

ANEXO 1

1.1 ANÁLISIS DE CARGAS PARA LA LOSA RETICULAR

Carga de muros de ladrillos.

- **Determinación del peso del muro de ladrillo de 6 huecos e=12 cm (Interior).**

Largo=L=24 cm

Ancho=A= 12 cm

Altura=H=18 cm

Espesor junta horizontal= 1.5cm

Espesor junta vertical=1.5cm

Peso específico del mortero=20.6kN/m³

Peso específico del yeso= 12.26 kN/m³

Espesor de revoque=1.5 cm

Espesor de yeso=1.5 cm

Peso de ladrillo/unidad=3.7 kg/unidad

$$Vol. Ladrillo en 1 m^2 = \frac{1}{(L + JH) * (H + Jv)} = \frac{100^2}{(24 + 1.5) * (18 + 1.5)} = 20.11 \frac{Pza}{m^2}$$

$$Vol. Mortero = L * A * H = 24 * 12 * 18 = 5184 cm^3$$

$$Vol. ladrillo en 1m^2 = 0.24 * 0.18 * 0.12 * 20.11 = 0.104 \frac{m^3}{m^2}$$

$$Vol. Mortero 1 m^2 = 1 * 1 * 0.12 - 0.104 = 0.016 \frac{m^3}{m^2}$$

$$Peso revoque = 20.6kN/m^3 * 0.0015 = 0.31 \frac{kN}{m^2}$$

$$Peso yeso = 12.26 kN/m^3 * 0.01 = 0.18 \frac{kN}{m^2}$$

$$Peso del muro 1 m^2 = 20.11 * 3.7 + 2100 * 0.016 + 21 + 12.5 = 1.55 \frac{kN}{m^2}$$

$$Altura\ del\ muro = 3\ m$$

$$Peso\ del\ muro\ por\ metro\ lineal = 1.55 \frac{kN}{m^2} * 3m = 4.64 \frac{kN}{m}$$

CARGA DE MURO POR (kN/m^2)	ALTURA DEL MURO (m)	CARGA DE MURO (kN/m)
1.547	3,00	4.642
1.547	2,20	3.404
1.547	1,45	2.244

Contrapiso de nivelación.

Altura de la carpeta= hcontrapiso=5 cm

Peso específico del concreto= 24 kN/m3

$$CM1Contrapiso\ nivelacion = h_{contrapiso} * \gamma_{concreto} = 0.05m * 24\ kN/m3 = 1.2 \frac{kN}{m^2}$$

Altura de cielo raso

hcieloras=4 cm

Peso específico del yeso= 12.26 kN/m3

$$CM2Contrapiso\ nivelacion = h_{cieloras} * \gamma_{yeso} = 0.04m * 12.26\ kN/m3 = 0.49 \frac{kN}{m^2}$$

Carga permanente por el cerámico será:

$$CM3 = 0.29 \frac{kN}{m^2}$$

Altura del mortero= hcontrapiso=1 cm

Peso específico del mortero= 20.6 kN/m3

$$CM4Mortero\ de\ nivelacion = h_{mortero} * \gamma_{mortero} = 0.01 * 20.6\ kN/m3 = 0.21 \frac{kN}{m^2}$$

Carga muerta o carga muerta no estructural de los entrepisos

$$CM_{Entrepisos} = 1.20 + 0.49 + 0.29 + 0.21 = 2.19 \frac{kN}{m^2}$$

1.3 ANALISIS DE CARGAS PARA LA ESTRUCTURA METALICA

1.3.1. PESO PROPIO: Determinado por defecto por el programa de cálculo.

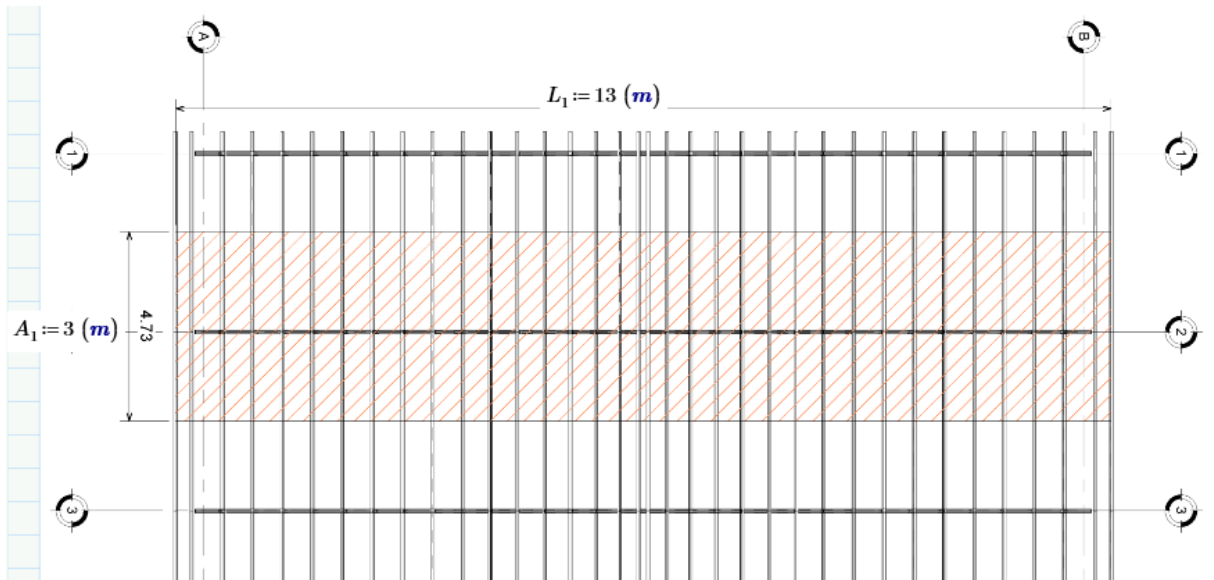
1.3.2. CARGA VIVA DE TECHO: personas que realizan la construcción, mantenimiento.

Área de cubierta

$B_c = 5.85\text{m}$

$L_c = 19\text{m}$

$\alpha = 15^\circ$



$$A_t = B_c * L_c = 13 * 3 = 39 \text{ m}^2$$

$$R_1 = \begin{cases} A_t \leq 19 \text{ m}^2 \rightarrow R_1 = 1 \\ 19 \text{ m}^2 < A_t < 56 \text{ m}^2 \rightarrow R_1 = 1 - 0.01076 * A_t \\ A_t \geq 56 \text{ m}^2 \rightarrow R_1 = 0.6 \end{cases}$$

$$R_1 = 0.78$$

$$Pendiente = 100 * \tan(\alpha)$$

$$Pendiente = 18.46$$

$$F = 0.12 * Pendiente = 2.21$$

$$R_2 = \begin{cases} F \leq 4 \rightarrow R_2 = 1 \\ 4 < F < 12 \rightarrow R_2 = 1.2 - 0.05F \\ F \geq 12 \rightarrow R_2 = 0.6 \end{cases}$$

$$R_2 = 1$$

$$L_r = (0.96 * R_1 * R_2) kPa$$

$$L_r = 0.96 * 0.78 * 1 = 0.75 kPa = 76.39 \frac{kg}{m^2}$$

$$L_r = 0.75 \frac{kN}{m^2}$$

1.3.3. CARGA DE NIEVE.

h=20 cm

$$\gamma_{Nieve} = 4.41 \frac{kN}{m^3}$$

$$Carga_{nieve} = \gamma_{Nieve} * h$$

$$Carga_{nieve} = 4.41 \frac{kN}{m^3} * 0.2 \text{ m}$$

$$Carga_{nieve} = 0.88 \frac{kN}{m^2}$$

1.3.4. CARGA DE GRANIZO

Artículo 5 – Zonificación carga de granizo base para el territorio nacional

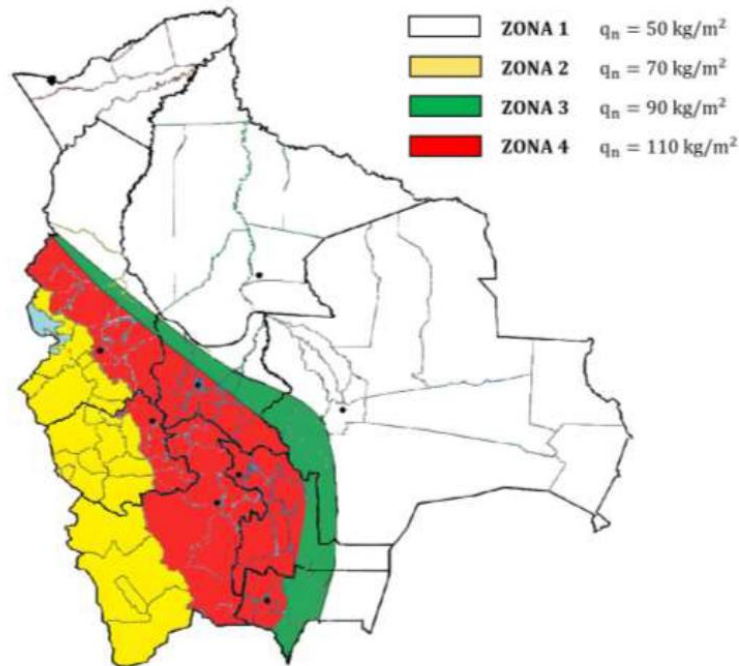


Figura 2. Mapa Probabilístico de Granizadas.

$$q_n = 0.88 \frac{kN}{m^2}$$

Tabla 2

Factor de Amenaza (F_a)

Grado de Amenaza	Factor de Amenaza (F_a)
Alto y Medio	1.00
Bajo	0.85
Sin Amenaza	0.70

Por tanto, la carga de granizo ajustada se calcula como:

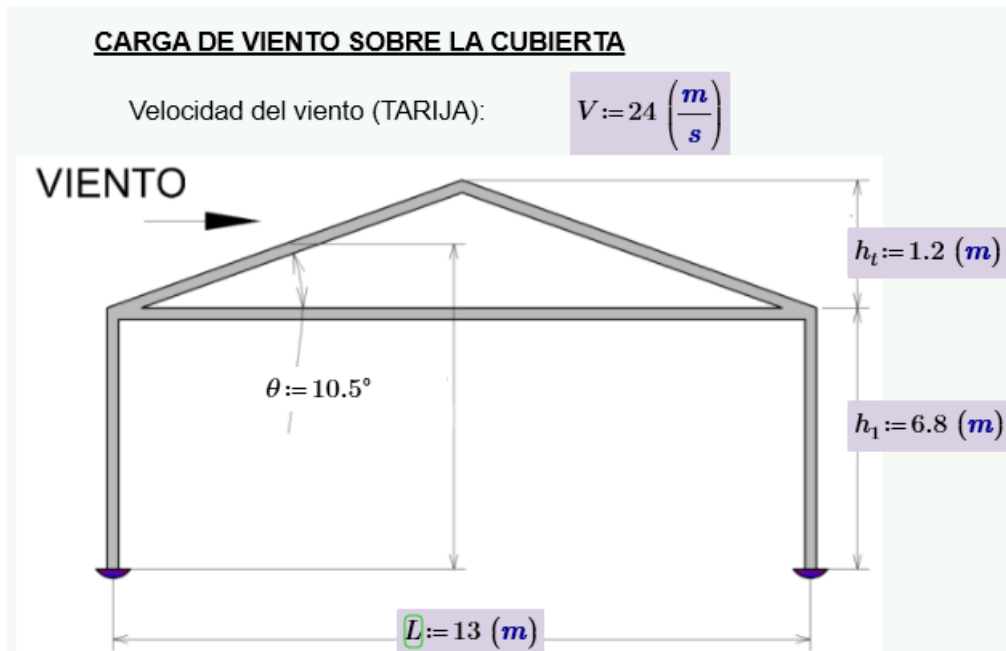
$$F_a = 0.70$$

$$q_a = q_n * F_a$$

$$q_a = 0.88 \frac{kN}{m^2} * 0.7 = 0.62 \frac{kN}{m^2}$$

NOTA: NO SE CONSIDERA VIENTO Y GRANIZO AL MISMO TIEMPO

1.3.5 PROCEDIMIENTO PARA ENCONTRAR LOS PARÁMETROS PARA HALLAR LA CARGA DE VIENTO



PASO 1

Velocidad del viento

$$V = \frac{24m}{s}$$

Factor K_d

Tabla N° 5.3.4 - Factor de Direccionalidad K_d

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

Tabla N° 5.3.4 - Factor de Direccionalidad K_d (Continuación)

Tipo de estructura	Factor de direccionalidad K_d
Torres reticuladas	
Triangular, cuadrada, rectangular	0,85
Toda otra sección transversal	0,95
NOTA El factor de direccionalidad K_d se ha calibrado con las combinaciones de carga especificadas en la norma NB 1225002	

$$k_d = 0.85$$

PASO 2

Factor de importancia

Tabla 5.4-1 - Categorías de Estructura

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: ▪ Instalaciones Agrícolas. ▪ Ciertas instalaciones temporarias. ▪ Instalaciones menores para almacenamiento.	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.	II
Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: ▪ Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área. ▪ Edificios y otras estructuras con escuelas primarias, secundarias o instalaciones para guarderías con capacidad mayor que 150 personas. ▪ Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas. ▪ Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 para universidades o instalaciones para educación de adultos. ▪ Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia. ▪ Instalaciones para cárceles y detenciones.	III

Tabla N° 5.4-2 - Factor de Importancia *I*

Categoría	<i>I</i>
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

$$I = 1.15 \text{ Categoría 3}$$

PASO 3

Factor exposición

EXPOSICIÓN C: Terreno abierto con obstrucciones aisladas que tienen alturas generalmente menores a 10 m. Las construcciones en el centro de la fotografía están rodeadas por terreno de estas características lo que impide el uso de exposición B.



Factor exposición C

Coeficiente de exposición

Tabla N° 5.5.4-1 - Coeficiente de exposición K_z y K_h

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

$$k_z = 0.94$$

PASO 4 FACTOR TOPOGRAFICO

Factor topográfico-

Como la estructura está ubicada en terreno plano y no así en una loma o acantilado, entonces:

$$k_{zt} = 1$$

PASO 5 EFECTO DE RAFAGA

Se asume que la estructura es rígida, por lo tanto:

$$G = 0.85$$

PASO 6 CLASIFICACION DE CERRAMIENTO:

PARCIALMENTE CERRADO

PASO 7 COEFICIENTE DE PRESION INTERNA GC_{pi}

Tabla 7.2.1-1 - Coeficientes de presión interna GC_{pi}

Clasificación de cerramiento	GC_{pi}
Edificios abiertos	0,00
Edificios parcialmente cerrados	+ 0,55 - 0,55
Edificios cerrados	+ 0,18 - 0,18

$$GC_{pi.p} = 0.55$$

$$GC_{pi.n} = -0.55$$

PRESION DE VELOCIDAD DE VIENTO.

$$q_h = 0.613 * k_z * k_{zt} * k_d = V^2 * I = 324.25 \frac{N}{m^2}$$

$$q_h = 0.32 \frac{kN}{m^2}$$

COEFICIENTE DE PRESIÓN EXTERNA.

**Tabla 7.2.1-3 - Coeficientes de presión para cubiertas, C_p , para usar con q_h
Viento Normal y Paralelo a la cumbrera**

Dirección del viento	Barlovento									Sotavento		
	Angulo θ en grados									Angulo θ en grados		
	h/L	10	15	20	25	30	35	45	≥ 60	10	15	≥ 20
Normal a la cumbrera para $\theta \geq 10^\circ$	$\leq 0,25$	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*			-0,3	-0,5	-0,6
			0,0*	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,01 θ			
	0,5	-0,9	-0,7	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	0,0*		-0,5	-0,5	-0,6
				0,0*	0,2	0,2	0,3	0,4	0,01 θ			
	$\geq 1,0$	-1,3 **	-1	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0*		-0,7	-0,5	-0,6
					0,0*	0,2	0,2	0,3	0,01 θ			
Normal a la cumbrera para $\theta < 10^\circ$ y paralela a la cumbrera para todo θ	≤ 0.5	Distancia horizontal desde el borde a barlovento				C_p	* Se da el valor para fines de interpolación					
		0 a h/2				-0,9	** El valor puede reducirse linealmente con el área sobre el cual es aplicable como sigue:					
		h/2 a h				-0,9						
		h a 2h				-0,5						
	≥ 1.0	$\geq 2h$				-0,3						
		0 a h/2				-1,3**	Área (m ²)		Factor de reducción			
							≤ 10		1,0			
		$\geq h/2$				-0,7	25		0,9			
	≤ 100						0,8					

Barlovento

$$C_{p_{B1}} = -0.96$$

$$C_{p_{B2}} = 0$$

Sotavento

$$C_{p_S} = -0.60$$

PRESIÓN DE DISEÑO DEL VIENTO

CASO 1

Para lado BARLOVENTO

$$P_{VB1} = q_h * G * C_{p_{B1}} - q_h * G C_{p_{i.p}} = 178.34 \frac{N}{m^2}$$

$$P_{VB1} = 0.18 \frac{kN}{m^2}$$

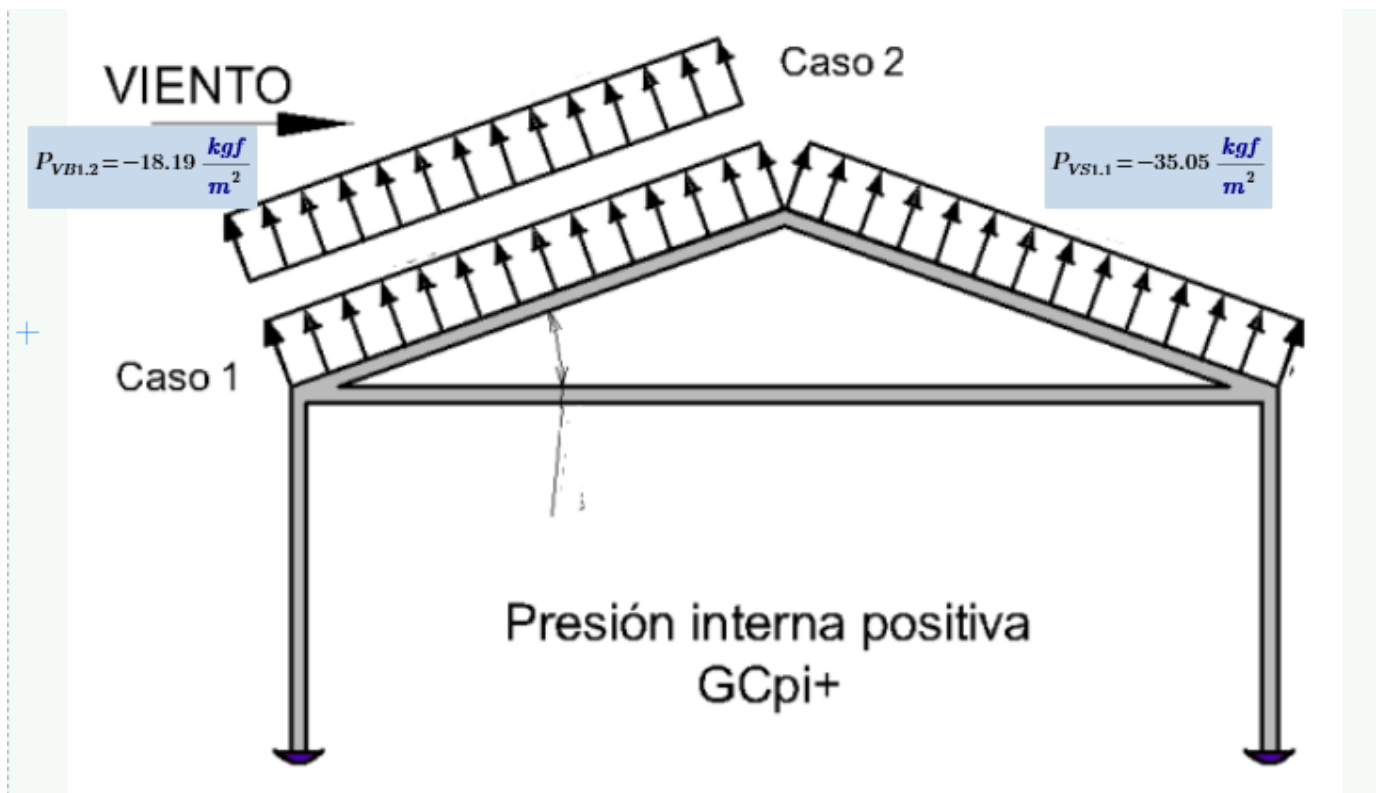
Para lado SOTAVENTO

$$P_{VS1} = q_h * G * C_{pS} - q_h * G C_{pi.p} = -343.7 \frac{N}{m^2}$$

$$P_{VB1} = -0.34 \frac{kN}{m^2}$$

Valor negativo es succión del viento

Valor positivo presión del viento



ANEXO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM N° 1

INSTALACIÓN DE FAENAS

1.- DEFINICION

Este ítem comprende todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de la obra que realizará el Ejecutor, tales como: instalaciones necesarias para los trabajos, oficina para la Supervisión y Contratista, galpones para depósitos, dormitorios para los trabajadores, caseta para el cuidador, sanitario para obreros y personal, instalación de agua, electricidad y otros servicios, asimismo comprende el traslado oportuno de equipos y herramientas, habilitación de vías de acceso, etc.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

En forma general, se refiere a todos los materiales, herramientas y equipo que el Ejecutor se propone emplear en las construcciones auxiliares y complementarias a la obra, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El Contratista deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipo para estos trabajos de manera global, sin que el empleo necesario de algún material, herramienta o equipo especial no contemplado en el costo de este ítem signifique incremento del mismo.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

El Ejecutor previamente a la iniciación de obras debe presentar al Supervisor de Obra la propuesta de los trabajos auxiliares o complementarios referentes a la instalación de faenas, estos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra considerando ubicaciones dentro del área que ocupará la obra motivo del contrato, calidad de ejecución prevista y factibilidad técnica.

El Ejecutor debe realizar el cerco perimetral de la obra empleando rollizos y yute, evitando el ingreso de personas ajenas a la obra. Esta actividad será aprobada por el Supervisor de Obra en caso cumpla con los requisitos necesarios, de lo contrario se deberán mejorar las medidas de seguridad, sin que esto signifique modificación de costos del contrato.

El Ejecutor debe construir o gestionar la obtención de un almacén de materiales, con las condiciones adecuadas para su almacenamiento, cumpliendo las recomendaciones de los fabricantes de los materiales.

Esta actividad será aprobada por el Supervisor de Obra en caso cumpla con los requisitos necesarios, de lo contrario se deberán mejorar las condiciones del ambiente, sin que esto signifique modificación de costos del contrato.

En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de los planos para el uso del ejecutor y del Supervisor de Obra.

4.- MEDICIÓN.

La medición de dicha actividad es de carácter global, por tanto, se debe tomar en cuenta la completa ejecución de todas las actividades propuestas por el Ejecutor para la ejecución del presente ítem y aprobadas por el Supervisor de Obra.

5.- FORMA DE PAGO

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleados en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

ITEM N° 2

LIMPIEZA DEL TERRENO Y DESHIERBE

1.- DEFINICION

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La limpieza deberá ser realizada manualmente. Equipo mínimo: herramienta general. Mano de obra mínima calificada: Inspector de obra, Peón.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

La limpieza deberá ser realizada manualmente. Se debe desalojar todo el material no usado proveniente del desbroce y la limpieza, este debe colocarse fuera del área de construcción debiendo depositarse en los sitios determinados por la Fiscalización. Los huecos y cortes dejados por la remoción de árboles y arbustos, se debe rellenar con material seleccionado compactado y de acuerdo al criterio de la Fiscalización. Se deberá mantener el área de trabajo, libre de agua mediante la utilización de bombas, drenajes temporales u otro medio, de acuerdo como se requiera para el buen desarrollo del proyecto.

4.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá el área intervenida del terreno y que esté realmente limpio y su pago se lo efectuará por metro cuadrado m², con aproximación de dos decimales Unidad: Metro cuadrado (m²).
Materiales mínimos: ninguno. Equipo mínimo: herramienta general. Mano de obra mínima calificada: Inspector de obra, Peón.

ITEM N° 3

REPLANTEO Y TRAZADO

1.- DEFINICION

Este Ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Asimismo, comprende el replanteo de estructuras adicionales como son muros de división puerta adicional y todo lo relacionado con los volúmenes de obra presupuestados.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

El replanteo y trazado de las fundaciones, serán realizadas por el contratista con estricta sujeción a las dimensiones señalada en los planos respectivos, o donde el supervisor así lo designe.

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 m. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán 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. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

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. De igual forma se procederá con el replanteo de los cimientos, sobre cimientos columnas, vigas, muros, etc., relacionados con la obra.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

4.- MEDICIÓN.

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM N° 4

EXCAVACIÓN COMÚN 2-4 m(A)

1.- DEFINICION

Este trabajo comprenderá la excavación necesaria para las fundaciones de esta infraestructura, muros perimetrales y todo tipo de excavación para la fundación de elementos estructurales en el terreno, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con las dimensiones especificadas en los planos de la obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La excavación como indica el ítem debe ejecutarse manualmente, acompañada de un sistema de bombeo para permitir un buen desarrollo de los trabajos. Según la peligrosidad de las excavaciones, es decir, si hay riesgo de derrumbe de los taludes, se debe disponer de un sistema de entibado para garantizar la seguridad de los obreros. Los materiales extraídos deben ser colocados en los laterales inmediatos a cada fundación para tener el relleno a disponibilidad en el momento necesario.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Contempla los trabajos de Excavación para las fundaciones de los últimos hasta llegar a la cota de fundación, de manera que se obtenga una superficie uniforme y un terreno inalterado para proceder al enrase respectivo con Hormigón Pobre

4.- MEDICIÓN.

El volumen a pagarse será constituido por la cantidad de metros cúbicos, medidos en posición original, material aceptablemente excavado, según la clasificación precedente y de conformidad con los planos u ordenado por el SUPERVISOR, pero en ningún caso se podrá incluir en las mediciones para pago cualquiera de los volúmenes a continuación indicados

5.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas en la forma antes expresada, se pagarán a los precios unitarios del contrato por unidad de medición, respectivamente para cada uno de los ítems de pago más abajo detallados, que figuren en los programas de licitación. Los precios y pagos constituirán la compensación total del concepto de mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos y todo gasto directo e indirecto necesarios para ejecutar la obra prevista en esta sección.

ITEM N° 5

RELLENO Y COMPACTADO C/ TIERRA

1.- DEFINICIÓN

Este ítem consiste en la reposición del material extraído de las fundaciones que resulta ser inadecuado para una adecuada compactación, por lo que se prevé la colocación de material seleccionado para efectuar una adecuada compactación, de manera que se obtenga una consistencia del terreno igual o mayor a las condiciones iniciales del mismo. Este trabajo debe efectuarse por capas de 15 cm, las cuales deben ser debidamente compactadas con vibro compactadores manuales que permitan obtener una densidad del 95% del ensayo T-99.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El material para el relleno de fundaciones se compondrá de un adecuado y bien graduado tipo de arena, grava, escorias o piedra que esté de acuerdo a los requisitos de la obra, o como lo exija el SUPERVISOR.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

El material de relleno será un suelo seleccionado con granulometría adecuada y adecuada para para la compactación, siempre que el SUPERVISOR lo apruebe en cuanto a su calidad. Cualquier otro material adicional necesario deberá ser un material aprobado por el SUPERVISOR.

4.- MEDICIÓN

El volumen del relleno de fundación a pagarse, será constituido por el número de metros cúbicos, medidos en posición final, del material especial realmente suministra y colocado

debajo de las estructuras para tener la cota correspondiente a sus fundaciones tal como especifique u ordene, puesto en su lugar y aceptado por el Supervisor.

5.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas en la forma antes expresada, se pagarán a los precios unitarios establecidos por unidad de medición. Los precios y pagos constituirán la compensación total del concepto de mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos y todo gasto directo e indirecto necesarios para ejecutar la obra prevista en esta sección.

ITEM N° 6

HORMIGÓN POBRE

1.- DEFINICION

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1 : 3 : 5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 140 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

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

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

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

El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro. Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

4.- MEDICIÓN.

La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos o metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

5.- FORMA DE PAGO

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

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

ITEM N° 7

ZAPATA DE Hº Aº

COLUMNAS DE Hº Aº

VIGA DE Hº Aº

ESCALERA DE Hº Aº

1.- DEFINICION

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

Previo al hormigonado de las zapatas la empresa contratista debe prever a su costo el estudio correspondiente de suelos por el método SPT y realizar la revisión del proyecto estructural y recalcular por seguridad.

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

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

Cemento; Como norma general se empleará el cemento Portland de tipo normal, de calidad probada. Se podrán emplear cementos de tipos especiales, siempre que cumplan las características y calidades requeridas para el uso a que se destinan y se los emplee de acuerdo a normas internacionales.

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

Agregados; Grava y Arena limpia, durable, Limpieza. Los agregados empleados deben ser limpios y estar exento de materiales tales como: escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, hojas y materias orgánicas.

La grava debe estar exenta de arcilla o barro adherido; un máximo de 0,25% en peso podrá ser admitido.

El contenido de arcilla en la arena se determinará mediante pruebas preliminares de decantación, quedando desechadas las arenas que contengan más de 4% en peso.

Naturaleza y forma. Se emplearán ya sea productos naturales o ya sea productos obtenidos por el chancado.

Para la grava se realizarán ensayos de abrasión y quedarán descartados aquellos materiales para los cuales en el ensayo de "Los Ángeles", el desgaste fuera mayor al 15% después de 1 1/2 minuto.

En lo que se refiere a la forma geométrica, se evitará el uso de gravas en forma de láminas o agujas.

Agua; El agua a utilizarse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, debe ser limpia y no debe contener más de 5 gr/l de materiales de suspensión, ni más de 35 gr/l de materiales solubles que sean nocivos al hormigón.

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

Aditivos; En caso de que el Contratista desee emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, deberá justificar plenamente su empleo y recabar orden escrita del Supervisor de obras.

Como el modo de empleo y la dosificación requieren un estudio adecuado y un proceso que garantice una repartición uniforme del aditivo, este trabajo deberá ser encomendado a personal calificado.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Preparación, colocación, compactación y curado

Dosificación de materiales

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

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

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

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

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

- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

Características del hormigón

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

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

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

Transporte

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

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Colocación

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

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

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

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

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

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

Ensayos de resistencia

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

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m³ de concreto.

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

4.- MEDICIÓN.

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

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

En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo.

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

5.- FORMA DE PAGO

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

LOSA ENCASETONADA DE H⁰ A⁰ E=30 CM

1.- DEFINICION

Esta especificación se aplica a las losas casetonadas que se muestran los planos, y se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, colocado de casetones, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta actividad. La resistencia característica de este hormigón será de 25 MPa considerando una cuantía de acero de 110 kg/m³ ±5%, debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación

del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

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

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

Losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ

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

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.

Hormigonado

El hormigonado de la losa deberá cumplir con todo lo especificado para hormigones en general.

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

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique. El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas

4.- MEDICIÓN.

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

5.- FORMA DE PAGO

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

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

LOSA LLENA DE Hº Aº TIPO A

1.- DEFINICION

Este ítem comprende la construcción de losa llena de hormigón armado con resistencia característica de acuerdo a los planos del proyecto.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Ejecutor proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta realización de esta actividad antes de autorizar el vaciado del hormigón. con resistencia característica y la cuantía de acero estructural o de refuerzo señalada en los planos respectivos. El cemento, la arena, la grava y el acero de refuerzo a utilizarse deberán cumplir con lo señalado en la especificación técnica de "Materiales de Construcción". Las dimensiones de los áridos deberán ser tales, que permitan una adecuada mezcla, manipuleo y vaciado del hormigón, conforme a las dimensiones de los elementos y a las separaciones de las armaduras estipuladas en los planos respectivos

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

1 Supervisor de Obra deberá aprobar la correcta ejecución de todas las actividades preliminares al vaciado, vale decir, nivelación y ubicación de ejes de replanteo, armaduras de acero de refuerzo, estructura de encofrado (estabilidad, control de dimensiones que se desean obtener, plomada), control de niveles de acabado y de todas aquellas que juzgue necesarias, antes de autorizar el vaciado del hormigón.

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 despuntalamiento se efectuará después de 14 días

4.- MEDICIÓN.

La cuantificación métrica de la losa de hormigón armado se realizará por metro cuadrado en conformidad al precio unitario del ítem, el cual se medirá toda el área efectiva de losa sin sobreponer las vigas cuyo ítem es aparte.

5.- FORMA DE PAGO

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleados en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo

ESCALERA DE Hº Aº

1.- DEFINICION

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados con estructura de fierro H-25.

Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todas las herramientas y equipo a usarse en la preparación del Hormigón serán proporcionados por el Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra. Estos consistirán en una mezcladora, carretillas, baldes, palas, balanza para el pesaje de los agregados, mangueras, turriles, Equipos de probetas, mesas para el doblado de los fierros, cortadores de fierro y todas las herramientas manuales que sean necesarios y suficientes para el cumplimiento de las especificaciones en la preparación del Hormigón Armado.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

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

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

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

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

4.- MEDICIÓN.

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

5.- FORMA DE PAGO

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

ESTRUCTURA METÁLICA

1.- DEFINICION

Este trabajo se refiere provisión en instalación de las cerchas metálicas para las cubiertas de calamina de acuerdo a instrucción del supervisor de obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para la construcción de cubierta se proveerá de perfiles metálicos en costaneras de acuerdo a los planos. El contratista proveerá la provisión de los perfiles indicados en planos, debiendo cualquier cambio de los mismos ser autorizado, antes de su colocación en obra, por el supervisor cambios no darán lugar a aumentos de cantidades, los que, en su caso, correrán por cuenta del contratista.

Para la ejecución de las uniones se proveerá, de acuerdo a los requerimientos de obra, los siguientes materiales básicos:

Pernos

Los pernos que se utilicen serán de alta resistencia, que correspondan a la clasificación A 325 de la ASTM, con cabeza y tuerca hexagonal. Los pernos de anclaje serán de expansión, tipo HILTY.

Soldadura

Se utilizarán soldaduras para arco con electrodos del tipo E 6010, E 6011. Se seguirán las normas dadas por la AWS.

Las herramientas y equipo que utilice el contratista deberán contar con la autorización del supervisor, debiendo ser provistas en cantidad necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Todos los materiales deberán ser conservados en un lugar seco y bien protegido. Este material deberá estar exento de suciedad, grasa o cualquier otra materia extraña. Se deberá proteger el material contra la corrosión y prever que no existan deformaciones del mismo.

3.- FORMA DE EJECUCIÓN.

El sistema constructivo y la puesta en obra de los diferentes elementos y todo el conjunto de la estructura de cubierta deberán ser propuestos por el contratista y aprobado por el supervisor.

Todos los elementos de unión y detalles serán calculados y propuestos por el contratista, debiendo merecer la aprobación del supervisor antes de su ejecución. Este hecho no eximirá al contratista de la entera responsabilidad por cualquier error o defecto que se presentare, una vez que la obra haya sido ejecutada.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de taller u obra, el contratista notificará al supervisor para la aprobación respectiva.

La construcción será ejecutada por el sistema soldado y empernado, pudiendo, previa autorización del supervisor, cambiarse al sistema soldado y remachado.

El acabado será de primera calidad. Las partes vistas deberán ser acabadas con pulcritud y los cortes ejecutados cuidadosamente y con exactitud.

Las piezas de acero podrán ser cortadas por llama, siempre y cuando se obtenga un perfil exacto con el empleo de una perfiladora mecánica. El corte deberá ser ejecutado de manera que se evite el cortar dentro de las líneas prescritas. No se permitirá la utilización de piezas que tengan un exceso de grietas o agrietamientos mayores a 0.5 mm.

No se permitirá reparar los defectos de corte por soldaduras, excepto cuando el supervisor lo apruebe para muescas o ranuras ocasionales con profundidad menor de 1 cm.

En general, no se permitirá el enderezamiento de materiales doblados. Si éste se realiza, no deberá presentar ninguna señal de fractura y deberá ser aprobado por el supervisor.

Las piezas acabadas deberán mostrar la exactitud lineal y estar exentas de torceduras, dobladuras y juntas abiertas.

Los ángulos de refuerzo para los extremos de vigas deberán ser fresados o rectificados para asegurar un asiento parejo contra las otras superficies de apoyo. Si el supervisor lo aprueba, se permitirá soldar en lugar de fresar o esmerilar.

Los agujeros para pernos deberán ser taladrados.

Los agujeros deberán estar bien definidos, sin bordes rasgados ni rotos. El diámetro de estos deberá ser 1/16" mayor que el perno que deba recibir. Una coincidencia deficiente entre agujeros será motivo suficiente para el rechazo de la pieza.

Las rebabas, costras sueltas y otros defectos en las superficies exteriores deberán ser eliminados.

El taladro de conexiones en obra, a través de plantillas, se llevará a cabo después de que las plantillas hayan sido situadas en posición y ángulo correctos, asegurándolas firmemente con pernos en su lugar.

Es indispensable que las superficies de las partes por conectarse no tengan pendientes mayores de 1:20 con respecto al eje del perno. En caso contrario se deberán utilizar volandas biseladas.

Antes del ensamblaje se limpiará todas las superficies de metal. Estas deberán quedar libres de torsiones, encorvaduras y/o cualquier otra deformación.

Los pernos deberán ser de tal largo que se extiendan completamente a través de sus tuercas, pero no sobresalgan más de 3/4" de las mismas.

Se hincarán en los agujeros sin dañar la rosca. Para no dañar la cabeza, se usarán cabezas de botón.

Debe seguirse las indicaciones del fabricante de los pernos de expansión, tanto para su colocación como mantenimiento.

El supervisor determinará si los trabajos son satisfactorios. El contratista deberá proporcionar todos los elementos necesarios para que éste efectúe las pruebas que él crea convenientes. Las soldaduras deberán ser ejecutadas con la mejor y la más moderna práctica y los requerimientos aplicables de la AWS.

No deberán efectuarse soldaduras cuando las superficies estén mojadas o expuestas a la lluvia o vientos fuertes.

Las partes que deban ser unidas con filete deberán ser puestas en contacto tan íntimo como fuese posible, y en ningún caso quedarán separadas más de 0.2 cm. Si la separación es mayor a 0.16 cm., el cateto deberá ser aumentado en la cantidad de la separación. La separación entre superficies de contacto en uniones de solapa y de juntas de tope descansando sobre una estructura de apoyo, no deberá exceder de 0.16 cm.

No está permitido el uso de rellenos, excepto cuando fuese indicado en los planos de uniones aprobados por el supervisor.

El tipo de soldadura a emplear será el de arco, no permitiéndose soldaduras autógenas ni ningún procedimiento a base de llama.

En general, se usarán electrodos E 6010 Y E 6011. El tipo de revestimiento, marca y procedencia del electrodo deberá merecer la aprobación del supervisor antes de realizar el pedido respectivo.

Las soldaduras de filetes deberán ser planas y rellenas.

La inspección de las soldaduras estará a cargo del supervisor, debiendo el contratista proporcionar todos los elementos necesarios para las pruebas que él juzgue necesarias.

El contratista deberá proporcionar los andamiajes y todas las herramientas, maquinaria y dispositivos que fuesen necesarios para el buen desarrollo del trabajo y la erección de la estructura metálica.

Si el supervisor lo solicita, el contratista está obligado a presentar cálculos que garanticen la solidez y la capacidad portante de las estructuras.

Las superficies de apoyo no deberán ser colocadas sobre áreas mal acabadas, deformadas o irregulares. Deberán colocarse a nivel en la posición exacta, sobre un plano parejo y pleno.

La sujeción se efectuará mediante pernos, dejados en el hormigón durante el vaciado.

Las superficies de metal, comprendidas en el presente ítem, que tengan que ser pintadas, deberán ser previamente limpiadas de manera que se elimine totalmente el moho, las costras sueltas, escorias de soldaduras, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias perjudiciales.

Se emplearán cepillos de alambre con la suficiente rigidez para limpiar las superficies, soldaduras, rincones, juntas y aberturas. Se deberán obtener superficies lisas y tersas, sin rebabas, lomos o esquinas cortantes.

Todas las superficies deberán merecer la aprobación del supervisor antes de ser pintadas.

La estructura de acero deberá ser pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, aplicada inmediatamente después de terminada la limpieza.

Esta actividad contempla la soldadura o emperne con las correas de los ítems de cubierta de calamina y cubierta de policarbonato que contienen estos elementos.

Para la aceptación de la estructura, el contratista deberá retirar todo el andamiaje, así como materiales no utilizados, cascotes, basura y demás construcciones adicionales.

4.- MEDICIÓN.

La medición de las cerchas se realizará en m²

5.- FORMA DE PAGO

El pago por este trabajo, será efectuado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este ítem.

ANEXO 3

CÓMPUTOS MÉTRICOS

ELEMENTO DESCRIPCIÓN	Volumen H°		Superficie	Acero en kg						Sub Total Acero kg
	H°A°	H°Pobre		6	8	10	12	16	20	
	m3	m3		mm	mm	mm	mm	mm	mm	
FUNDACIONES										
ZAPATAS AISLADAS	39,34	0,84		0,00	0,00	0,00	1027,00	0,00	11340,00	12367,00
COLUMNAS										
COLUMNAS PRIMER PISO	9,65	0,00	0,00	256,00	0,00	0,00	2715,00	0,00	0,00	2971,00
COLUMNAS SEGUNDO PISO	6,72	0,00	0,00	162,00	0,00	0,00	61,00	0,00	0,00	223,00
COLUMNAS TERCER PISO-CUBIERTA	4,34	0,00	0,00	87,00	0,00	0,00	633,00	0,00	0,00	720,00
VIGAS										
VIGAS ARRIOSTRE-PRIMER PISO	52,63	0,00	0,00	709,00	7,00	4,00	1518,00	604,00	0,00	2842,00
VIGAS SEGUNDO PISO	18,78	0,00	0,00	450,00	15,00	0,00	996,00	285,00	0,00	1746,00
VIGAS TERCER PISO-CUBIERTA	9,52	0,00	0,00	196,00	0,00	2,00	491,00	17,00	0,00	706,00
ESCALERAS										
ESCALERA 1 PB A 1P	6,54			0,00	307,80	0,00	0,00	737,80	0,00	1045,60
ESCALERA 1P A 2P	6,54			0,00	307,80	0,00	0,00	737,80	0,00	1045,60
LOSAS RETICULARES										
LOSA RETICULAR PRIMER PISO	290,93	0,00	1686,29	1001,29	192,00	1732,00	22,00	33,00	0,00	2980,29
LOSA RETICULAR SEGUNDO PISO	285,11	0,00	1665,68	537,97	184,00	654,00	578,00	105,00	0,00	2058,97
LOSA RETICULAR TERCER PISO	21,61	0,00	155,46	79,65	10,00	222,00	0,00	0,00	0,00	311,65
LOSA LLENA										
LOSA LLENA RAMPA	11,05			0,00	0,00	763,00	0,00	0,00	0,00	763,00
TOTAL	762,76	0,84	3507,43	3478,92	1023,60	3377,00	8041,00	2519,60	11340,00	29780,12
LONGITUD DE ACERO POR METROS (ml)				15670,80	2591,39	6030,36	9055,18	1596,70	4598,54	
CANTIDAD DE BARRAS POR METRO (N°Barras)				1306	216	503	755	133	383	

ANEXO 4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de Precios Unitarios

Item: Instalacion de faenas

Unidad: glb

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Madera blanca	pie²	220,0000	7,200	1.584,0000
2	-	Calamina galvanizada # 30	m²	15,0000	41,000	615,0000
3	-	Ladrillo 6 huecos 0.15m	pza	2.200,0000	1,400	3.080,0000
4	-	Cemento	kg	800,0000	0,900	720,0000
5	-	Piedra bruta	m³	2,5000	90,000	225,0000
6	-	Estuco pando	kg	300,0000	0,500	150,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6.374,0000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	40,0000	15,000	600,0000
2	-	Ayudante	hr	40,0000	13,000	520,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.120,0000
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	56,0000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	56,0000
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	7.550,0000
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	755,0000
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	755,0000
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	9.060,0000
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	9.060,0000
		PRECIO ADOPTADO:				9.060,00

Análisis de Precios Unitarios

Item: Limpieza de terreno y deshierre

Unidad: M2

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIAL					
D	TOTAL MATERIALES				(A) =	0,0000
B	OBRERO					
1 -	Peon	hr	0,2500	12,000		3,0000
E						
F						
G	TOTAL MANO DE OBRA				(B+E+F) =	3,0000
C	EQUIPO					
H	Herramientas menores		5,00% de		(B) =	0,1500
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO				(C+H) =	0,1500
J	SUB TOTAL				(D+G+I) =	3,1500
K						
L	Gastos Generales		10,00% de		(J) =	0,3150
M	Utilidad		10,00% de		(J) =	0,3150
N	PARCIAL				(J+K+L+M) =	3,7800
O						
P						
Q	TOTAL ITEM				(N+O+P) =	3,7800
	PRECIO ADOPTADO:					3,78

Análisis de Precios Unitarios

Item: Replanteo y trazado

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Madera de construccion	pie ²	1,0000	4,700	4,7000
2	-	Alambre de amarre	kg	0,0300	20,000	0,6000
3	-	Clavos	kg	0,0200	18,000	0,3600
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	5,6600
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,0500	15,000	0,7500
2	-	Ayudante	hr	0,0800	13,000	1,0400
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1,7900
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	0,0895
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,0895
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	7,5395
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	0,7540
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	0,7540
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	9,0474
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	9,0474
		PRECIO ADOPTADO:				9,05

Análisis de Precios Unitarios

Item: Excavacion comun 2-4 mts (a)

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,0000
	B	OBRERO				
1	-	Peon	hr	4,5000	12,000	54,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	54,0000
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,7000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,7000
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	56,7000
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	5,6700
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	5,6700
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	68,0400
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	68,0400
		PRECIO ADOPTADO:				68,04

Análisis de Precios Unitarios

Item: Relleno y compactado c/ tierra

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Tierra natural	m³	1,0000	85,200	85,2000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	85,2000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0,5000	15,000	7,5000
2	-	Peon	hr	2,5000	12,000	30,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	37,5000
	C	EQUIPO				
1	-	Compactadora	hr	0,1000	72,100	7,2100
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	1,8750
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	9,0850
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	131,7850
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	13,1785
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	13,1785
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	158,1420
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	158,1420
		PRECIO ADOPTADO:				158,14

Análisis de Precios Unitarios

Item: Hormigon pobre

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento	kg	250,0000	0,900	225,0000
2	-	Arena	m³	0,5000	210,000	105,0000
3	-	Ripio chancado	m³	0,7000	190,000	133,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	463,0000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	12,0000	15,000	180,0000
2	-	Ayudante	hr	22,0000	13,000	286,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	466,0000
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,0000	15,000	15,0000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	23,3000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	38,3000
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	967,3000
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	96,7300
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	96,7300
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	1.160,7600
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	1.160,7600
		PRECIO ADOPTADO:				1.160,76

Análisis de Precios Unitarios

Item: Zapatas de hºaº

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIAL				
1 -	Cemento portland	kg	350,0000	1,360	476,0000
2 -	Fierro corrugado	kg	26,1100	7,600	198,4360
3 -	Grava comun	m³	0,9500	210,000	199,5000
4 -	Arena comun	m³	0,4500	210,000	94,5000
5 -	Madera de construccion	pie²	25,0000	4,700	117,5000
6 -	Clavos	kg	0,2000	18,000	3,6000
7 -	Alambre de amarre	kg	1,0000	20,000	20,0000
D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.109,5360
B	OBRERO				
1 -	Albañil	hr	12,0000	15,000	180,0000
2 -	Ayudante	hr	20,0000	13,000	260,0000
3 -	Encofrador	hr	12,0000	18,000	216,0000
4 -	Armador	hr	10,0000	18,000	180,0000
E					
F					
G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	836,0000
C	EQUIPO				
H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	41,8000
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	41,8000
J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.987,3360
K					
L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	198,7336
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	198,7336
N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.384,8032
O					
P					
Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	2.384,8032
	PRECIO ADOPTADO:				2.384,80

Análisis de Precios Unitarios

Item: Columnas de hºaº

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,0000	1,360	476,0000
2	-	Fierro corrugado	kg	159,0000	7,600	1.208,4000
3	-	Arena comun	m³	0,4500	210,000	94,5000
4	-	Grava comun	m³	0,9200	210,000	193,2000
5	-	Madera de construccion	pie²	80,0000	4,700	376,0000
6	-	Clavos	kg	2,0000	18,000	36,0000
7	-	Alambre de amarre	kg	2,0000	20,000	40,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.424,1000
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	22,0000	18,000	396,0000
2	-	Armador	hr	12,0000	18,000	216,0000
3	-	Albañil	hr	10,0000	15,000	150,0000
4	-	Ayudante	hr	20,0000	13,000	260,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.022,0000
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,0000	15,000	15,0000
2	-	Vibradora	hr	0,8000	14,900	11,9200
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	51,1000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	78,0200
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.524,1200
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	352,4120
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	352,4120
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	4.228,9440
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	4.228,9440
		PRECIO ADOPTADO:				4.228,94

Análisis de Precios Unitarios

Item: Viga de h° a°

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350,0000	1,360	476,0000
2	-	Fierro corrugado	kg	65,4200	7,600	497,1920
3	-	Arena comun	m³	0,4500	210,000	94,5000
4	-	Grava comun	m³	0,9200	210,000	193,2000
5	-	Madera de construccion	pie²	70,0000	4,700	329,0000
6	-	Clavos	kg	2,0000	18,000	36,0000
7	-	Alambre de amarre	kg	2,0000	20,000	40,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.665,8920
	B	OBRERO				
1	-	Encofrador	hr	18,0000	18,000	324,0000
2	-	Armador	hr	12,0000	18,000	216,0000
3	-	Albañil	hr	10,0000	15,000	150,0000
4	-	Ayudante	hr	24,0000	13,000	312,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.002,0000
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	50,1000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	50,1000
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.717,9920
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	271,7992
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	271,7992
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.261,5904
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.261,5904
		PRECIO ADOPTADO:				3.261,59

Análisis de Precios Unitarios

Item: Losas encasetonadas de h° a e=30 cm

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Clavos	kg	0,3000	18,000	5,4000
2	-	Alambre de amarre	kg	0,3000	20,000	6,0000
3	-	Fierro corrugado 10mm (3/8")	kg	55,0000	8,300	456,5000
4	-	Madera ochoo	pie²	24,0000	7,000	168,0000
5	-	Arena	m³	0,0620	210,000	13,0200
6	-	Grava	m³	0,0980	210,000	20,5800
7	-	Cemento portland	kg	50,0000	1,360	68,0000
8	-	Plastofor tira de 40x40x20	pza	4,0000	11,800	47,2000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	784,7000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	4,0000	15,000	60,0000
2	-	Peon	hr	4,0000	12,000	48,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	108,0000
	C	EQUIPO				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,1500	13,000	1,9500
2	-	Mezcladora	hr	0,3000	15,000	4,5000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	5,4000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	11,8500
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	904,5500
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	90,4550
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	90,4550
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	1.085,4600
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	1.085,4600
		PRECIO ADOPTADO:				1.085,46

Análisis de Precios Unitarios

Item: Losa llena de hºaº tipo a

Unidad: M3

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Grava	m³	0,8000	210,000	168,0000
2	-	Arena	m³	0,5000	210,000	105,0000
3	-	Madera ochoo	pie²	80,0000	7,000	560,0000
4	-	Clavos	kg	2,0000	18,000	36,0000
5	-	Alambre de amarre	kg	2,0000	20,000	40,0000
6	-	Fierro corrugado 10mm (3/8")	kg	80,0000	8,300	664,0000
7	-	Cemento portland	kg	350,0000	1,360	476,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.049,0000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	22,0000	15,000	330,0000
2	-	Peon	hr	22,0000	12,000	264,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	594,0000
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	0,3000	15,000	4,5000
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,1500	13,000	1,9500
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	29,7000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	36,1500
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.679,1500
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	267,9150
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	267,9150
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.214,9800
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.214,9800
		PRECIO ADOPTADO:				3.214,98

Análisis de Precios Unitarios

Item: Escalera de hºaº

Unidad: m³

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	325,0000	1,360	442,0000
2	-	Fierro corrugado	kg	160,0000	7,600	1.216,0000
3	-	Arena comun	m³	0,5000	210,000	105,0000
4	-	Grava comun	m³	0,7000	210,000	147,0000
5	-	Madera de construccion	pie²	60,0000	4,700	282,0000
6	-	Clavos	kg	0,5000	18,000	9,0000
7	-	Alambre de amarre	kg	0,3000	20,000	6,0000
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.207,0000
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	8,0000	15,000	120,0000
2	-	Ayudante	hr	18,0000	13,000	234,0000
3	-	Armador	hr	12,0000	18,000	216,0000
4	-	Encofrador	hr	20,0000	18,000	360,0000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	930,0000
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	1,0000	15,000	15,0000
2	-	Vibradora	hr	0,8000	14,900	11,9200
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	46,5000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	73,4200
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.210,4200
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	321,0420
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	321,0420
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	3.852,5040
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	3.852,5040
		PRECIO ADOPTADO:				3.852,50

Análisis de Precios Unitarios

Item: ESTRUCTURA METÁLICA 1

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X2mm	m	1,8300	41,200	75,3960
2	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X3mm	m	1,0700	62,120	66,4684
3	-	Electrodos	kg	0,0700	18,000	1,2600
4	-	PINTURA ANTICORROSIVA	l	0,2500	47,000	11,7500
5	-	DISCO DE CORTE	pza	0,0700	27,000	1,8900
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	156,7644
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	1,8000	19,000	34,2000
2	-	Ayudante	hr	1,8000	13,000	23,4000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	57,6000
	C	EQUIPO				
1	-	GRUA	hr	2,0000	25,000	50,0000
2	-	EQUIPO SOLDADURA	hr	0,1000	17,000	1,7000
3	-	AMOLADORA	hr	0,1000	10,000	1,0000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,8800
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	55,5800
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	269,9444
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	26,9944
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	26,9944
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	323,9333
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	323,9333
		PRECIO ADOPTADO:				323,93

Análisis de Precios Unitarios

Item: ESTRUCTURA METALICA 2

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X2mm	m	2,5600	41,200	105,4720
2	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X3mm	m	0,3380	62,120	20,9966
3	-	Electrodos	kg	0,0700	18,000	1,2600
4	-	PINTURA ANTICORROSIVA	l	0,2500	47,000	11,7500
5	-	DISCO DE CORTE	pza	0,0700	27,000	1,8900
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	141,3686
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	1,8000	19,000	34,2000
2	-	Ayudante	hr	1,8000	13,000	23,4000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	57,6000
	C	EQUIPO				
1	-	GRUA	hr	2,0000	25,000	50,0000
2	-	EQUIPO SOLDADURA	hr	0,1000	17,000	1,7000
3	-	AMOLADORA	hr	0,1000	10,000	1,0000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,8800
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	55,5800
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	254,5486
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	25,4549
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	25,4549
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	305,4583
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	305,4583
		PRECIO ADOPTADO:				305,46

Análisis de Precios Unitarios

Item: ESTRUCTURA METÁLICA 3

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X2mm	m	2,7800	41,200	114,5360
2	-	Electrodos	kg	0,0700	18,000	1,2600
3	-	PINTURA ANTICORROSIVA	l	0,2500	47,000	11,7500
4	-	DISCO DE CORTE	pza	0,0700	27,000	1,8900
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	129,4360
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	1,8000	19,000	34,2000
2	-	Ayudante	hr	1,8000	13,000	23,4000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	57,6000
	C	EQUIPO				
1	-	GRUA	hr	2,0000	25,000	50,0000
2	-	EQUIPO SOLDADURA	hr	0,1000	17,000	1,7000
3	-	AMOLADORA	hr	0,1000	10,000	1,0000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,8800
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	55,5800
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	242,6160
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	24,2616
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	24,2616
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	291,1392
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	291,1392
		PRECIO ADOPTADO:				291,14

Análisis de Precios Unitarios

Item: ESTRUCTURA METÁLICA 4

Unidad: m²

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS

Fecha: 09/oct/2025

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PERFIL COSTANERA 80X40X15X2mm	m	0,8900	41,200	36,6680
2	-	Electrodos	kg	0,0700	18,000	1,2600
3	-	PINTURA ANTICORROSIVA	l	0,2500	47,000	11,7500
4	-	DISCO DE CORTE	pza	0,0700	27,000	1,8900
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	51,5680
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	1,8000	19,000	34,2000
2	-	Ayudante	hr	1,8000	13,000	23,4000
	E					
	F					
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	57,6000
	C	EQUIPO				
1	-	GRUA	hr	2,0000	25,000	50,0000
2	-	EQUIPO SOLDADURA	hr	0,1000	17,000	1,7000
3	-	AMOLADORA	hr	0,1000	10,000	1,0000
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,8800
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	55,5800
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	164,7480
	K					
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	16,4748
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	16,4748
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	197,6976
	O					
	P					
	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	197,6976
		PRECIO ADOPTADO:				197,70

ANEXO 5 PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto general

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS	Lugar: SALINAS
	Fecha: 09/oct/2025
Cliente: CIV 502	Tipo de cambio: 6,96

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	Instalacion de faenas	glb	1,00	9.060,00	9.060,00
2	Limpieza de terreno y deshierve	M2	1.300,00	3,78	4.914,00
3	Replanteo y trazado	m²	578,00	9,05	5.230,90
4	Excavacion comun 2-4 mts (a)	m³	1.156,00	68,04	78.654,24
5	Relleno y compactado c/ tierra	m³	1.156,00	158,14	182.809,84
6	Hormigon pobre	m³	27,48	1.160,76	31.897,68
7	Zapatas de hºaº	m³	39,34	2.384,80	93.818,03
8	Columnas de hºaº	m³	27,62	4.228,94	116.803,32
9	Viga de hº aº	m³	80,93	3.261,59	263.960,48
10	Losas encasetonadas de hº a e=30 cm	m²	575,82	1.085,46	625.029,58
11	Losa llena de hºaº tipo a	M3	11,05	3.214,98	35.525,53
12	Escalera de hºaº	m³	13,08	3.852,50	50.390,70
13	ESTRUCTURA METÁLICA 1	m²	122,79	323,93	39.775,36
14	ESTRUCTURA METALICA 2	m²	147,53	305,46	45.064,51
15	ESTRUCTURA METÁLICA 3	m²	68,69	291,14	19.998,41
16	ESTRUCTURA METÁLICA 4	m²	38,91	197,70	7.692,51
	Total presupuesto:				1.610.625,09

ANEXO 6 CRONOGRAMA

Cronograma general

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL de la "U.E. PROF. JUAN SAAVEDRA MEALLA SALINAS
Cliente: CIV 502
Lugar: SALINAS

Plazo: 157 Días (laborables)

Nº	Actividad	Hrs.	Inicia	Finaliza	M.1	M.2	M.3	M.4	M.5	M.6	M.7	M.8
1	Instalacion de faenas				(5 d)							
2	Limpieza de terreno y deshierva				(3 d)							
3	Replanteo y trazado				(2 d)							
4	Excavacion comun 2-4 mts (a)				(22 d)							
5	Relleno y compactado c/ tierra				(6 d)							
6	Hormigon pobre				(2 d)							
7	Zapatas de hºaº				(7 d)							
8	Columnas de hºaº				(38 d)							
9	Viga de hº aº				(40 d)							
10	Losas encasetonadas de hº a e=30 cm				(25 d)							
11	Losa llena de hºaº tipo a				(5 d)							
12	Escalera de hºaº				(8 d)							
13	ESTRUCTURA METÁLICA 1				(6 d)							
14	ESTRUCTURA METALICA 2				(7 d)							
15	ESTRUCTURA METÁLICA 3				(3 d)							
16	ESTRUCTURA METÁLICA 4				(2 d)							

INFORME ENSAYOS S.P.T.

CONSTRUCCIÓN UNIDAD EDUCATIVA SALINAS

1. INTRODUCCION

A solicitud del contratante nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 21 de noviembre del 2020 culminando esta actividad el mismo día y se continuó con las siguientes fases que son los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

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

2. OBJETIVO

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

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

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



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
SIBS INGENIERO CIVIL
R.O.I. 11.977
BOLETA DE INGENIERO DE BOLIVIA

3. DESCRIPCION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un estudio de suelos para el diseño estructural de la Unidad Educativa Salinas ubicado en la provincia O'Connor del departamento de Tarija.

4. GEOTÉCNICA

4.1. UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

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

- Latitud $21^{\circ}47'32.58''S$
- Longitud $64^{\circ}14'11.35''O$

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

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

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

4.2.1. ANALISIS FISICO-MECANICO

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



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
SIRB INGENIERO CIVIL
R.C. 11.977
PROFESION REGISTRADA EN BOLIVIA

4.2.2. DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

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

4.2.3. ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

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

4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS

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

Profundidad (m)	Sondeo: S-01
	Descripción
0,00-4,00	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.

Profundidad (m)	Sondeo: S-02
	Descripción
0,00-4,00	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
SIRB INGENIERO CIVIL
R. O. N.º 11.977
Tarija - Bolivia

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

5.-CALCULOS

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

ENSAYO N°1	
Profundidad	4,00 metros
número de golpes	22
Descripción	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.
Humedad Natural	16.97 %
Resistencia Admisible	1,94 (Kg/cm2)

ENSAYO N°2	
Profundidad	4,00 metros
número de golpes	24
Descripción	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.
Humedad Natural	18.42 %
Resistencia Admisible	2,00 (Kg/cm2)



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.T. 11.977
SECRETARÍA DE INGENIEROS DE BOLIVIA

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

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

Muestra	Profundidad (m)	δ_{Adm} (Kg/cm ²)
1	4,00	1,94
2	4,00	2,00

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

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



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.T. 11.977
PÁG. 17

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ANEXOS



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
S.B. INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.917
TARJAS SOLIDAS DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

UBICACIÓN GENERAL



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
R.N.T. 11.977
S.I.B. INGENIERO CIVIL
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
TARIFA 1.000.000 DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORMES DE LABORATORIO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
SIBS
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
TARIJA - BOLIVIA
C.R. 11.977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

RESULTADO POZO N° 1



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
BOLETA DE REGISTRO DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



CLIENTE/Cliente: Sr. Uziel Choque Caltumay

PROYECTO / Project: DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALINAS

UBICACIÓN: Comunidad de Salinas, Provincia O' Conomor del Departamento de Tarija.

FECHA DE ENSAYO: sábado, 21 de noviembre de 2020

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

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

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

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA

CEPAS

MATERIAL / Material: Arcillas limosas, medias limosas-gravosas.

PROGRESIVA / Progresiva: No Corresponde

COORDENADAS: Latitud: 21°47'32.58"S
Longitud: 64°14'11.35"O

Página: 01

FECHA DE MUESTREO: 21/11/2020

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO:

S.F.L. N°	01	MUESTRA N°	02	PROFUNDIDAD (m):	0.20	a	4.00
-----------	----	------------	----	------------------	------	---	------

% DE HUMEDAD Y ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D2166-71 (Norma ASTM parte 19)

ENSAYO N°		1	2
N° TARA		18	
PESO TARA (g)		78.96	
PESO SUELO HUMEDO+TARA (g)		432.25	400.00
PESO SUELO SECO+TARA (g)		381.00	
PESO DEL AGUA (g)		51.25	
PESO SUELO SECO (g)		302.04	400.00
% HUMEDAD NATURAL		16.97%	
PESO SUELO SECO ANT. DEL LAV.		341.97	

ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM T87-70 (Preparac. de Muestra): AASHTO T88-70 (Proced. de Prueba)

SERIE	TAMICES		PESO RETENIDO ACUMULADO (g)	% RETENIDO ACUMULADO	% MAS FINO
	mm	Nº			
Nº4	4.75		0.00	0.00	100.00
Nº10	2.000		4.20	1.23	98.77
Nº40	0.425		12.24	3.58	96.42
Nº60	0.250		62.32	18.22	81.78
Nº200	0.075		295.32	86.36	13.64

LIMITE DE ATTERBERG DE CONSISTENCIA

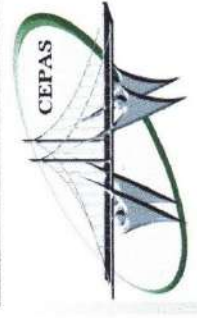
ASTM D153-68 / ASTM D43-66 (Limite Líquido) : 190-70 (Limite Plástico) : 1.P.

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

RESULTADOS FINALES

LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	0
CLASIF. AASHTO	A-2-4 (0)
CLASIF. SUCS	SM

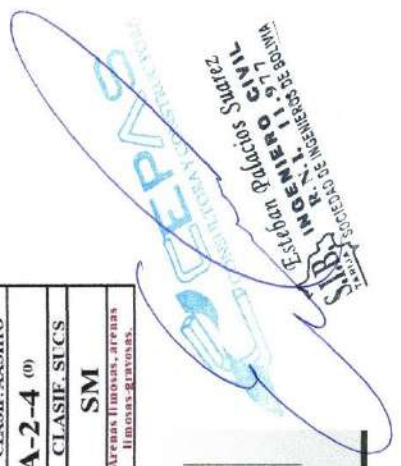
Arceas limosas, arcillas limosas-gravosas.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com





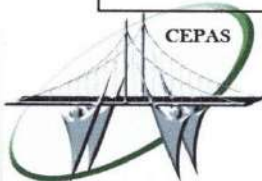
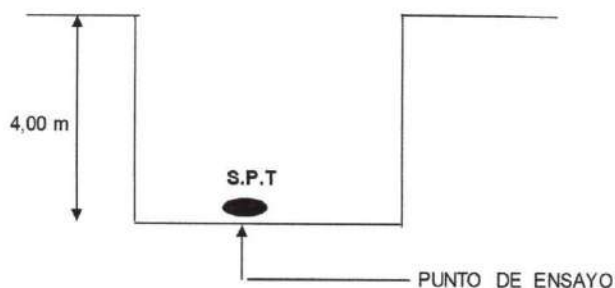
Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m

Laboratorista: Marcos Zelaya
Identificación de Muestra: M-2

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

Datos Standardizados del Equipo				Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	Nº de Golpes de 0 a 30 cm		22	
Peso del Martillo	65 kg				
Altura de caída	75 cm				
Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo	
1	4.00	22	1.94	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.	
			Kg/cm ²		

DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario
 Nº2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TELÉFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R. L. 11.977
SIBS TARIJA
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

RESULTADO POZO N° 2



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
S.R.L.
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N. 11.977
TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

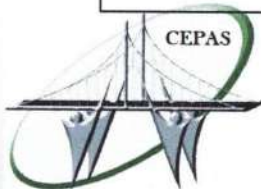
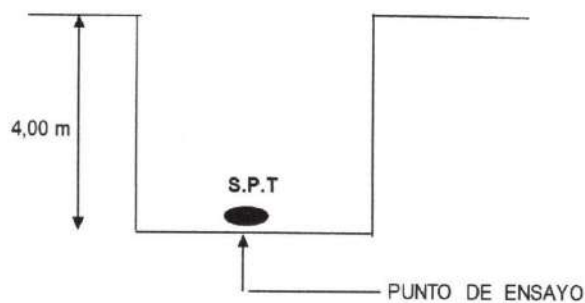


Proyecto: Diseño Estructural Unidad Educativa Salinas **Laboradorista:** Marcos Zelaya
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 4,00 m **Identificación de Muestra:** M-2

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

Datos Standardizados del Equipo				Datos de Campo	
Altura de penetración		30 cm		Nº de Golpes de 0 á 30 cm	
Peso del Martillo		65 kg		24	
Altura de caída		75 cm			
Pozo Nº	Produndidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible	Tipo de Suelo	
2	4.00	24	2.00	SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo, cuando absorben agua rápidamente sufren expansión prejudicial y pierden estabilidad	
			Kg/cm2		

DESCRIPCION GRAFICA



Calle IV Centenario
 N°2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TELÉFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
SIR INGENIERO CIVIL
R.N.L. 11.977
TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

PERFIL GEOTÉCNICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

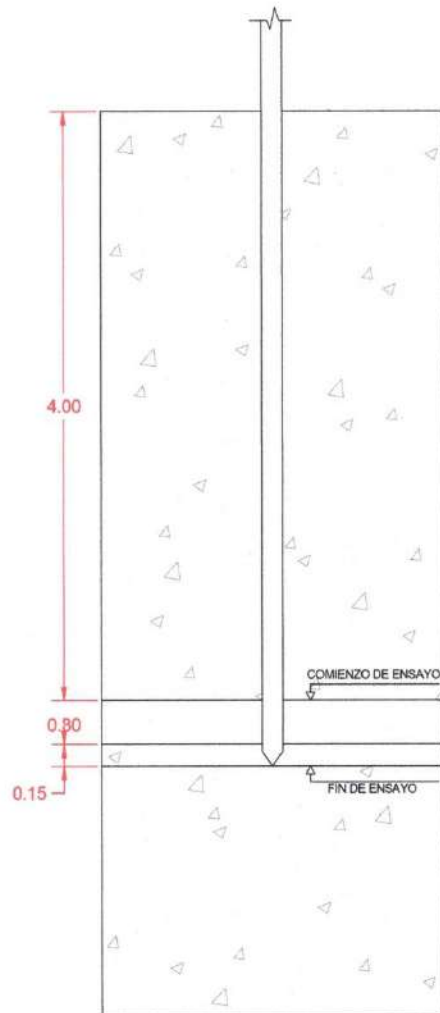
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
SIB
INGENIERO CIVIL
Nº 11.977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

SONDEO Nº1



PENETRACION DE ENSAYO SPT

PENETRACION GUIA

SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

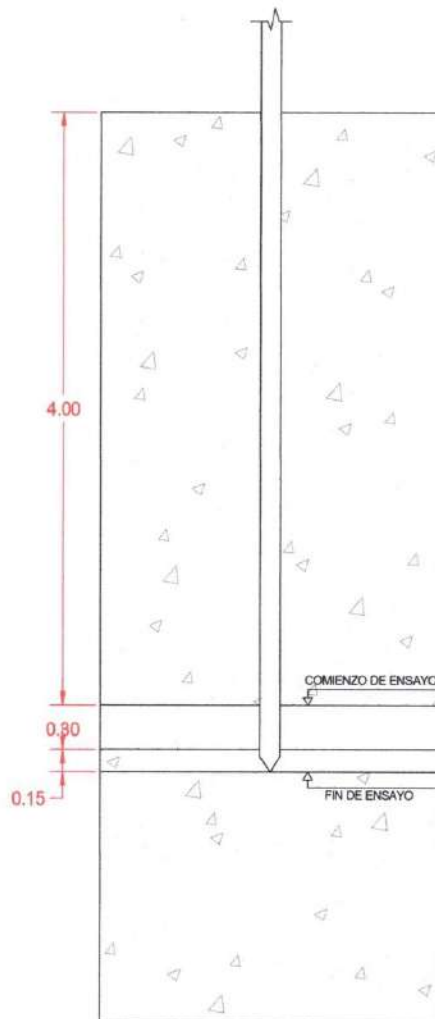
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
SIB INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

SONDEO N°2



PENETRACION DE ENSAYO SPT

PENETRACION GUIA

SM=Suelos que están compuestos esencialmente de arena, con pequeña cantidad de arcilla grasa coloidal o limo.



Calle IV Centenario
N°2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
ESTEBAN PALACIOS SUAR
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
UNIVERSIDAD DE INGENIEROS

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRÁFICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.T. 11.977
S.I.B.S. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA Nº 1

PENETRACION DE LA
CUCHARA TERZAGHI



FOTOGRAFÍA Nº 2

MATERIAL EXTRAIDO DE LA
CUCHARA DE TERZAGUI



FOTOGRAFÍA Nº 3

ENSAYO CONTENIDO DE
HUMEDAD



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
Nº 11.977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N° 4

ENSAYO GRANULOMETRIA
PARA LAS MUESTRAS
OBTENIDAS MEDIANTE EL
ESAYO SPT



FOTOGRAFÍA N° 5

ENSAYO LIMITES DE
ATTERBERG



Calle IV Centenario
N°2180
Barrió Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R. 11.977
S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA
TARIJA