervisor.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

Todas las herramientas y equipo necesarias para la realización de estos ítems serán provistas por el Contratista.

Procedimiento para la ejecución

En el caso solo de maleza menor el desbroce se hará de forma manual solo con herramienta menor.

En caso de tener que mover árboles o material grande se utilizara maquinaria que está prevista dentro de este ítem con la cooperación de peones que ayuden con el levantamiento de maleza menor.

Medición

Este ítem se medirá en forma global.

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.

Limpieza y desbroce.....glb.

REPLANTEO Y TRAZADO

Definición.

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

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo.

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

Procedimiento para la ejecución

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

Para la ejecución de este ítem el CONTRATISTA debe realizar:

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

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

Medición.

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

Forma de pago.

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

Replanteo y trazado.....m².

EXCAVACIÓN (0-2m) S. SEMIDURO

Definición

Este ítem comprende la ejecución de los trabajos de excavación para estructuras como ser cimientos, excavación y zanjeo según sea requerido, manipuleo, acopio y uso último o distribución de todos los materiales excavados, nivelación y otros trabajos pertinentes.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo

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

Procedimiento para la ejecución

a) Generalidades

La excavación tanto de estructuras como de zanjas se efectuará de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto o aquella ordenada por el SUPERVISOR; debiendo ser realizada en forma segura y conveniente, tomando las precauciones necesarias para todos los espacios y claridades que requiere el trabajo deban ser realizados subsecuentemente para la instalación y remoción de además cuando fuera necesario su uso. En ningún caso los cortes de excavación serán socavados para extender fundaciones.

b) Protección del público y propiedad privada

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

c) Estabilización

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

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

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

Longitud de Excavación abierta

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

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

Medición

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

Forma de pago

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico ejecutado, al precio unitario de la propuesta aceptada.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Excavación (0-2m) Suelo semiduro (manual).....m³

ZAPATAS DE H°A°

SOBRECIMENTOS DE H°A°

COLUMNAS DE H°A°

VIGAS DE FUNDACION DE H°A°

LOSA LLENA DE H°A°

Definición.

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado como ser: zapatas, sobrecimientos, columnas, vigas de cimentación, vigas, losas, escaleras, etc., de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, el acero estructural del hormigón armado será pagado en el ítem acero estructural $f_yk=5000 \text{ kg/cm}^2$

Alcance de los Trabajos

Este ítem se refiere a todas las construcciones de hormigón simple Tipo H25 que están comprendidas en el contrato.

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

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

Requisitos del Hormigón

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

La composición de la mezcla de hormigón será tal que:

Demuestre una buena consistencia plástica de acuerdo a las exigencias CBH-87 o prescripciones similares para las condiciones determinantes en caso de vaciado.

Que garantice del fraguado las exigencias de resistencia, durabilidad e impermeabilidad de las construcciones de hormigón.

El contenido de agua de la mezcla de hormigón se determinará previamente a la iniciación de los trabajos, para lo cual el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR para su aprobación y en cada caso el diseño de mezcla correspondiente.

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

Hormigón Tipo	Resist. nominal mínima de probetas cilíndricas a 28 días (Kg/cm²)	Cantidad mínima de cemento (Kg/m³)
H 10	100	150 hormigón simple
H 12,5	125	180 Bst. Sencillas de Ho Ao y So
H 15	150	200 Est. Sencillas de Ho AO y SO
H 17.5	175	230 Bst. De HoAo
H 21	210	210 Est. de HoAo
H 25	250	300 Est. de HoAo
H 35	350	400 Bst. Prefab.de HoAo y Hopo

Salvo disposiciones expresas en otro sentido, casos debidamente justificados y de estructuras prefabricadas, el contenido unitario máximo de cemento no excederá de 450 kg/ m³

Donde las cifras corresponden a las resistencias de proyecto f_{ck} del hormigón, en ningún caso será inferior a 12,5 Mpa.

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

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

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

Materiales para la preparación de hormigón

Cemento

Tipos de cemento

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

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

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

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

Transporte y almacenamiento del cemento

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

Se rechazará el cemento que llegue en bolsas rotas.

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

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

Los recintos y superficies de almacenamientos ofrecerán un fácil acceso con objeto de poder controlar en todo momento las existencias almacenadas.

El cemento deberá emplearse, de ser posible, dentro de los 60 días siguientes a su llegada. Si el almacenaje se extendiera por un período superior a 4 meses, el cemento deberá someterse a las pruebas requeridas que confirmen la aptitud para su empleo.

Para períodos cortos de almacenaje (30 días como máximo), el cemento suministrado en bolsas se apilará en altura no mayor de 14 bolsas. Dicha altura se reducirá a 7 bolsas si el tiempo de almacenaje fuera mayor.

Aditivos

Sea cual fuere su clase, sólo podrán emplearse siempre y cuando sean de calidad reconocida internacionalmente, y siempre que se haya acreditado su aptitud en proyectos similares, en un lapso prudencial. Su empleo requiere, además, la aprobación previa del SUPERVISOR.

Todos los productos previstos para su utilización como aditivos serán previamente dados a conocer al SUPERVISOR, indicándose también la marca y la dosificación, así como la estructura en que va a usarse. En el empleo de los aditivos se observarán estrictamente las prescripciones del fabricante y las exigencias de las normas oficiales.

La influencia y características de los aditivos propuestos por el CONTRATISTA para el hormigón, deberá ser demostrada al SUPERVISOR, mediante ensayos en obra.

Agregados

Requisitos para los materiales

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

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

Granulometría

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

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

mínima de arena fina (diámetro menor a 4 mm) de un 19%, 23%, 36% o 61% y una cantidad máxima de arena fina de 59%, 65%, 74% u 85%, según diámetros máximos del agregado de 63, 32, 16 y 8mm respectivamente.

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

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

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

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

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

Agua

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

Preparación del hormigón

Composición de la mezcla

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

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

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

Proceso de mezclado

Mezcladora y dispositivos de pesado

El proceso de mezclado se hará en forma mecánica, una vez que hayan sido combinados, en procesos automáticos de pesado, los componentes de la mezcla Si se empleara el cemento en

bolsas, el volumen de la mezcla se calculará en forma tal que en ella se empleen contenidos completos de bolsas.

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

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

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

Cemento	3%
Agua	3%
Agregados	3%

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

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

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

Tiempos de mezclado

La mezcladora ha de estar equipada con un dispositivo automático para registrar el número de mezclas ejecutadas, y con un mando automático para interrumpir el proceso de mezclado una vez transcurrido el tiempo fijado.

El período de mezclado comienza después de haber introducido en la mezcladora todos los componentes sólidos (por ejemplo, cemento y agregados). El tiempo de mezclado, después de que todos los componentes hayan ingresado en la mezcladora, no deberá ser inferior a 2 minutos, para mezcladoras de hasta 2 m³ de capacidad; 2.5 minutos hasta 3 m³ de capacidad y 3 minutos hasta 5 m³ de capacidad.

El uso de la capacidad del tambor de la mezcladora y el número de revoluciones han de limitarse en todo momento a las especificaciones de fábrica. El SUPERVISOR tendrá el derecho de modificar el proceso y tiempo de mezclado si se comprobara que la forma de carga de los componentes de la mezcla y el proceso de mezclado no producen la deseada uniformidad, composición y consistencia del hormigón. No estará permitido cargar la mezcladora excediendo su capacidad, ni posteriormente agregar agua con el fin de obtener una determinada consistencia. El SUPERVISOR está facultado para prohibir el empleo de aquellas mezcladoras que no cumplieran con los requisitos exigidos.

Consistencia del hormigón

La consistencia del hormigón será de tal manera que permita un buen manejo de la mezcla durante el tiempo que dure el colocado de la misma, de acuerdo con los ensayos de consistencia que efectuará el CONTRATISTA según lo indicado en el Inciso 10.5.

Ensayos de calidad de los Materiales

Generalidades

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

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

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

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

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

Cemento y aditivos

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

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

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

Agregados

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

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

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

Agua

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

Hormigón

Probetas de ensayo

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

Las probetas de ensayo se realizarán para el hormigón y para las diferentes clases especificadas: hormigón pobre y hormigón resistente a la abrasión. También deberán realizarse probetas de ensayo cuando se cambien los materiales que componen el hormigón (cemento, agregados, agua y aditivos), de acuerdo a lo especificado en el CAPITULO 3 "HORMIGONES" de la norma Boliviana del Hormigón CBH-87

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

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

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

Ensayos de la calidad del hormigón

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

a) Contenido de cemento

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

b) Consistencia

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

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

c) Resistencia a la comprensión

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

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

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

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

Acero de construcción

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

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

Transporte del hormigón

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

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

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

Colocación del hormigón

Condiciones especiales

Condiciones previas y aprobación del SUPERVISOR

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

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

Equipos y sistemas de colocación

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

Vaciado correcto

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

Lugar de colocación en las estructuras

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

Colocación en las zonas de cimentación

Limpieza, humedecimiento y recubrimiento de las cimentaciones

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

Antes de la colocación del hormigón todas las superficies de las cimentaciones se recubrirán con una capa del hormigón pobre o mortero de cemento de 5 - 10 cm. de espesor, tal como lo indican

los planos o lo especifique el SUPERVISOR. En caso de mortero de cemento lo mezcla tendría las mismas proporciones de arena y cemento correspondiente a la mezcla que se usaría para la preparación del hormigón.

Protección de piezas empotradas

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

Vaciado en capas horizontales

Espesor de vaciado

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

Fraguado del hormigón vaciado

La colocación y compactación de los vaciados sucesivos para una capa han de quedar terminados antes de que fragüe el hormigón, con el objeto de obtener una unión perfecta.

También las capas superpuestas que no hayan fraguado, serán vibradas en igual forma, para evitar juntas visibles de construcción.

Interrupción del proceso de hormigonado

En caso de que el proceso de hormigonado tuviera que ser interrumpido temporalmente y en consecuencia, el hormigón vaciado se hubiera endurecido, la superficie de la capa debería escarificarse y limpiarse de toda partícula suelta de los ingredientes del hormigón o materias extrañas antes de comenzar con el próximo vaciado.

Especial cuidado dedicara el acabado de las superficies que quedaran posteriormente visibles. De igual manera se eliminarán los restos de hormigón y demás materiales extraños de las barras metálicas descubiertas, de las piezas empotradas y de los encofrados, antes de continuar con los trabajos interrumpidos. Esta limpieza se hará, de ser posible, antes de que se comience a fraguar el hormigón. Si se realizara más tarde habrá de ponerse atención en que no se dañe la unión entre el acero y el hormigón en las zonas donde se terminó el vaciado.

Límites permisibles de la altura

Los límites permisibles de la parte de construcción ejecutada en una fase de hormigonado no deberán sobrepasar los valores que detallan en el cuadro que sigue salvo en el caso de que existan otras instrucciones del SUPERVISOR o que la construcción de la parte de las Obras exigiera tomar medidas. Igualmente, habrían de conservarse los tiempos intermedios para la ejecución de las diversas fases de hormigonado.

Elementos	Altura máxima de la parte de construcción ejecutada en una fase de hormigonado.	Intervalos a los min. en la ejecución de las diversas fases de hormigonado
Hormigón Ciclópeo	1.50 m.	72 Horas

Columnas, pilares y paredes antes de hormigonar los techos y vigas superpuestas.	Según instrucciones del INGENIERO	2 horas
Todas las demás partes de estructuras	Según instrucciones del INGENIERO.	Según instrucciones del INGENIERO.

La ejecución de partes de construcción adyacentes, las cuales fueron realizadas en fases diferentes y que deberán unirse entre si por medio de juntas de construcción, tendrán un intervalo de 72 horas como mínimo.

Colocación para cuerpos huecos cerrados

Secuencia en la ejecución de las partes

En general, se procederá primeramente a la terminación del piso, es decir, el hormigón del piso deberá haber fraguado antes de que se comience con el vaciado de las paredes en capas horizontales. Sin embargo y según las necesidades del momento, el proceso de trabajo puede ser modificado con autorización del SUPERVISOR.

Unión de las partes

El CONTRATISTA pondría especial cuidado en que se lleve a cabo una unión perfecta entre la superficie del piso y las paredes. La superficie de contacto deberá escarificarse y limpiarse debidamente, con el objeto de evitar aguas de infiltración a través de las juntas de construcción. Antes del vaciado de hormigón se colocará una capa de mortero de 1.5 cm. de espesor promedio. En caso de ser requerido, o donde lo especifique el SUPERVISOR, el CONTRATISTA colocara tapajuntas de goma o PVC, a fin de evitar el ingreso de agua por las juntas de construcción.

Estos tapajuntas no serán medidas ni pagadas separadamente, debido a que su costo está incluido en las partidas de hormigón. En uniones entre paredes y techos se tratará de que el proceso de hormigonado se disponga de forma que solo resulten juntas de construcción horizontales, cuyos puntos de unión requieren ser trabajados con todo cuidado.

De ser posible, se procurará que las juntas de construcción coincidan con las juntas de dilatación previstas. En principio el CONTRATISTA propondría al SUPERVISOR la ubicación de las juntas de construcción.

Colocado de hormigón masivo

Cuando se coloquen bloques masivos de hormigón y en especial durante el segundo vaciado, el CONTRATISTA deberá mantener el área del hormigón fresco a un mínimo, vaciando en capas horizontales sucesivas en todo el ancho del bloque. El talud formando entre la capa de hormigón fresco y la siguiente deberá ser lo más empinada posible, a fin de reducir el área al mínimo. Durante la operación de vibrado, deberá tenerse especial cuidado de vibrar capas ya anteriormente concluidas.

Las piedras del agregado grueso que queden sueltas deberán ser retiradas antes de recibir la siguiente capa de hormigón.

El vaciado de hormigón masivo será planificado y ejecutado de modo que se asegure que no se interrumpirá el trabajo hasta la conclusión del vaciado de todo el bloque.

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

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

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

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

Situación de las piezas empotradas antes del revestimiento

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

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

Refuerzos metálicos cerca del encofrado

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

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

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

Colocación a bajas temperaturas

En vista que a temperatura debajo -10 °C el hormigón ya no endurece y que ya antes se impide una buena compactación debido a cambios volumétricos, el hormigón vaciado debe guardar una temperatura mínima.

Con temperaturas de aire entre 5 °C y -3 °C, la temperatura del hormigón no debe ser inferior a 5 °C. Por regla general, se prohíbe la preparación y vaciado de hormigón para temperaturas de aire inferior a -3 °C.

En caso de periodos de heladas continuas el CONTRATISTA tomará las medidas más apropiadas para proteger el hormigón contra estos efectos negativos.

Colocación bajo agua

Un vaciado bajo agua, solo podrá ser ejecutado con la aprobación y presencia del SUPERVISOR.

En el proceso de vaciado se usarán métodos bien acreditados que garanticen un buen vaciado sin producirse segregaciones, ni lavado del hormigón.

El CONTRATISTA se cuidará de mantener un flujo continuo de hormigón, con el objeto de evitar una fragua prematura, impidiéndose de esta manera la formación de estratificaciones. El CONTRATISTA tiene igualmente la obligación de tomar medidas oportunas para que el agua no fluya en el lugar de la obra durante el vaciado y hasta que el hormigón no haya endurecido suficientemente.

Compactación del hormigón

Elección de los aparatos vibratorios

El hormigón se compactará durante y después del vaciado en forma mecánica, mediante aparatos vibratorios de aplicación interior, cuyas frecuencias, tipos y tamaños deberían ser aprobados por el SUPERVISOR, salvo que éste apruebe otros aparatos para casos especiales.

El CONTRATISTA está obligado a tener a disposición un número de vibradores suficiente cada vaciado de hormigón, antes de que fragüe.

Aplicación de los aparatos vibratorios

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

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

Transporte de hormigón mediante aparatos vibratorios.

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

Trabajo de encofrado y cimbras

Requisitos generales

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

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

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

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

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

Planos de encofrado

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

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

Construcciones de las bases

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

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

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

Tratamiento de los elementos de encofrado

Limpieza

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

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

Humedecimiento del encofrado de madera

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

Lubricación con aceite

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

Desencofrado y reparación de fallas

Tiempos

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por el elemento constructivo, por las cargas existentes, por los soportes provisionales y por la calidad del hormigón (Vea sus Normas DIN

1045). Sin embargo, no deberán ser inferiores a 3 días, teniendo que ser fijados de conformidad con el SUPERVISOR y de acuerdo a las condiciones prevalecientes.

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

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

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

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

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

ARMADURA

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

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

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

- Acero 2400 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 10 veces el diámetro
- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro
- Acero 5000 Kg/cm² o más (fatiga de fluencia): 15 veces el diámetro

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

Limpieza y colocación.

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

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

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

Previamente al vaciado, el Supervisor de Obra deberá verificar cuidadosamente la armadura y autorizar mediante el Libro de Órdenes, si corresponde, el vaciado del hormigón.

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

- a) Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda su longitud de empalme, los que podrán ser rectos o con ganchos de acuerdo a lo especificado en los planos, no admitiéndose dichos ganchos en armaduras sometidas a compresión.
- b) En toda la longitud del empalme se colocarán armaduras transversales suplementarias para mejorar las condiciones del empalme.
- c) Los empalmes mediante soldadura eléctrica, solo serán autorizados cuando el Contratista demuestre satisfactoriamente mediante ensayos, que el acero a soldar reúne las características necesarias y su resistencia no se vea disminuida, debiendo recabar una autorización escrita de parte del Supervisor de Obra.

Toda recepción deberá ser autorizada por el SUPERVISOR.

Medición

La medición del hormigón armado corresponderá al volumen de material colocado en metros cúbicos, en relación a las dimensiones de las superficies encofradas y/o las líneas de excavación indicadas en los planos o especificadas por el SUPERVISOR, comprendiendo el suministro de

materiales, equipos, mano de obra, colocación, instalación, remoción de los encofrados, acero estructural y curado del hormigón de acuerdo con las presentes especificaciones y en general todo gasto necesario para terminar el trabajo a entera satisfacción del SUPERVISOR.

Forma de pago

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

Zapatas de H° A° Dosificación (1:2:3)	m ³
Sobrecimiento de H° A° Dosificación (1:2:3)	m ³
Columna de H° A° Dosificación (1:2:3)	m ³
Viga de Riestre Dosificación (1:2:3)	m ³
Viga de H° A° Dosificación (1:2:3)	m ³
Escalera de H° A° Dosificación 1:2:3.....	m ³
Rampa de H°A° Dosificación 1:2:3.....	m ³

IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO CON POLIETILENO

Definición

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

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

Materiales, herramientas y equipo

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

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán, polietileno de 200 micrones,

Procedimiento para la ejecución

Impermeabilización de sobre cimientos

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

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

Medición

La impermeabilización de los sobrecimientos, será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los cálculos métricos 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.

Impermeabilización de sobrecimiento con polietileno.....m²

RELLENO Y COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS Y OTROS

DEFINICIÓN

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

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

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

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 45 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

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

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

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

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

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

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

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

MEDICIÓN

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

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

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

FORMA DE PAGO

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

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

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

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

LOSA ALIVIANADA CON VIGUETAS PRETENSADAS C/PLASTOFORM

Definición

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

Materiales, herramientas y equipo

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

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

Nombre	Descripción
VIGUETAS PRETENSADAS	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 60 cm Bovedilla: Poliestireno Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.088 m ³ /m ²

Como elementos de relleno se utilizará plastoformo p/losa eje 0.50 x 0.10 x 0.44 x 0.10, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas.

Procedimiento para la ejecución

Losas alivianadas con viguetas pretensadas

Apuntalamiento

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

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

El desapuntalamiento se efectuará después de 14 días.

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

Colocación de viguetas y bloques

Las viguetas deberán apoyar sobre vigas de H°A° en una longitud no menor a 10 cm. y sobre encofrados a vaciar.

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

Limpieza y mojado

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

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

Hormigonado

Materiales para el hormigón.

Cemento

Tipos de cemento

Se empleará cemento Portland.

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

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

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

Agregados

Requisitos para los materiales

Los agregados necesarios para la fabricación de hormigón (arena, grava y piedra) se extraerán de las canteras próximas a la obra previa verificación de las características de cada material especificadas en la dosificación de hormigones o de otras fuentes previamente aprobadas por el SUPERVISOR.

Los agregados llenarán los requisitos de limpieza y calidad de la Norma boliviana del hormigón; el SUPERVISOR tendrá el derecho de rechazar todo material que no reúna estas condiciones.

Granulometría

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

La granulometría de la mezcla de arena y grava para la fabricación de hormigón habrá de corresponder a lo prescrito por la Norma CBH-86. La mezcla deberá contener una cantidad

mínima de arena fina (diámetro menor a 4 mm) de un 19%, 23%, 36% o 61% y una cantidad máxima de arena fina de 59%, 65%, 74% u 85%, según diámetros máximos del agregado de 63, 32, 16 y 8mm respectivamente.

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

Agua

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

Preparación del hormigón

Composición de la mezcla

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

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

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

Proceso de mezclado

Mezcladora y dispositivos de pesado

El proceso de mezclado se hará con mezcladoras de hormigón, los componentes de la mezcla Si se empleara el cemento en bolsas, el volumen de la mezcla se calculará en forma tal que en ella se empleen contenidos completos de bolsas.

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

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

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

Cemento	3%
---------	----

Agua	3%
Agregados	3%

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

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

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

Tiempos de mezclado

La mezcladora ha de estar equipada con un dispositivo automático para registrar el número de mezclas ejecutadas, y con un mando automático para interrumpir el proceso de mezclado una vez transcurrido el tiempo fijado.

Consistencia del hormigón

La consistencia del hormigón será de tal manera que permita un buen manejo de la mezcla durante el tiempo que dure el colocado de la misma, de acuerdo con los ensayos de consistencia que efectuará el CONTRATISTA.

Hormigón

Ensayos de la calidad del hormigón

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

a) Contenido de cemento

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

b) Consistencia

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

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

c) Resistencia a la comprensión

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

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

Con el objeto de adelantar información de las probetas, las roturas podrán efectuarse a los 7 días de tomada la muestra estimar la resistencia a los 28 días mediante las fórmulas indicadas en la Norma CBH-86.

En caso de emplearse probetas cilíndricas, las conversiones de resultados serán realizadas a su equivalencia en probetas cúbicas, de acuerdo a lo estipulado por la Norma CBH-86.

Acero de construcción

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

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

Transporte del hormigón

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

Se evitará el vaciado desde las alturas superiores a los 1.50 m.

Colocación del hormigón

Condiciones especiales

Vaciado correcto

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

Lugar de colocación en las estructuras

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

Compactación del hormigón

Elección de los aparatos vibratorios

El hormigón se compactará durante y después del vaciado en forma mecánica, mediante aparatos vibratorios de aplicación interior, cuyas frecuencias, tipos y tamaños deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

El CONTRATISTA está obligado a tener a disposición un número de vibradores suficiente cada vaciado de hormigón, antes de que fragüe.

Transporte de hormigón mediante aparatos vibratorios

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

Trabajo de encofrado

Requisitos generales

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

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

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

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

Tratamiento de los elementos de encofrado

Limpieza

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

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

Medición

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

Forma de pago

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

Losa alivianada c/viguetas pretensadas c/ Plastoformom²

MURO PORTANTE ESTRUCTURAL (e=18 cm)

Definición.

Este ítem se refiere a la construcción de muros portantes de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto. Los muros portantes deberán ser construidos de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 250 Kg/cm² y un contenido de cemento no menor a 350 Kg/m³.

Materiales, herramientas y equipo.

Cemento. - El cemento utilizado será Cemento Pórtland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland tipo "I".

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado, o cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Agregados. -

a) Generalidades: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

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

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Arena. - Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

Grava. - La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. Los límites permisibles de las sustancias que podrá presentar la grava se dan en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5
Terrones de Arcilla	0.25

Agua. - Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr/lit. de materiales en suspensión ni más de 15 gr/lit. de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

Procedimiento para la ejecución.

Se procederá con el desarrollo de las siguientes actividades, tomando en cuenta que al finalizar cada una de ellas EL SUPERVISOR deberá verificar que de acuerdo al criterio formado en actividades previas referentes a elementos de hormigón armado se haya desarrollado todo de manera correcta y autorizar el poder continuar con la siguiente actividad, en caso de no recibir la autorización se deberá volver a desarrollar la actividad hasta que todo esté en orden:

- Limpieza y preparación de la superficie de apoyo.
- Replanteo.
- Colocación de los armados con separadores homologados.
- Formación de juntas.
- Colocación de pasamuros para paso de los tensores.
- Limpieza y almacenamiento de la cimbra.
- Colado y compactación del concreto.
- Desmontaje de la cimbra.
- Curado del concreto.
- Limpieza de la superficie de coronación del muro.
- Reparación de defectos superficiales, si procede.

Medición.

Las cantidades del hormigón para los muros portantes se computarán en metros cuadrados de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

Forma de pago.

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Muro Portante Estructural (e=15 cm)m²

CONTRAPISO DE CEMENTO +EMPEDRADO

Definición.

Este ítem se refiere a la construcción de contrapisos de piedra y cemento en edificaciones.

Materiales, herramientas y equipo.

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

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1: 3: 4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos o instrucciones del SUPERVISOR.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Procedimiento para la ejecución.

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente.

Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

El espesor de la carpeta de concreto será aquél que se encuentre establecido en el formulario de presentación de propuestas, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3.

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 5 cm. de dosificación 1 : 3 : 4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chucear con varillas de fierro) los intersticios de la soldadura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Medición

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Forma de pago

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

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

Contrapiso de piedra y cemento.....m²

CIELO RASO BAJO LOSA

Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de losas en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

Para la preparación de la mezcla de barro se empleará tierra cernida, tipo arcillosa, sin contenido de materias vegetales u otras sustancias orgánicas nocivas y paja, realizándose este trabajo con anticipación de por lo menos 15 días a la aplicación del revoque, a objeto de que el barro presente una fermentación adecuada.

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Procedimiento para la ejecución

En el caso de muros de ladrillo se limpiarán los mismos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Revoque de yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

- Reparación de superficies porosas.
- Reparación de bordes o esquinas en elementos de hormigón.
- Reparación de grietas en estucos.
- Regulación de superficies en espesores mínimos.

La superficie sobre la cual se aplicará el mortero debe encontrarse húmeda, libre de grasas, aceites, pinturas, etc.

La dosificación y mezcla deberá estar acorde a las recomendaciones del fabricante debiendo

certificar todo el procedimiento y recomendaciones de este.

Una vez colocado el mortero, debe protegerse de la desecación cubriendo con un polietileno, arpilleras húmedas o membranas de curado. El espesor máximo de aplicación en grandes superficies será de 3 mm. por capa.

Medición

Los revoques de las superficies de losas en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

Forma de pago

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

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

Cielo raso bajo losa.....m²

MUROS DE LADRILLO 6H E=18CM

MUROS DE LADRILLO 6H E=12CM

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de muros con ladrillo cerámico 6H, de dimensiones comerciales previa instrucción del Supervisor de Obra.

Se define como ladrillo cerámico, a aquel mampuesto o elemento de construcción constituido esencialmente por tierra arcillosa de características apropiadas, moldeado en forma de rectangular y sometido a un adecuado proceso de secado y cocción. Los ladrillos cerámicos se deben adecuar en todo a las normas N.B. 065 - 74 y N.B. 066 - 74.

Materiales, herramientas y equipo

Bloques de ladrillo

(Especificaciones adecuadas a la Norma Boliviana 065-74 y 066-74)

a) Características de las materias primas

Los ladrillos deberán fabricarse de arcilla o tierra arcillosa bien preparada, con o sin adición de materias áridas, de suficiente plasticidad y consistencia para que pueda tomar forma permanente y secarse sin que presente grietas, nódulos o deformaciones, no deba contener material alguno que pueda causar eflorescencia o manchas en el acabado.

b) Características del ladrillo terminado

Los ladrillos se fabricarán por el procedimiento de cocción al rojo y una vez terminados deben estar libres de grietas, sales o granos y de carbonato cálcico y otros defectos que puedan influir en su calidad, reducir su resistencia o limitar su uso.

Cuando se les golpea deben emitir un sonido metálico de campana, las superficies deben ser planas y los ángulos deben ser rectos.

Procedimiento para la ejecución

Los ladrillos de cerámico 6H se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada

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

Los ladrillos de cerámico 6H deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

- a) Cuando los ladrillos sean colocados de soga (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior
- c) Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de soga en un paramento y uno de tizón en el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques. Cuando los paños de los muros de ladrillo se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

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

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

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

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

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

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

Medición

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

Forma de pago

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

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

Muro de ladrillo 6H e=18 cm.....m²

Muro de ladrillo 6H e=12 cm.....m²

CIELOS RASOS, CIELOS FALSOS Y ALEROS

DEFINICIÓN

Este Ítem se refiere al acabado de las superficies inferiores de las losas de cubierta, entrepisos de losa, entramados de cubierta, entrepisos de envigados de madera, aleros y otros singularizados en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El yeso a utilizarse será de primera calidad y de molido fino, de color blanco o blanco rosado y no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

La madera a emplearse deberá ser dura, de buena calidad, sin ojos ni astilladuras, bien estacionada, pudiendo ser esta de laurel, cedro, pino, almendrillo y otra similar.

El tipo de madera machihembrada a emplearse será de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas en anchas de 3 o 4 pulgadas, según determine el Supervisor de Obra.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adheridos, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de cielo raso o cielo falso especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Cielos rasos

Este tipo de acabado se efectuará con yeso en las superficies inferiores de las losas a fin de subsana cualquier imperfección que tuvieran.

Si existieran sectores con armaduras de fierro visibles, dichos sectores deberán revocarse con mortero de cemento y arena en proporción 1:3, debidamente enrasados con el resto de las superficies. En ningún caso el yeso se aplicará en contacto directo con una armadura u otro elemento de fierro.

Sobre la superficie a revocar, se colocarán maestras de yeso cada 2 metros, debidamente niveladas. Luego de humedecidas las superficies se aplicará una primera capa gruesa de revoque de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades.

Las aristas entre cielos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas, a fin de evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cielos falsos de madera machihembrada

Este tipo de acabado se efectuará con madera a la vista en los ambientes señalados en los planos de detalle.

La madera en listones machihembrados será colocada directamente a la estructura resistente (cordón inferior) o a bastidores de madera según se especifique en los planos respectivos. Para el efecto se utilizarán clavos o tornillos cuya cabeza ir perdida.

Su acabado será a la vista, en consecuencia, la superficie visible deberá estar debidamente cepillada y lijada.

Cielo falso de cañahueca (chuchio)

Este tipo de acabado se efectuará con una esfera de cañahueca (chuchio) partida longitudinalmente por la mitad y clavada a la estructura resistente con clavos de 1 1/2" o a bastidores de madera según se especifique en los planos respectivos.

Previamente a la colocación se realizará una selección del chuchio, en su longitud, grosor y rectitud, debiendo merecer la respectiva aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de su colocado se quitará la corteza o cáscara (raspado) mostrando de esta manera su color o textura natural del tallo.

Terminada la colocación de la esfera, se aplicará un vaciado de una mezcla tierra vegetal con umbacan (bosta de ganado) debidamente mezclada con paja, en la parte superior (encima de la esfera), a objeto de evitar la introducción de tierra, polvo, viento y otros elementos extraños.

Por la parte inferior de la esfera se aplicará las capas necesarias de barniz cristal o copal hasta obtener una coloración homogénea.

Si se especificara revoque por la parte inferior, el mismo se realizará utilizando la mezcla de tierra vegetal mezclada con umbacan y luego se ejecutará el planchado o enlucido con plancha metálica y empleando la misma mezcla, pero en estado más pastoso.

Cielo falso de guapá y barro

Este tipo de acabado se efectuará con elementos de guapá unidos entre si con tesadores del mismo material, formando esferas, las que se irán instalando encima de los tijerales o vigas de cubierta.

Asimismo, estas esferas se unirán entre si con tesadores. Una vez instaladas se ejecutará por la parte superior un vaciado de una mezcla de tierra vegetal con umbacan, a objeto de cubrir todos los orificios e intersticios, evitando de esta manera la introducción de tierra, polvo, viento y otros elementos extraños.

Cielo falso de placas de fibrocemento

Ese tipo de acabado se efectuará con placas planas de fibrocemento.

Este material especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como todos sus accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante, debiendo el Contratista solicitar el asesoramiento técnico correspondiente o sus servicios para su instalación.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 mm. de espesor, empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializado.

Las aristas entre muros y cielos rasos deberán tener juntas rehundidas, para evitar fisuras por cambios de temperaturas.

Cielos falsos bajo tijerales o envigados, cielos falsos inclinados y aleros

Este tipo de acabado se efectuará bajo cubiertas con tijerales, entresijos de envigados y bajo cubiertas con estructura simple conformada por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos inclinados y aleros.

Este tipo de acabado se efectuará bajo cubiertas con tijerales, entresijos de envigados y bajo cubiertas con estructura simple conformado por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" x 2", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales o envigados), asegurados a estos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores de los cielos falsos serán mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" y 2" x 3", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales o envigados), asegurados a estos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 50 x 50 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, colocando la paja y mezcla de barro y yeso por encima de ella, precediéndose luego por la parte inferior a la ejecución del revoque grueso e inmediatamente después al enlucido final con yeso puro mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.

Las aristas entre ciclos falsos y muros interiores deberán tener juntas rehundidas a fin de evitar fisuras por cambios de temperatura.

Cuando se especifique en el formulario de presentación de propuestas, cielos falsos con aislante, los mismos se ejecutarán de acuerdo a lo señalado anteriormente, pero en vez de utilizar la paja con mezcla de barro y yeso encima de la malla, se colocará un aislante, térmico, que podrá ser de aisloplast (plastiformo) o similar de una (1) pulgada de espesor o lo especificado en los planos, procedimientos luego a efectuar el planchado de yeso por la parte inferior.

Cielos falsos con mortero de cemento

Este tipo de acabado se podrá ejecutar en especial en zonas de climas húmedos (oriente) y se efectuará bajo cubiertas con tijerales y bajo cubiertas con estructura simple conformada por cabios o vigas.

El sistema de ejecución de los cielos falsos será mediante bastidores ejecutados con madera de 2" x 2" y 2" x 3", dependiendo de la separación de los elementos principales o estructura resistente (tijerales), asegurados a estos mediante dos pares de clavos de 2 1/2", de acuerdo al detalle señalado en los planos respectivos.

Las luces de los bastidores no deberán exceder de cuadrados de 40 x 40 cm. y sobre estos bastidores se clavará la malla de alambre tejido de 3/4 de pulgada, teniendo cuidado de que la misma esté debidamente tesada y tejida con alambre de amarre en las uniones entre pieza y pieza.

Por la parte superior se colocará paja y encima de esta un entortado con mezcla pobre de mortero de cemento en proporción 1:8. Por la parte inferior se efectuará un revoque grueso con mortero de cemento de dosificación 1:5 y luego se realizará el planchado con mortero de cemento 1:2, mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los cielos falsos inclinados deberán seguir la misma pendiente de la cubierta.

Las placas podrán colocarse directamente sobre la estructura resistente, envigados o bastidores utilizando para su fijación clavos de 3/4", remaches o tornillos de 3/4"

No. 8. Se clavará todo el perímetro cada 20 cm. empezando con el primer clavo a 5 ó 7 cm. de la esquina en el sentido longitudinal de la placa y a 10 ó 15 cm. en el sentido transversal, dejando entre placa y placa juntas de 5 mm. las mismas que serán cubiertas con tapa juntas, si así estuviera especificado en el formulario de presentación de propuestas o planos de detalle.

También podrán utilizarse en la colocación de las placas, perfiles metálicos suspendidos mediante alambre galvanizado No. 22 y fijados firmemente a las estructuras resistentes.

El empleo de uno u otro procedimiento estará en función a lo especificado en el formulario de presentación de propuesta.

Cielo falso de losetas tipo Phonex

Este tipo de acabado se efectuará con losetas de yeso tipo Phonex.

Este material especificado en el formulario de presentación de propuestas, así como todos sus accesorios deberán tener la garantía de calidad del fabricante, debiendo el Contratista solicitar el asesoramiento técnico correspondiente a sus servicios para su instalación.

Previa su utilización en obra, el Contratista deberá presentar una muestra al Supervisor de Obra para su aprobación.

En la colocación de las losetas se utilizarán ganchos de sujeción y alambre galvanizado No. 16, suministrados por el fabricante.

Entre loseta y loseta se colocarán los ganchos, los mismos que irán suspendidos mediante alambre galvanizado, el que se sujetará a la estructura resistente o bastidores. Sin embargo, de lo señalado, el Contratista deberá observar y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y los planos de construcción.

Cielo falso tipo tumbadillo

Este tipo de acabado se efectuará con tela de tocuyo o similar, generalmente proveniente de envases de harina o azúcar, cocidos entre sí.

La fijación de esta tela se efectuará con clavos de 1" colocados con algún elemento (goma, cartón y otro material) que impida el desgarre de la tela. Los clavos se colocarán a distancias no mayores a 10 cm., los mismos que deberán ser alineados para obtener una línea uniforme y pareja en toda su extensión.

Por la parte inferior de la tela se pasará con brocha o escobilla de paja una primera mano de pasta de yeso o de cal bastante líquida. Luego con intervalos de un día se colocarán las otras dos capas del mismo material.

Reparación de cielos rasos, falsos y aleros

Se refiere la sustitución de todos aquellos revoques de cielos rasos y falsos que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuada, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos revoques, malla o maderamen que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquéllos que se encuentren en buen estado.

Luego se procederá a reponer el maderamen, malla de alambre tejido y aplicar los revoques correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los revoques antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularizados, desniveles ni rebabas.

Revoque de ondas de cubierta en los aleros

Se refiere al revoque con yeso que se deberá efectuar en los sectores comprendidos entre las ondas de la cubierta y la parte frontal de los aleros, cuando el mismo se encuentre considerado de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas, caso contrario se entenderá como incluido en el Ítem cielo raso, falsos y aleros

MEDICIÓN

Los cielos rasos, falsos y aleros serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

En el caso de que se considere de manera independiente en el formulario de presentación de propuestas el revoque de ondas de cubierta en los aleros, el mismo será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y probado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

PISO DE CERÁMICA NACIONAL

Definición

La provisión y colocación de diferentes tipos de pisos en sectores de planta baja, tanto en interiores como también en exteriores, sobre losas y contrapisos de diferentes clases.

Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Las baldosas de cerámica, cerámica esmaltada, y otras de la misma familia, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquéllas que se encuentren establecidas en los planos de detalle o en su caso las que determine el Supervisor de Obra.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de pisos especificados en el formulario de presentación de propuestas, se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Pisos de cerámica, cerámica esmaltada, y otros.

Este ítem comprende la colocación de baldosas de cerámica, cerámica esmaltada, y otros materiales de arcillas cocidas o fabricadas con mortero de cemento y prensadas a máquina con una de sus caras debidamente acabadas y pulidas o de piedras labradas.

Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación de acuerdo lo establecido en el ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores a 3.0 metros.

Si el piso lo requiriera o se indicara expresamente, se le darán pendientes del orden del 0.5 al 1%, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

Medición

Los pisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Forma de pago

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

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

Piso de Cerámica Nacional.....m²

Piso de Mosaico Granítico.....m²

PISO DE CEMENTO FROTACHADO PATIOS

DEFINICIÓN

Este Ítem se refiere a:

- a) La construcción de contrapisos de piedra, concreto, cascote de ladrillo o ladrillo tanto en interiores como en exteriores.
- b) La construcción de entrepisos con envigados de madera, destinados a soportar los pisos de madera machihembrada.
- c) La provisión y colocación de diferentes tipos de pisos y pavimentos en sectores de planta baja y planta alta, tanto en interiores como también en exteriores, sobre envigados de madera, losas de entrepisos o contrapisos o diferentes clases.

Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Contrapisos

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

Los ladrillos Gambote serán de las dimensiones señaladas en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. en cualquier dimensión.

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1:3:4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Entrepisos con envigados de madera

Las vigas de madera de procedencia nacional, serán de madera dura, de primera calidad, secas, libre de ojos y astilladuras y debidamente estacionadas.

Pisos y pavimentos

Las piezas de madera machihembrada, serán de primera calidad, secas, libres de ojos y astilladuras y debidamente estacionadas.

Las baldosas de cerámica, mosaico corriente, granítico y otras de la misma familia, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquellas que se encuentren establecidas en los planos de detalle ó en su caso las que determine el Supervisor de Obra.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Contrapisos

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena de 30% aproximadamente.

Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado.

El espesor de la carpeta de concreto será aquél que se encuentre establecido en el formulario de presentación de propuestas, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Contrapisos de piedra (soladuras de piedras)

Este tipo de contrapisos se efectuará con piedra colocada en seco.

Sobre terreno preparado según lo señalado anteriormente, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurado que estas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1:3.

Contrapisos de piedra y concreto

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimientos señalado anteriormente y limpio este de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. de dosificación 1:3:4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chuzcar con varillas de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiados de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Contrapisos de concreto (carpetas)

Sobre el terreno preparado según lo señalado, se vaciará una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor en promedio o alternativamente 10 cm. de arena o 15 cm. de grava debidamente compactadas, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle.

Sobre la capa señalada, si fuese necesario o estuviere especificado en el formulario de presentación de propuestas y bajo indicaciones del Supervisor de Obra se colocará la capa impermeabilizante de polietileno encima de la cual se vaciará la carpeta de hormigón con un espesor no menor a 7 cm. o según lo especificado en los planos de detalle.

Contrapisos de cascote de ladrillo

Este tipo de contrapisos se efectuarán con cascote de ladrillo en seco.

Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación del cascote de ladrillo hasta la altura señalada en los planos de detalle.

Una vez terminada la colocación del cascote de ladrillo y limpio este de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. en proporción 1:3:4, con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, a nivel y con pendientes apropiadas según los detalles establecidos en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Contrapisos de ladrillo

Este tipo de contrapisos se efectuará con ladrillo Gambote. Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación del ladrillo sobre una capa de hormigón pobre.

Una vez terminada la colocación del ladrillo y limpio este de tierra, escombros sueltos y otros materiales se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. en proporción 1:3:4 en volumen, con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, a nivel y con pendientes apropiados según los detalles establecidos en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

La terminación de los contrapisos que incluyan el vaciado de una carpeta de hormigón se efectuará de acuerdo a lo señalado a continuación y/o instrucciones del Supervisor de Obra:

- Pisos o pavimentos que para su ejecución requieran mortero (cemento bruñido, enlucido, frotachado, mosaico, cerámica, etc.) la superficie del contrapiso deberá ser rugosa.
- Pisos y pavimentos que para su colocación requieran pegamento (parquet, vinil, etc.) la superficie deberá ser frotachada y nivelada, lista para recibir el pegamento.

Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto alquitrán mezclado con arena fina.

Entrepisos

Envigados de madera en planta baja

Este entrepiso estará formado por vigas de madera, en las escuadrías señaladas en los planos de detalle y machones de mampostería de ladrillo Gambote con mortero de cemento 1:5 y/o piedra cortada según las instrucciones del Supervisor de Obra y las condiciones de disponibilidad de materiales en la región donde se realizará la obra.

Las vigas de madera serán colocadas a distancias no mayores de 45 cm. entre viga y viga. Los extremos de las mismas serán bañados en alquitrán y asentados sobre dos hileras de ladrillo gambote en el caso de muros de adobe o directamente en los sobrecimientos en otros casos y se rejuntarán y fijarán con estuco.

Deberá obtenerse una rigidez transversal satisfactoria empleando tranquilas perpendiculares a las vigas colocadas y a una distancia no mayor de 80 cm. Se dispondrá de los apoyos intermedios o machones de mampostería de ladrillo y/o piedra colocados cada 1.50 m. en cada viga. En ningún caso el envigado estará en contacto directo con el suelo.

Se permitirá el empleo de empalmes siempre y cuando el empalme tenga el debido apoyo o soporte y este adecuadamente arriostrado.

Envigados de madera en planta alta

Comprende la colocación de entrepisos de madera en planta alta, consciente en vigas de madera de construcción nacional y en escuadrías determinadas por cálculo y señaladas en los planos de detalle.

Las vigas de madera serán colocadas a distancias no mayores de 45 cm. entre ellas, asentadas en los muros de adobe sobre dos hiladas de ladrillo Gambote rejuntados con estuco. Los bordes de las vigas serán bañados con alquitrán.

Se deberá obtener suficiente rigidez transversal colocando tranquilas de madera de 2"x2" a distancias de mayores de 80 cm. entre ellas.

No se permitirá el empleo de empalmes, por lo que deberán instalarse vigas de una sola pieza.

Pisos y pavimentos

De acuerdo al tipo de pisos o pavimentos especificados en el formulario de presentación de propuestas, se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Pisos de madera machihembrada en planta baja y planta alta

Este ítem comprende la colocación de listones de madera machihembrada sobre vigas de madera, las mismas que deberán estar nivelados adecuadamente, soportadas en apoyos intermedios y empotradas en los muros de pisos de planta baja. En el caso de pisos de planta alta, las vigas se apoyarán en los extremos, empotrándose igualmente en los muros.

Sobre las vigas se clavarán los listones de madera machihembrada de 1"x3" o 1"x4", verificando que sean de primera calidad, secos y debidamente estacionados a la sombra. Para la fijación de los listones machihembrados se emplearán clavos de 2" de cabezas achatadas. Los empalmes entre piezas tendrán lugar siempre sobre las vigas principales y en forma alternada.

El tipo de madera de los listones machihembrados, será aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

Pisos de madera machihembrada sobre concreto

Este ítem comprende la colocación de listones machihembrados clavados a listones de madera de 2"x2", los que irán asentados directamente sobre las losas de hormigón armado o contrapisos de concreto, firmemente sujetos al piso.

El tipo de madera de los listones machihembrados, será aquel que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

El mortero a emplearse para la fijación de los listones será en proporción 1:3. Sobre la losa o contrapiso perfectamente limpio se alinearán convenientemente los listones, distanciados a 50 cm. los mismos que llevarán clavos de 3" a medio clavar para que sirvan como anclajes.

Se fijarán los listones vaciando mortero entre ellos sin llegar a cubrirlos y dejando una terminación cóncava entre listón y listón. Después de fraguado y secado el hormigón se procederá al clavado de los listones machihembrados en la forma descrita en el ítem anterior.

Pisos entablonados de madera

Este Ítem comprende la colocación de tablonces de madera mara sobre vigas de madera, las mismas que deberán estar niveladas adecuadamente, soportadas en apoyos intermedios y empotradas en los muros de pisos de planta baja. En el caso de pisos de planta alta, las vigas se apoyarán en los extremos, empotrándose igualmente en los muros.

Sobre las vigas se clavarán los tablonces de madera mara de escuadrías y espesor señalados en los planos, verificando que sean de primera calidad, secos y debidamente estacionados a la sombra. Para la fijación de los tablonces se emplearán clavos de 2" de cabezas achatadas. Los empalmes entre piezas tendrán lugar siempre sobre las vigas principales y en forma alternada.

El tipo de madera de los tablonces, será aquél que se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas.

Pisos de parquet

Este Ítem comprende la colocación de piezas de parquet laminar del tipo de madera establecido en el formulario de presentación de propuestas. El espesor mínimo del parquet será de 10 mm. Tanto las dimensiones como el diseño se ajustarán a lo determinado en los planos de detalle. Se utilizarán pegamentos sintéticos que estén debidamente garantizados por los fabricantes.

Previamente al colocado del parquet se efectuará una limpieza del contrapiso mediante un lavado cuidadoso con cepillo duro. Una vez seco el piso se colocará el parquet utilizando las cantidades de pegamento señalados por el fabricante y siguiendo el diseño establecido en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

No se permitirá mezclar el pegamento con agua para facilidad del trabajo de extendido del mismo.

Pisos de gres cerámica, mosaico corriente, mosaico granítico, ladrillo, ladrillo cerámico, piedra losa, u otros.

Este Ítem comprende la colocación de baldosas de gres cerámica, mosaico corriente, mosaico granítico o marmolado, ladrillo, ladrillo cerámico, piedras losas, u otros materiales de arcillas cocidas o fabricadas con mortero de cemento y prensadas a máquina con una de sus caras debidamente acabadas y pulidas o de piedras labradas.

Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación de acuerdo lo establecido en el Ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores de 3.0 metros.

Si el piso lo requiriera o se indicara expresamente, se le darán pendientes del orden del 0.5 al 1 %, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos.

Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1:3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocada, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

Debido a la variedad existente y denominación de los diferentes materiales de cerámica para pisos, de acuerdo a las regiones, el Contratista deberá considerar las siguientes definiciones:

Pisos de cerámica sin o con esmalte:

Se refiere al empleo de baldosas de gres cerámica (material de alta dureza) de procedencia extranjera o nacional con o sin esmalte de espesor no mayor a 8 mm., las mismas que no pueden ser rayadas por una punta de acero.

Pisos de ladrillo:

Se refiere al empleo de ladrillos Gambote (macizo) o Gambote rústico (adobito).

Pisos de ladrillo cerámico:

Se refiere al empleo de ladrillos cerámicos (piezas con huecos), los mismos que vienen unidos de fábrica en dos piezas y que antes de su empleo deberán ser partidos. Además, no presentan alta dureza, pues pueden ser rayados con una punta de acero.

Pisos de cemento

En este tipo de acabado de pisos se deberá vaciar desde la carpeta de concreto, en paños de 2.0 metros como máximo en ambos sentidos, de tal manera de dejar las juntas de dilatación correspondientes, las mismas que deberán ser rellenadas posteriormente en la altura de la carpeta con láminas de plastroformo. Luego se ejecutará el piso de cemento propiamente dicho, mediante el vaciado y planchado de una capa de 1.5 a 2 cm. de espesor con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:3, dejando las juntas señaladas anteriormente, las que serán rellenadas con asfaltos o alquitrán mezclado con arena fina. El ancho de estas juntas deberá ser de 5 mm.

De acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas se efectuarán los siguientes tipos de acabados:

Enlucido o bruñido

Este tipo de acabado se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica, con un rayado especial o se harán juntas rehundidas según detalles y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Frotachado

Este tipo de acabado se efectuará utilizando una plancha de madera, llamada frotacho.

Enlucido con ocre color

Este tipo de acabado se efectuará mezclando la lechada de cemento puro con ocre del color determinado por el Supervisor de Obra, alisando con plancha metálica.

En exteriores (patios o aceras) el acabado será mediante frotachado o piso rugoso de acuerdo a las recomendaciones y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Cuando existan juntas, los bordes de éstas se redondearán con una sección de cuarto de círculo de 1 cm. de radio aproximadamente: para el efecto se usará la herramienta adecuada para que los bordes queden completamente rectos y alisados conforme al diseño del piso.

Pisos de baldosas asfálticas, plásticas o de goma

Este Ítem se refiere a la provisión y colocación de baldosas asfálticas, plásticas (vinil) o de goma en los sectores indicados en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las baldosas serán de un espesor no menor a 1.5 mm. de primera calidad y en los colores que indiquen, debiendo aprobar las muestras el Supervisor de Obra. El mástic o pegamento a emplearse en la colocación de las baldosas será exclusivamente el indicado y recomendado por los fabricantes de las mismas.

Una vez limpio el contrapiso o entrapiso se aplicará el mástic en una capa delgada y uniforme, sobre la que se colocarán las baldosas, asentándolas firmemente pieza por pieza. Luego de colocadas se las afirmará con rodillos de por lo menos 75 kg. de peso y 1.00 metro de ancho.

No se permitirá el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, hasta que no se encuentren completamente consolidadas al contrapiso, debiendo transcurrir por lo menos setenta y dos (72) horas.

Reposición y/o reparación de pisos

Se refiere a la sustitución de todos aquellos pisos y pavimentos, incluyendo el envigado y los contrapisos si fuera el caso, que se encuentren en mal estado, pero que son susceptibles de arreglo mediante una reparación adecuadas, empleando mano de obra especializada y de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se retirará con sumo cuidado aquellos pisos y contrapisos que a criterio del Supervisor de Obra se encuentren en mal estado, evitando dañar aquellos que se encuentren en buen estado.

Luego se ejecutarán los trabajos de reposición y/o reparaciones correspondientes, siguiendo los procedimientos establecidos y señalados anteriormente, teniendo especial cuidado de obtener una unión o ligazón perfecta entre los pisos antiguos y los nuevos, sin que presenten irregularidades, desniveles ni rebabas.

MEDICIÓN

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos, los entrapisos de envigados de madera y los pisos y pavimentos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

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

Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara en forma separada los Ítems contrapisos y entrapisos, el pago se efectuará igualmente en forma independiente, pero si en los Ítems de pisos y pavimentos se indicara la inclusión de contrapisos y/o entrapisos, el Contratista deberá considerar este aspecto en la elaboración de sus precios unitarios.

ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL

Definición

Este ítem se refiere a la ejecución de zócalos con diferentes materiales, de acuerdo a las alturas, dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Los zócalos de cerámica tendrán una altura entre 7 a 10 cm., largos variables según diseño y un espesor no menor de 5 mm.

En todos los casos el Contratista deberá presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación.

Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de zócalos especificados en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

En forma general para el caso de zócalos sobre muros de ladrillo cerámico, previamente se limpiarán en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente, a continuación, se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1: 5.

Luego se colocarán los zócalos con mortero de cemento y arena fina en proporción 1: 3, conservando una perfecta alineación y nivelación.

Colocados los zócalos, se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre del color del zócalo.

Medición

Los zócalos se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las longitudes de los zócalos ejecutadas en el sector de las jambas.

Forma de pago

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

Prov. Coloc. Zócalo interior Mosaico Granítico.....m

Prov. Coloc. Zócalo interior de cerámico.....m

REVOQUE INTERIOR DE YESO

Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo (muros, columnas) en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación.

El agua deberá ser limpia.

Procedimiento para la ejecución

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

En el caso de muros de ladrillo se limpiarán los mismos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros.

Se colocarán maestras a distancias no mayores a dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Revoque de yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro.

Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

- Reparación de superficies porosas.
- Reparación de bordes o esquinas en elementos de hormigón.
- Reparación de grietas en estucos.
- Regulación de superficies en espesores mínimos.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos rasos o falsos sean terminadas conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros.

Medición

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones,

medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Revoque interior de yeso (inc. recuadre)m²

REVOQUE EXTERIOR (CAL-CEMENTO)

Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies exteriores de muros de ladrillo, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo.

La cal a emplearse en la preparación del mortero deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos cuarenta (40) días antes de su empleo.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones anteriores.

Se utilizará mezcla de cemento, cal y arena fina en proporción 1: 2: 6.

Procedimiento

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan:

Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.

Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación, se describen diferentes tipos de textura para el acabado final:

Frotachado Mandrileado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera

denominada frotacho, con el que se enrasará la segunda capa de mortero.

Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados, a continuación, se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1: 3 en un espesor de 2 a 3 mm., mediante planchas metálicas, de tal manera de obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada. Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

Medición

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

Forma de pago

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

Revoque exterior (inc. recuadre)m²

REVESTIMIENTO DE AZULEJO SOBRE LADRILLO

Definición

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo, en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y /o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Revestimiento de azulejos

Antes de la colocación de las piezas, éstas deberán remojar, a fin de quedar saturadas de agua. Asimismo, deberán regarse las superficies a revestir.

Una vez ejecutado el revoque grueso, se colocarán los azulejos con mortero de cemento y arena fina, en proporción 1: 3. También podrán utilizarse colas, mastiques y resinas sintéticas, cuya composición esté garantizada para este uso por el fabricante.

A objeto de obtener una adecuada alineación y nivelación se colocarán las respectivas maestras y se utilizarán guías de cordel y clavos de 1/2" a 1 1/2" para mantener la separación entre piezas, los mismos que serán retirados una vez que hubiera fraguado el mortero.

Concluida la operación del colocado, se aplicará una lechada de cemento blanco para cubrir las juntas, limpiándose luego con un trapo seco la superficie obtenida.

Para la colocación de azulejos por medio de pegamentos sintéticos, previamente deberá efectuarse un revoque de cemento similar al especificado para interiores y una vez que dicho revoque esté completamente seco, se aplicará la pasta adhesiva, tal como es suministrada por el fabricante, mediante una espátula de dientes.

Los azulejos se colocarán sin necesidad de mojarlos previamente, aplicándolos directamente de la caja a la pared y en cuanto al relleno de juntas, se efectuará con cemento blanco o mastiques plásticos adecuados e impermeables, blancos o de color.

Medición

Los revestimientos interiores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

Forma de pago

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

Revestimiento de cerámico esmaltada.....m²

PROV. Y COLOC. PUERTA DE MADERA TIPO TABLERO

BARNIZADO DE CARPINTERIA DE MADERA

Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de puertas y carpintería de madera en el interior de cada uno de los ambientes del edificio

Materiales, equipo y herramientas

Puertas: La madera a utilizarse tanto para la confección del marco como de la puerta será de primera calidad, bien estacionada sin defectos, nudos, rajaduras, picaduras, con las dimensiones detalladas en los planos de construcción, debiendo obedecer a los detalles de los planos, en los que figura cada tipo de puerta a proveer

Procedimiento para la ejecución

Las puertas propiamente serán construidas ciñéndose estrictamente a lo indicado en los planos de detalles constructivos.

Las hojas de las puertas serán ajustadas a los marcos mediante tres bisagras de 4".

Las hojas de los mesones serán sostenidas a los marcos por medio de dos bisagras de 3" en cada hoja, en caso de puertas exteriores y portones se deben instalar 4 bisagras por cada hoja.

Antes de la aplicación de la Barnices o pinturas a las puertas, deberán ser prolijamente lijadas y enmasilladas a continuación se aplicará una mano de aceite de linaza y después de que esta haya secado completamente, se aplicará una segunda mano.

Luego de la limpieza de los marcos, placas de puerta, marcos de ventanas y carpintería de mesones se aplicarán tres manos de Barniz de manera secuencial luego de oreada la mano precedente y lijada la misma

Se debe realizar el lijado después de la aplicación de cada mano para que al final se tengan elementos perfectamente acabados y lustrados.

Este proceso constructivo puede realizarse en forma manual con lijas, Brochas y con sopletes eléctricos.

Medición

La carpintería de madera será medida en metros cuadrados de puerta provisionada y debidamente colocada, la medición incluirá el ancho estricto de las hojas de las puertas.

Forma de pago

La cantidad determinada según lo antes indicada, será pagada a los precios del contrato por unidad de medición, como está abajo detallado.

Prov. y coloc. puerta de madera tipo tablero.....m²
Barnizado de puertas.....m²

QUINCALLERIA CHAPA EXTERIOR **QUINCALLERIA CHAPA INTERIOR**

Definición

Este ítem comprende el suministro de chapas exteriores, chapas interiores, chapas de baños, bisagras, picaportes, cremonas, aldabas, cerrojos, candados, cadenas, tiradores, correderas y pasadores, resortes cierra-puertas y topes para puertas y otros de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales suministrados por el Contratista deberán ser de calidad y marca reconocida y aprobados por el Supervisor de Obra. Su provisión en obra se efectuará en los embalajes y envases de fábrica.

Las chapas a colocarse en las puertas exteriores serán de embutir de doble pestillo y doble golpe. Un pestillo accionado por manija y el otro por llave plana de aproximadamente 2 mm. de espesor, interior y exterior.

Las chapas a colocarse en las puertas interiores, serán de embutir, de pestillo y doble golpe, de doble manija y llave tubular.

Las chapas a colocarse en las puertas de baño serán de embutir, de pestillo y doble golpe, de doble manija y seguro interior.

Todas las chapas serán de marca y calidad reconocida, aprobadas por el Supervisor de Obra en base a muestras, precios y catálogos presentados antes de su adquisición, dejándose constancia detallada de estos aspectos en el Libro de órdenes.

Las bisagras para la carpintería de madera serán de acabado sólido empleándose dobles de cuatro pulgadas (4") para puertas y simples de tres pulgadas (3") para hojas de ventanas.

Los picaportes, cremonas, pestillos, aldabas, cerrojos, candados, correderas y otros tanto para carpintería de madera como metálica, serán de óptima calidad. Las puertas de dos hojas irán provistas de un juego de picaportes de uña de 8" de longitud como mínimo.

Procedimiento para la ejecución

La colocación de piezas de quincallería, se efectuará con la mayor precisión posible, teniendo cuidado que los rebajes y caladuras no excedan el tamaño de las piezas a instalarse. Toda pieza de quincallería será colocada con tornillos de tamaño adecuado.

Todas las partes movibles serán construidas y colocadas de forma tal que respondan a los fines a los que están destinados, debiendo girar y moverse suavemente y sin tropiezos dentro del juego mínimo necesario.

Cuando se especifique el empleo de cerrojos, picaportes y candados en lugar de chapas, los primeros serán instalados en la cara de la puerta que da al exterior y los picaportes en la cara interior de la puerta. Los cerrojos serán fijados mediante pernos, no aceptándose el empleo de tornillos. Los picaportes se instalarán con tornillos, cuyas cabezas serán selladas mediante puntos

de soldadura, de la misma manera que las tuercas de los pernos. El tamaño de los candados será del tipo mediano y el diámetro de la argolla no deberá ser menor a 6 mm.

Medición

Todas las piezas de quincallería se medirán por pieza, de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago

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

Quinquillería puerta exterior.....pza.

Quinquillería puerta interior.....pza.

Quinquillería puerta baño.....pza.

PROV Y COLOC. DE PUERTA CORREDIZA DE VIDRIO

PROV. Y COLOC. VIDRIOS DOBLES

PROV. Y COLOC. DE VIDRIO BLINDADO 10mm

Definición.

Este ítem comprende la provisión y colocación tanto de ventanas, muros de vidrio para fachada y tragaluces de vidrio más la estructura metálica necesaria para la construcción de dichos elementos como se indica en los planos.

La estructura metálica necesaria para sujetar los vidrios serán perfiles, cortado y colocados según la forma que se indica en los planos arquitectónicos.

Cualquier variación a lo anteriormente indicado estará sujeta a consideración y decisión última del SUPERVISOR de estudio.

En su totalidad los vidrios a colocarse serán vidrio incoloro con las características y dimensiones indicadas en los planos.

Materiales, Herramientas y Equipo.

Los vidrios serán de primera calidad, aprobados por el SUPERVISOR de Obra.

VIDRIO PLANO INCOLORO 4 mm	m2
VIDRIO LAMINAR DE SEGURIDAD	m2
PERFIL P/VENTANA	m
ACCES P/VENTANAS CORREDIZAS	m2

Procedimiento para la ejecución.

Tanto las ventanas de vidrio como los vidrios laminares de seguridad para las fachadas serán colocados con su respectiva estructura metálica y accesorios necesarios con el consentimiento del SUPERVISOR, estos serán completamente sujetos a la estructura metálica mediante silicona en pasta.

Cualquier vidrio colocado en forma defectuosa o que presente rajaduras deberá ser repuesto por el Contratista bajo su propio costo. Luego de ser colocados los vidrios para la entrega provisional deberán ser limpiados prolijamente.

Medición.

Las ventanas de vidrio, vidrios blindex y estructura metálica de soporte serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta las áreas netas de trabajo ejecutado.

Forma de Pago.

Estos ítems serán cancelados al precio unitario de la propuesta aceptada.

Prov. y coloc. de ventana corrediza de aluminio 3 hojas.....m2

Prov. y coloc. vidrio blindex p/fachada.....m2

BARANDA METÁLICA DE TUBO REDONDO D=2”

Definición.

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de baranda metálica de tubo, ejecutadas con materiales o combinación de materiales indicadas en planos, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con el diseño, alineamientos, acotamientos y dimensiones fijadas en los planos.

Materiales, herramientas y equipo.

Las barandas deberán cumplir con las exigencias mínimas tanto acabado establecidas en la sección correspondiente a estructuras metálicas como de madera, o en su caso a las normas que en su criterio establezca el Supervisor de Obra, asimismo deberá cumplir con las dimensiones y diámetros establecidos en los planos.

Los materiales que se utilizaran son tanto para la estructura como para los pasamanos:

Tubo D= 50mm.

Tubo D=40 mm.

Pletina de 1 x ¼”

Electrodos de soldadura

Pintura anticorrosiva

Procedimiento de ejecución.

Las barandas prefabricadas se colocarán de acuerdo con los alineamientos y cotas fijadas en los planos y no deberá reflejar desigualdad alguna en la estructura.

A menos que se especifique de otro modo, todos los demás elementos componentes del barandado (los postes, pasamanos y otros) se armarán en metalúrgica, de acuerdo con los alineamientos y ubicaciones establecidos en los planos, y deberán ser aprobados por el Supervisor.

El barandado no se ejecutará en ningún tramo hasta que la cimbra o andamio haya sido retirado, permitiendo que el tramo tenga su apoyo propio, de tal manera que el alineamiento de la baranda se ajuste al alineamiento de la estructura.

En caso de no verificarse lo arriba mencionado, las barandas deberán ser rechazadas y el contratista deberá reemplazarlas a satisfacción del supervisor, corriendo con los gastos adicionales que esto signifique.

Medición.

La medición será cuantificada por metro lineal ejecutada según se indica en planos y a satisfacción del Supervisor.

Forma de pago.

La cantidad determinada según lo antes indicado será pagado a los precios del contrato por metro lineal de medición; dicho precio de pago constituirá la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos, gastos directos e indirectos necesarios para terminar la obra indicada en la presente sección.

Baranda metálica, tubo cuad c/pasamanos de madera.....m

PINTURA INTERIOR LATEX

Definición

El trabajo comprendido en este ítem se refiere al acabado con pintura al agua, de acuerdo con estas especificaciones.

Materiales, Herramientas y Equipo. -

Para la ejecución de este ítem se utilizará pintura al agua de calidad reconocida en el medio y herramientas de uso corriente para el efecto.

Procedimiento para la ejecución. -

Primeramente, se aplicará sellador para cubrir pequeñas oquedades en la superficie a pintar luego se deberá lijar para eliminar toda rugosidad y dejarla perfectamente lisa. Posteriormente se aplicará una mano de pintura utilizando rodillo y brocha para las zonas donde no acceda el rodillo. Posteriormente al secado de la primera mano se aplicará una segunda logrando un color uniforme en toda la superficie.

Medición. -

Se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta solamente el área de trabajo ejecutado.

Forma de Pago. -

Los trabajos efectuados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el Supervisor de obra, medidos de acuerdo a lo indicado en el acápite de medición, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del proyecto.

Pintura interior látex.....m²

PINTURA EXTERIOR LATEX

Definición

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura LATEX en cielos rasos, muros y paramentos exteriores.

Materiales, Herramientas y Equipo. -

Pintura látex de calidad reconocida, y aprobada por el Supervisor de Obra.

Procedimiento para la ejecución. -

Con anterioridad a la aplicación de la pintura se corregirán las irregularidades que pudiera presentar el aspecto natural de la superficie a cubrirse, dando prolijamente una masillada con masa corrida o una masilla de tiza preparada con pintura. luego de secada esta masilla se lijará severamente hasta dejar esta superficie bien lisa. Se dará una mano de pintura rebajada un poco con agua en un 25 %. Se volverá a masillar las superficies ya pintadas, se volverá a lijar con una lija fina y por último se dará la última mano de pintura y las que necesite hasta que la textura y superficie sea totalmente de la misma tonalidad y color. La aplicación será manual mediante brocha o rodillo.

Medición. -

Se medirá en metros cuadrados la superficie de pintura, tomándose en cuenta las caras de las áreas pintadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

Forma de Pago. –

Este trabajo será cancelado según el precio unitario del presupuesto de obra de la propuesta aceptada.

Pintura exterior látex.....m²

CORDÓN PARA ACERA DE H° C°

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de cordones de acera de hormigón simple de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Las piedras a utilizarse serán de buena calidad, libres de arcillas, estructura interna homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración. No deberán contener compuestos orgánicos perjudiciales a las rocas.

El agua será razonablemente limpia y libre de sustancias perjudiciales. No se permitirá el uso de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. El agua que sea apta para el consumo doméstico podrá emplearse sin necesidad de ensayos previos.

El cemento y los áridos deberán cumplir los requisitos de buena calidad establecidos para los hormigones.

Los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener los hormigones y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

Forma de ejecución

Aceras de hormigón simple

Efectuada la excavación de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos y nivelado y compactado debidamente el fondo de la excavación, se realizará un empedrado con piedra manzana en un ancho no menor a 30 cm.

A continuación, se colocarán los encofrados de madera o metálicos, controlando cuidadosamente su verticalidad y su perfecto ensamble antes del vaciado de la mezcla.

Previamente al vaciado del hormigón se humedecerá el empedrado como también las piedras desplazadores, a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

El hormigón a emplearse en los cordones de aceras de hormigón simple deberá tener una dosificación en volumen 1:2:3.

Las dimensiones de los cordones deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra. La arista superior que quedará descubierta, deberá rebajarse con un radio de 1 cm.

La cara superior y lateral del cordón que quedarán a la vista, deberán llevar un acabado de enlucido o bruñido con mortero de cemento y arena fina de dosificación 1: 2 de 2 a 3 mm. de espesor.

Los cordones de hormigón simple deberán llevar juntas de dilatación cada dos (2) metros, las mismas que deberán ser rellenadas una vez acabadas con asfalto y arena fina.

En todos los sectores donde sea necesaria la construcción de sumideros, los cordones deberán ser armados con 4 fierros de 10 mm de diámetro, dos en la parte superior y dos en la parte inferior, con estribos de 6 mm de diámetro cada 20 cm.

Medición

Los cordones de aceras serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado.

Forma de pago

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Cordón de acera de H° C°m

ACERA DE CEMENTO FLOTACHADO C/EMPEDRADO

Definición.

Este ítem comprende la ejecución de aceras sobre empedrado, aplicados en el tratamiento preliminar de acuerdo a los detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Materiales, herramientas y equipo

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

El hormigón simple de cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1:3:4, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El CONTRATISTA deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Procedimiento para la ejecución

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, luego se procederá al compactado manual de la superficie de terreno natural previamente nivelado a las cotas adecuadas según planos; o a una compactación final de terreno con relleno, nivelando la superficie a la cota necesaria según planos.

Sobre terreno preparado según lo señalado anteriormente, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Entre ellas se asentará a combo la piedra, procurado que estas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del SUPERVISOR.

Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimientos señalado anteriormente y limpio este de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 5 cm, para lo cual se utilizarán reglas metálicas en los extremos del paño para el nivelado, de dosificación 1:3:4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chuzar con varillas de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiados de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del SUPERVISOR. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Frotachado

Este tipo de acabado se efectuará utilizando una plancha de madera, llamada frotacho.

Cuando existan juntas, los bordes de éstas se trabajarán con canalizadores de centro y de borde, y queden completamente rectos y alisados conforme al diseño del piso.

Medición

Las aceras de cemento y empedrados, se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Forma de pago

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Vereda cemento flotachado c/empedrado.....m²

LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA

Definición

Este ítem se refiere al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

Procedimiento para la ejecución

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

Medición

La limpieza general de la obra será medida en forma global.

Forma de pago

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

Limpieza general de la obra.....Glb