

# *Anexos*

## **Anexos 1**

### **Sobrecarga de servicio según Norma Boliviana**

## ANEXOS

### Anexo 1

Tabla 7-1 Sobrecargas de servicio

TIPO SE SERVICIO	SOBRECARGAS	
	UNIFORME kN/m <sup>2</sup>	CONCENTRADA kN
Archivos (5)	7,0	
Azoteas y terrazas (Donde pueden congregarse personas)	5,0	
Azoteas accesibles privadamente	3,0	
Azoteas inaccesibles	1,0	
Balcones	5,0	
Viviendas en general	3,0	
Casas de 1 y 2 familias, no excediendo 10	Artículo 4.12	
Otros casos		
Baños		
Viviendas	2,0	
Otros destinos	3,0	
Bibliotecas		
Salas de lectura	3,0	4,5
Salas de almacenamiento de libros (5)	7,0	4,5
Corredores en pisos superiores a planta baja	4,0	4,5
Corredores en planta baja	5,0	4,5
Bowling, billar y áreas recreacionales similares	4,0	
Cielorraso con posibilidad de almacenamiento		
Áreas de almacenamiento liviano		
Áreas de almacenamiento ocasional	1,0	
Accesibles con fines de mantenimiento	0,5	1,0
Cocinas (5)		
Viviendas	2,0	
Otros destinos	4,0	
Comedores, restaurantes y confiterías	5,0	
Corredores (Circulación)		
Planta baja	5,0	
Otros pisos, lo mismo que el destino al que sirve, excepto otra indicación en esta		
Cuartos de máquinas y calderas (5)	7,5	
Cubiertas inaccesibles	Art. 4.9	
Comercio (Negocios)		
Venta al menudeo		
Planta baja	5,0	4,5
Pisos superiores	4,0	4,5
Comercio al por mayor, todos los pisos	6,0	4,5

TIPO SE SERVICIO	SOBRECARGAS	
	UNIFORME kN/m <sup>2</sup>	CONCENTRADA kN
Defensas para vehículos	Art. 4.3.2 C	
Depósitos (serán diseñados para cargas más pesadas si el almacenamiento previsto lo requiere Liviano Pesado	6,0 12,0 Art. 4.13	
Entrepiso liviano, sobre un área de 650 mm <sup>2</sup>		1,0
Escuelas Aulas Corredores en pisos superiores a planta baja Corredores en planta baja	7,0 4,0 5,0	4,5 4,5 4,5
Estrados y tribunas	5,0 Art. 4.6.2	
Estadios	Artículo 4.6.2	
Sin asientos fijos Con asientos fijos (ajustados al piso)	5,0 4,0	
Escaleras y caminos de salida (2) Viviendas y hoteles en áreas privadas Todos los demás destinos	4,0 5,0	
Escotillas y claraboyas		1,0
Fábricas Manufactura liviana Manufactura pesada	Artículo 4.13 6,0 12,0	9,0 14,0
Garajes para automóviles solamente camiones y ómnibus	2,5 Art. 4.10.3	Artículo 4.10
Gimnasios, áreas principales y balcones (3)	5,0	
Hospitales Salas de operaciones, laboratorios Habitaciones privadas Salas Corredores en piso superiores a planta baja.	3,0 2,0 2,0 4,0	4,5 4,5 4,5 4,5
Hoteles (ver usos residenciales)		
Instituciones carcelarias Celdas Corredores	2,0 5,0	
Lavaderos (5) viviendas otros destinos	2,0 3,0	

Fuente: IBNORCA APNB 1225002-1 (según tabla 4.1)

TIPO SE SERVICIO	SOBRECARGAS	
	UNIFORME kN/m <sup>2</sup>	CONCENTRADA kN
Marquesinas y estructuras de entrada a edificios	3,5	
Edificios para Oficinas		
Salas de computación y archivo se diseñarán para cargas mayoradas basadas en el destino previsto salones de entrada y corredores	5,0	9,0
Oficinas	2,5	9,0
Oficinas	4,0	9,0
Corredores en pisos superiores a planta baja		
Pasarelas y plataformas elevadas (que no corresponden a vías de escape)	4,0	
Patios y lugares de paseo	5,0	
Piso enrejado en sala de máquinas de ascensores (sobre un área de 2.500 mm <sup>2</sup> )		1,5
Salones de reunión, teatros y cines Asientos fijos, sujetos al piso Salones	3,0	
Asientos móviles	5,0	
Plataformas	5,0	
(reunión) Pisos	5,0	
de escenarios	7,0	
Salas de proyección	5,0	
Salones de baile y fiesta	5,0	
Salidas de Incendio		
En general	5,0	
En viviendas unifamiliares únicamente	2,0	
Sistemas de piso flotante Uso para oficina	2,5	9,0
Uso para computación	5,0	9,0
Templos	5,0	
Usos Residenciales (casa habitación, departamento		
Viviendas para 1 y 2 familias		
Todas las áreas excepto balcones (4)	2,0	
escaleras	2,0	
Hoteles, casa multiformes y departamentos		
habitaciones privadas y corredores que las sirven	2,0	
Habitaciones de reunión y corredores que	5,0	
Veredas, entradas vehiculares y patios sujetos a entradas de camiones	12,0	36,0
Vestuarios	2,5	

Fuente: IBNORCA APNB 1225002-1 (según tabla 4.1)

NOTA 1. Los cielorrasos accesibles normalmente no están diseñados para soportar personas. El valor en esta Tabla propone tener en cuenta almacenamiento liviano, elementos colgados ocasionales o una persona para mantenimiento ocasional, si fuera necesario soportar el peso de mayor cantidad de personas, éste se deberá tener en cuenta.<sup>1</sup>

NOTA 2. La carga concentrada mínima sobre los escalones de una escalera es 1,35 kN

NOTA 3. También se deben tener en cuenta las fuerzas de balanceo horizontales paralelas y normales a la longitud de los asientos

NOTA 3. En "todas las áreas" se incluyen baños, cocinas, lavaderos, comedores, salas de estar y dormitorios.

NOTA 4. Se recomienda efectuar el cálculo con cargas y equipos reales. En ningún caso la sobrecarga a utilizar será menor que la fijada en esta Tabla 7-1.<sup>2</sup>

Otras cargas a tomar en cuenta a parte de las ya antes mencionadas, se deben calcular según sus pesos específicos, el área que ocupan, localización en la que se encuentran y la cantidad o volumen del mismo, por lo tanto, IBNORCA nos propone pesos específicos de la mayoría de materiales, en caso de no tener el dato medido en obra. (según tabla 3.2 IBNORCA APNB 1225002-1)

---

<sup>1</sup> IBNORCA APNB 1225002-1

<sup>2</sup> Fuente: IBNORCA APNB 1225002-1

## **Anexos 2**

### **Tabla Universal de flexión Simple o compuesta**

## Anexo 2

Tabla 7-2. Tabla Universal para flexión simple o compuesta

$\xi$	$\mu$	w	$w/f_{yd} \times 10^2$	
0,089	0,03	0,031		DOMINIO 2
0,1042	0,04	0,0415		
0,1181	0,05	0,0522		
0,1312	0,06	0,063		
0,1438	0,07	0,0739		
0,1561	0,08	0,0849		
0,1667	0,0886	0,0945		
0,1685	0,09	0,0961		
0,181	0,1	0,1074		
0,1937	0,11	0,1189		
0,2066	0,12	0,1306		
0,2197	0,13	0,1425		
0,233	0,14	0,1546		
0,2466	0,15	0,1669		
0,2593	0,1592	0,1785		
0,2608	0,16	0,1795		DOMINIO 3
0,2796	0,17	0,1924		
0,2987	0,18	0,2055		
0,3183	0,19	0,219		
0,3382	0,2	0,2327		
0,3587	0,21	0,2468		
0,3797	0,22	0,2613		
0,4012	0,23	0,2761		
0,4233	0,24	0,2913		
0,4461	0,25	0,307		
0,45	0,2517	0,3097		
0,4696	0,26	0,3231		
0,4938	0,27	0,3398		
0,5189	0,28	0,3571		
0,545	0,29	0,375		
0,5722	0,3	0,3937		
0,6005	0,31	0,4132		
0,6168	0,3155	0,4244	0,0929	DOMINIO 4
0,6303	0,32	0,4337	0,1006	
0,6617	0,33	0,4553	0,1212	
0,668	0,3319	0,4596	0,1258	
0,6951	0,34	0,4783	0,1483	
0,7308	0,35	0,5029	0,1857	
0,7695	0,36	0,5295	0,2404	
0,7892	0,3648	0,543	0,2765	
0,8119	0,37	0,5587	0,3282	
0,8596	0,38	0,5915	0,4929	
0,9152	0,39	0,6297	0,9242	
0,9844	0,4	0,6774	5,8238	

Fuente: Hormigón Armado. 14va Edición. pp. 278- P. Jiménez Montoya.



### **Anexos 3**

**Tablas de Diseño Rápido para losa Nervada de Romo G.**

### Anexo 3

Tabla 7-3 Tabla 1 para diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes

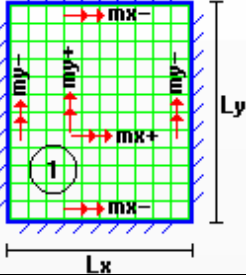
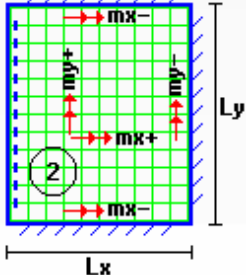
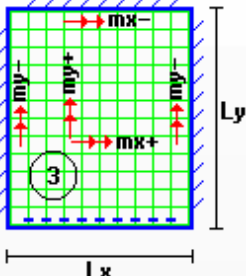
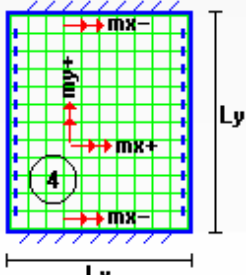
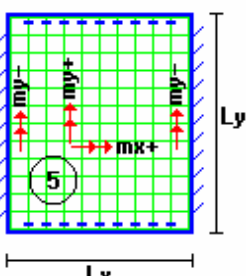
Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	200 564 258 564 258	241 659 319 577 242	281 752 378 574 208	315 830 428 559 157	336 878 459 538 126	339 887 464 520 123
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	265 597 269 718 354	347 736 362 779 368	443 899 473 819 359	545 1071 590 829 318	635 1222 694 808 239	691 1317 759 773 179
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	265 718 354 597 269	297 790 401 586 240	322 850 439 568 205	339 888 464 548 185	345 902 473 532 167	339 888 464 520 177
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	323 231 853 440	456 340 985 498	644 496 1119 547	894 705 1232 566	1191 952 1288 525	1479 1191 1268 400
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x+}$	323 853 440 231	340 891 465 199	351 914 481 183	354 921 485 174	348 909 477 165	335 878 458 178

Tabla 7-4 Tabla 2 para diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes

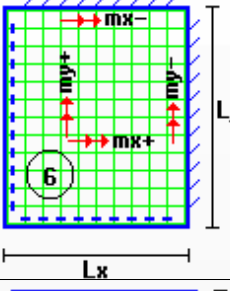
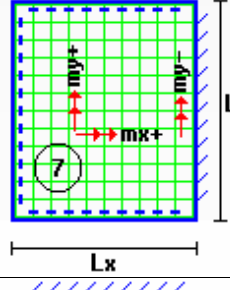
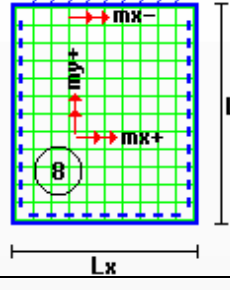
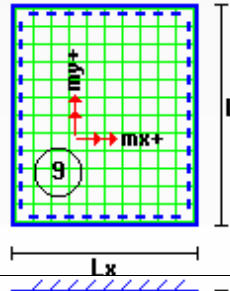
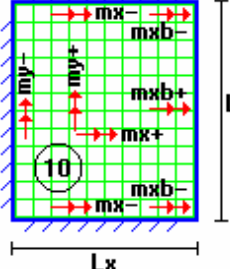
Losas	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	406	489	572	644	693	712
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x+}$	569	630	681	715	729	718
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	569	754	979	1230	1469	1644
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{x+}$	969	1170	1371	1550	1684	1749
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{xb-}$ $m_{x+}$ $m_{xb+}$	355	567	944	1637	2935	5348

Tabla 7-5 Tabla 3 para diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes

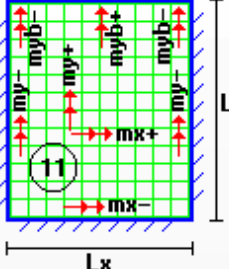
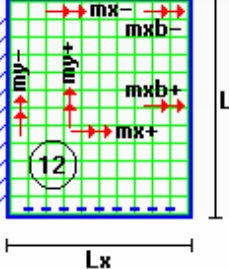
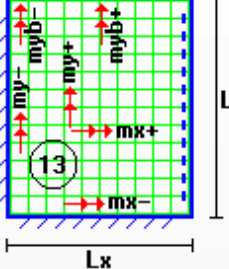
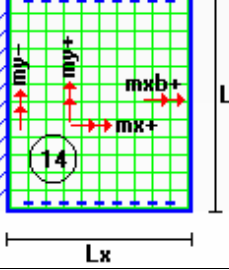
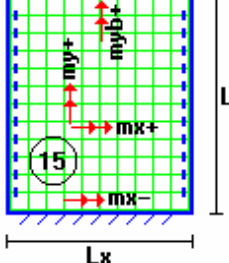
Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yb-}$ $m_{y+}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	355	337	327	326	326	326
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x-}$ $m_{xb-}$ $m_{x+}$ $m_{xb+}$	789	1230	1768	3216	5298	8520
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yb-}$ $m_{y+}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	789	758	718	679	674	672
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{y+}$ $m_{x+}$ $m_{xb+}$	1937	2866	4277	6355	9192	12510
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{yb+}$ $m_{x-}$ $m_{x+}$	1937	1941	1895	1800	1676	1620

Tabla 7-6 Tabla 4 para diseño de losas nervadas rectangulares sustentadas perimetralmente, sometidas a cargas distribuidas uniformes

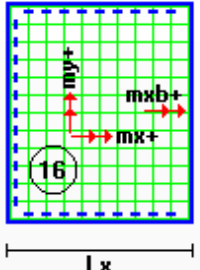
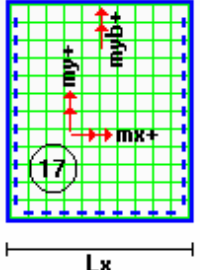
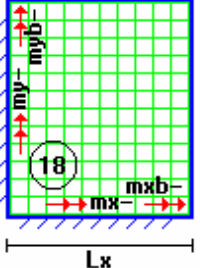
Losa	Fórmula	Coef	Lx / Ly					
			1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$ $M_{xb+} = 0.0001 q \cdot m_{xb+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{x+}$ $m_{xb+}$	2005	3182	5274	9241	17450	36620
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y+} = 0.0001 q \cdot m_{y+} \cdot L_x^2$ $M_{yb+} = 0.0001 q \cdot m_{yb+} \cdot L_x^2$ $M_{x+} = 0.0001 q \cdot m_{x+} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y+}$ $m_{yb+}$ $m_{x+}$	2005	1908	1795	1678	1654	1651
	$\Delta = 0.0001 q \cdot \delta \cdot L_x^4 / (E \cdot h^3)$ $M_{y-} = 0.0001 q \cdot m_{y-} \cdot L_x^2$ $M_{yb-} = 0.0001 q \cdot m_{yb-} \cdot L_x^2$ $M_{x-} = 0.0001 q \cdot m_{x-} \cdot L_x^2$ $M_{xb-} = 0.0001 q \cdot m_{xb-} \cdot L_x^2$	$\delta$ $m_{y-}$ $m_{yb-}$ $m_{x-}$ $m_{xb-}$	11330	13660	15920	17770	18820	18680

Tabla 7-7 Tabla 5 Calculo de ancho de cabeza de compresión vigas T

		$\frac{b_e - b_w}{b - b_w}$													
$\frac{h_f}{h}$	$\frac{l}{b_w}$	$\frac{2l}{b - b_w}$													
		0	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	>18	
Cabeza de compresión sin rigidez a flexión		0	0,18	0,36	0,52	0,64	0,78	0,86	0,92	0,95	0,97	0,98	0,99	1	
0,1	10	0	0,18	0,36	0,53	0,65	0,78	0,87	0,92	0,95	0,98	0,99	1	1	
	50	0	0,19	0,37	0,54	0,66	0,79	0,87	0,92	0,95	0,98	0,99	1	1	
	100	0	0,21	0,4	0,56	0,67	0,8	0,87	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	
	150	0	0,23	0,43	0,59	0,69	0,84	0,88	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	
	200	0	0,27	0,47	0,62	0,71	0,81	0,88	0,93	0,96	0,98	0,99	1	1	
0,15	10	0	0,19	0,37	0,53	0,66	0,79	0,87	0,92	0,95	0,98	0,99	1	1	
	50	0	0,22	0,42	0,58	0,69	0,81	0,88	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	
	100	0	0,3	0,51	0,66	0,74	0,83	0,89	0,93	0,96	0,98	0,99	1	1	
	150	0	0,36	0,5	0,73	0,8	0,86	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1	1	
	200	0	0,4	0,65	0,79	0,85	0,89	0,92	0,95	0,97	0,98	0,99	1	1	
0,2	10	0	0,21	0,4	0,57	0,68	0,81	0,87	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	
	50	0	0,3	0,52	0,69	0,78	0,86	0,9	0,94	0,96	0,98	0,99	1	1	
	100	0	0,4	0,65	0,79	0,86	0,89	0,92	0,95	0,97	0,98	0,99	1	1	
	150	0	0,44	0,7	0,85	0,91	0,94	0,95	0,97	0,97	0,98	0,99	1	1	
	200	0	0,45	0,73	0,89	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1	1	
0,3	10	0	0,28	0,48	0,63	0,72	0,81	0,87	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1	
	50	0	0,42	0,65	0,83	0,87	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98	0,99	1	1	
	100	0	0,45	0,73	0,9	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1	
	150	0	0,46	0,75	0,91	0,93	0,95	0,97	0,97	0,98	0,99	1	1	1	
	200	0	0,46	0,77	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	1	1	1	

Tabla 7-8 Tabla de máximas deformaciones calculadas en la columna con mayor deformación.

<b>Situaciones persistentes o transitorias</b>					
Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P2	techo	26.03	6.50	13.20	6.84
	planta 6	22.79	5.74	11.30	6.81
	planta 5	19.55	4.81	9.77	6.74
	planta 4	16.31	3.95	8.20	6.63
	planta 3	13.07	3.19	6.52	6.46
	planta 2	9.83	2.37	4.67	6.24
	planta 1	6.59	1.45	2.76	5.97
	mezanine	3.66	0.70	1.40	5.68
	planta baja	0.52	0.09	0.44	5.31
	apoyo	0.00	0.05	0.27	5.27
	Fundación	-2.34	0.00	0.00	5.21

Fuente: CypeCad - La deformación máxima esta resaltada

**Anexos 4**  
**Especificaciones Técnicas**



## **Anexo 4**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA GRUESA**

#### **DEMOLICIÓN**

##### **Definición**

La demolición de la estructura existente deberá efectuarse en forma manual, mediante herramienta menores (combo, cincel y/o puntero). Este material no se podrá acumular dentro de obra, y deberá evacuarse diariamente hacia los botaderos autorizados por el supervisor o fiscal.

##### **Ejecución**

Una vez demarcado y aprobado por el supervisor o fiscal el área a demoler se procederá con el trabajo de manera cuidadosa con el fin de no ocasionar daños a las estructuras aledañas.

El trabajador podrá utilizar herramientas menores como ser combo y cincel, así como también el uso de una demolidora mecánica o una amoldadora que permitirá ocasionar menor daño a la estructura colindante.

El acabado de la demolición considera recuadros y terminado aceptable y a criterio del supervisor o fiscal.

##### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cuadrados (M2) demolidos.

##### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en (M2) ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

#### **LIMPIEZA Y DESBROCE DE SITIO**

##### **Definición**

Este ítem comprende el retiro y limpieza del área con escombros.

##### **Ejecución**

Este ítem comprende los trabajos de picado, acarreo y retiro de escombros, en coordinación con el supervisor o fiscal designado.

Se deberá retirar usar las herramientas que correspondan con picota, pala, carretilla, etc.

Una vez terminado deberá ser aprobado por el supervisor o fiscal designado.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cuadrados (M2) retirados.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas y ejecutadas al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **INSTALACION DE FAENAS**

### **Definición**

Se define como Instalación de Faenas los trabajos previos al comienzo de la obra y también los trabajos complementarios, que son parte del planeamiento general de la obra, que el Contratista realizará con anterioridad a la ejecución de los ítems restantes, por lo cual se entiende lo siguiente:

Este ítem comprenderá la ejecución de obras e instalaciones provisionales requeridas para el mejor desarrollo de los trabajos. El contratista construirá sus propias instalaciones y otras que el contratante juzgue conveniente, como mínimo comprenderán:

Depósito de materiales y herramientas (Obrador) mayor o igual a 9 m<sup>2</sup>

### **Ejecución**

Almacenes, talleres y depósitos: El Contratista está obligado de disponer, tanto en el sitio de la obra como en sus almacenes, depósitos suficientemente grandes para el almacenamiento de los materiales de construcción y de los combustibles necesarios durante la ejecución de la obra. Las dimensiones de estos depósitos deberán permitir una reserva tal, que garantice el desarrollo ininterrumpido de las obras.

El Contratista implementará galpones auxiliares de almacenamiento, salas de trabajo, baños y toda otra dependencia requerida.

### **Medición**

Este ítem no será objeto de medición alguna y se tratará en forma global para efectos de pago, estableciéndose la culminación de esta actividad de acuerdo al cumplimiento de las tareas prescritas en este ítem.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del presente ítem, deben contar con la aprobación del Supervisor, y serán pagados al Precio Unitario de la propuesta aceptada como compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en el costo de su ejecución.

## **TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

### **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para el demarcado y trazado del terreno para conocer su morfología y determinar los ejes para las edificaciones de acuerdo a los planos arquitectónicos.

El contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el levantamiento topográfico y replanteo.

### **Ejecución**

El replanteo y trazado de la fundación, serán realizados por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

Los ejes de las columnas y los puntos de mayor importancia se definirán con una estación total monitoreada por el topógrafo y con el apoyo del ayudante que irá marcando los puntos junto al prisma topográfico.

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

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

### **Medición**

El replanteo de las construcciones será medido en forma m<sup>2</sup>, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

### **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 oferta aceptada.

## **EXCAVACIONES CON MAQUINARIA TERRENO SEMI DURO**

### **Definición**

Este ítem comprende el trabajo de excavación para la losa de cimentación, en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Así mismo comprende las excavaciones para maquinaria pesada, hasta la profundidad que estuvieran especificados dentro de los ítems correspondientes.

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

### **Ejecución**

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

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran de agotamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

Las excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

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

### **Medición**

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

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

### **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 oferta 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.

## **EXCAVACIÓN MANUAL P/terreno semi duro**

### **Definición**

Este ítem comprende todas las excavaciones manuales a ejecutarse para el perfilado de taludes y los cimientos para el ascensor que indica en los planos, o los volúmenes indicados por la Supervisión.

### **Ejecución**

Las excavaciones para fundaciones, subsuelos u otras construcciones previstas bajo el nivel de terreno serán ejecutadas de acuerdo a los planos del proyecto.

Para la iniciación de cualquier trabajo de excavación, deberá comunicarse a la Supervisión con al menos 24 hrs. de anticipación, con la presentación de un procedimiento de la actividad.

En las zonas destinadas a fundaciones no se debe remover el terreno por debajo de la cota prevista, por ello el contratista, deberá cuidar que el terreno no sufra alteraciones por el tránsito, agua, congelación o exceso de excavación.

Si fueran necesarios los trabajos de agotamiento y entibado, corren a cargo del Contratista sin remuneración especial y deberá realizarse conduciendo el agua, de manera que no cause daño a la misma obra o a terceros. Todos los trabajos de excavación deberán contar con la aprobación escrita de la Supervisión.

### **Medición**

El volumen de la excavación a pagar consistirá en la cantidad de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su posición original de material excavado de acuerdo con los planos o como fuese indicado por la supervisión.

El volumen medido será el prisma delimitado por los bordes exteriores de los elementos que requieran excavación.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas de acuerdo a la definición de la cláusula anterior, serán pagadas por m<sup>3</sup>, al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total, al Contratista, por todos los trabajos de excavación, desagüe, eliminación de materiales de desecho correspondientes al uso y costos de equipos, ejecución de taludes, sobre anchos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargos sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución total de este ítem.

Las liquidaciones se efectuarán de acuerdo a las mediciones de obra y según el avance de trabajo.

## **CAPA DE NIVELACIÓN CON HORMIGÓN POBRE e=10 cm**

### **Definición**

Se consideran dentro del ítem el vaciado de una carpeta de hormigón pobre con dosificación 1:1:5 en todos los elementos estructurales que están en contacto con el terreno natural (zapatas, losa y vigas de cimentación) y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta actividad.

### **Ejecución**

Una vez realizadas las excavaciones la colocación de la mezcla se hará de forma directa, sin necesidad de vibrado y se realizará la terminación frotachada para conseguir una superficie uniforme.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de hormigón pobre, considerando únicamente las dimensiones del elemento estructural que vendrá encima y no así los excedentes.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>2</sup> ejecutados al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **LOSA DE CIMENTACION Ho. Ao. - fck 30 MPa.**

### **Definición**

Esta especificación se aplica a la losa de fundación existente en el proyecto.

Se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta actividad.

La resistencia característica de este hormigón será de 30 MPa con una cuantía de acero de refuerzo de 70 kg/m<sup>3</sup> ±5% debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

La losa de cimentación se armará con acero corrugado de acuerdo a los planos que indica el proyecto, dicho armado deberá ser verificado y aprobado por el Supervisor.

Se colocarán las armaduras en su correcta posición utilizando “galletas” de mortero en cantidad suficiente que garanticen el recubrimiento mecánico de 5 cm.

A medida que se realice el vaciado del hormigón se introducirá la vibradora lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada para garantizar el total llenado de los intersticios. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies durante 3 días a partir del endurecimiento del hormigón.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> de volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **MUROS DE CONTENCION H°A° - fck 25 MPa.**

### **Definición**

Esta especificación se aplica al muro de contención existente en el proyecto.

Se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, 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 con una cuantía de acero de refuerzo de 70 kg/m<sup>3</sup> ±5% debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

El muro de contención se armará con acero corrugado de acuerdo a los planos que indica el proyecto, dicho armado deberá ser verificado y aprobado por el Supervisor.

Se colocarán las armaduras en su correcta posición utilizando “galletas” de mortero en cantidad suficiente que garanticen el recubrimiento mecánico de 3.5 cm.



A medida que se realice el vaciado del hormigón se introducirá la vibradora lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada para garantizar el total llenado de los intersticios. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies durante 3 días a partir del endurecimiento del hormigón.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> de volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **COMPACTACIÓN DE SUELO PARA LOSA CIMENTACION**

### **Definición**

Este ítem comprende la compactación del área de fundación de la estructura, para el mejoramiento de las características mecánicas del mismo.

### **Ejecución**

Este ítem comprende los trabajos de compactado y mejoramiento del suelo de manera nivelada, en coordinación con el supervisor o fiscal designado.

Se podrá usar las herramientas que correspondan como la compactadora mecánica (saltarina), compactador manual, se recomienda humedecer para un mejor compactado.

Una vez terminado deberá ser aprobado por el supervisor o fiscal designado.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cuadrados (M<sup>2</sup>) retirados.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas y ejecutadas al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **COLUMNA DE H°A° - fck 25 MPa**

### **Definición**

Esta especificación se aplica a las columnas existentes en el proyecto.

Se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, 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 con una cuantía de acero de refuerzo de 95 kg/m<sup>3</sup> ±5% debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

La columna se armará con acero corrugado de acuerdo a los planos que indica el proyecto, dicho armado deberá ser verificado y aprobado por el Supervisor.

Se colocarán las armaduras en su correcta posición utilizando “galletas” de mortero en cantidad suficiente que garanticen el recubrimiento mecánico de 3.5 cm.

Se procederá al encofrado utilizando madera de construcción, puntales o listones que garanticen la verticalidad de la columna y las dimensiones según planos.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies durante 3 días a partir del endurecimiento del hormigón.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> de volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **VIGA DE H°A° - fck 25 MPa**

### **Definición**

Esta especificación se aplica a las vigas de galería existentes en el proyecto que no apoyan sobre muros.

Se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, 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/m<sup>3</sup> ±5%, debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

Se realizará el armado de las vigas según planos de obra. El encofrado deberá garantizar las dimensiones de las vigas establecidas en planos y para ello se utilizará madera de construcción o encofrado metálico además de puntales en cantidad suficiente para evitar deformaciones durante el vaciado.

Después de hormigonar las columnas, preferiblemente se esperará 72 horas para vaciar vigas. Debe realizarse obligatoriamente el vibrado de las vigas durante el vaciado de la mezcla. Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> de volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales,

impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **ESCALERA DE H°A° - fck 25 MPa**

### **Definición**

Esta especificación se aplica a las escaleras del proyecto y se consideran dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, 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/m<sup>3</sup> ±5%, debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

Se realizará el armado de las escaleras según planos de obra. El encofrado deberá garantizar las dimensiones de las escaleras establecidas en planos y para ello se utilizará madera de construcción o encofrado metálico además de puntales en cantidad suficiente para evitar deformaciones durante el vaciado.

Después de hormigonar las vigas del piso superior dejando los pelos de empalme o sujeción para escalera, se procederá al armado de la escalera 72 horas después.

Debe realizarse obligatoriamente el vibrado de las escaleras durante el vaciado de la mezcla. Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

### **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> de volumen ejecutado al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **LOSA CASETONADA CON ALIGERADO DE 25 x 50 x 50 cm**

### **Definición**

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/m<sup>3</sup> ±5%, debiendo todos los materiales componentes cumplir con las exigencias de las especificaciones generales para hormigón armado.

### **Ejecución**

El contratista presentará la dosificación de la mezcla POR VOLUMEN según los agregados que utilizará, incluyendo la relación Agua/Cemento, garantizando la resistencia requerida. Dicha dosificación deberá llevar la firma de profesional ingeniero civil y deberá contar con el visto bueno del Supervisor y/o fiscal de obra.

Se realizará el armado de las nervaduras según planos de obra. El encofrado se utilizará madera de construcción o encofrado metálico además de puntales en cantidad suficiente para evitar deformaciones durante el vaciado y se aconseja hormigonar las columnas, preferiblemente se esperará 72 horas para vaciar vigas.

Debe realizarse obligatoriamente el vibrado del hormigón durante el vaciado de la mezcla.

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

### **Medición**

Este ítem se medirá para su cuantificación en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón armado.

## **Forma de pago**

Las cantidades medidas conforme la definición, serán pagadas en m<sup>3</sup> conforme al precio unitario de contrato, el mismo que representará una compensación total al Contratista por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, beneficios, cargas sociales, impuestos, gravámenes, gastos generales, administrativos, utilidad y cualquier otro costo necesario para la ejecución de este ítem.

## **MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6 H e=12 cm (1:5)**

## **MURO INTERIOR DE LADRILLO 6 H e=18cm (1:5)**

### **Definición**

Este ítem comprende la construcción de muros de tabiques de albañilería en ladrillo hueco, de acuerdo a normas vigentes.

La construcción se realizará de acuerdo a estas especificaciones y a las dimensiones, forma y detalles dados en los planos.

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

Tanto los ladrillos huecos como gambotes, serán de primera calidad y toda partida de los mismos será aprobado por el Supervisor de Obras, de acuerdo a las dimensiones que se soliciten.

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

En la preparación del mortero, se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos de calidad especificados.

La cal viva se empleará solo si el Supervisor lo indicase en forma escrita, serán de buena calidad y se apagará por lo menos 7 días antes de su empleo.

Todos estos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, con anterioridad a su uso.

### **Ejecución**

Todos los ladrillos deberán mojarse abundantemente antes de su colocación.

Los ladrillos serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 20 mm.

Se cuidará muy especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada, así como en las intersecciones entre muros y / o tabiques.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado (lozas, vigas, columnas, etc.), deberán ser firmemente adheridos a los mismos, se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure buena adherencia.

El mortero será en una dosificación 1:5. de acuerdo a las especificaciones de hormigones y morteros.

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

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

### **Medición**

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco, construidos según los planos, serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta en área neta de trabajo ejecutado. Los vanos para puertas y ventanas y elementos estructurales, no serán tomados en cuenta para la determinación de las cantidades de trabajo ejecutado.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados conforme a estas especificaciones técnicas, aceptados por el Supervisor de Obras y medidos según lo prescrito en el punto Medición, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada; siendo compensación total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que tengan incidencia en su costo.

**Anexos 5**  
**Precios Unitarios**



## Anexo 5

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES				
Proyecto:	Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas			
Actividad:	1.-DEMOLICION			
Cantidad:	30			
Unidad:	m <sup>3</sup>			
Moneda:	Bolivianos			
1.- MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				0,00
2				0,00
3				0,00
4				
5				
6				
TOTAL DE MATERIALES:				0,00
2.- MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	5	15,00
Subtotal Mano de Obra:				75,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	75,00	41,25
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	116,25	15,11
TOTAL DE MANO DE OBRA :				131,36
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Herramientas (% de Total de Mano de Obra)	6%	131,36	7,88
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				7,88
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		10,00%	139,24	13,92
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
5.- UTILIDAD				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		8,00%	153,17	12,25
TOTAL UTILIDAD				
6.- IMPUESTOS				
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,00%	165,42	4,96
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				170,38

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas			
	Actividad:	2.-LIMPIEZA Y DESBROCE DE SITIO			
	Cantidad :	470,09			
	Unidad :	m <sup>2</sup>			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
TOTAL DE MATERIALES :					0,00
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Personal para limpieza	hr	1	6,20	6,2
Subtotal Mano de Obra :					6,20
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	6,20	3,41
Impuestos I.V.A. Mano de Ora (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	9,61	1,25
TOTAL DE MANO DE OBRA :					10,86
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	10,86	0,54
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0,54
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	11,40	1,14
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	12,54	1,00
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	13,55	0,41
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					13,95

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>			
	Actividad:	3.-INSTALACIÓN DE FAENAS			
	Cantidad :	1,00			
	Unidad :	Glb			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	37,89	8,00	303,12
2	Calamina ondulada N°28	m <sup>2</sup>	1,18	46,53	54,91
3	Clavos	kg	1,00	12,50	12,50
4	Clavos para calamina	kg	0,20	16,00	3,20
TOTAL DE MATERIALES :					373,73
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	1,5	15,00	22,5
2	peón	hr	1,75	12,50	21,875
Subtotal Mano de Obra :					44,38
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	44,38	24,41
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	68,78	8,94
TOTAL DE MANO DE OBRA :					77,72
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	77,72	3,89
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					3,89
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	455,33	45,53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	500,87	40,07
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	540,94	16,23
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					557,17

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas			
	Actividad:	4.-TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO			
	Cantidad :	470,09			
	Unidad :	m <sup>2</sup>			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1			0,00	0,00	0,00
2			0,00	0,00	0,00
3			0,00	0,00	0,00
4			0,00	0,00	0,00
TOTAL DE MATERIALES :					0,00
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	0,006	15,00	0,09
2	Topógrafo	hr	0,01	40,00	0,4
Subtotal Mano de Obra :					0,49
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	0,49	0,27
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	0,76	0,10
TOTAL DE MANO DE OBRA :					0,86
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	0,86	0,04
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					0,04
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	0,90	0,090
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	0,99	0,08
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	1,07	0,03
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1,10

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>				
Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>			
Actividad:	5.-EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA P/TERRENO SEMIDURO			
Cantidad :	1.100,01			
Unidad :	m <sup>3</sup>			
Moneda :	Bolivianos			
<b>1.- MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
1				0,00
TOTAL DE MATERIALES :				0,00
<b>2.- MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
1	Operador de excavadora	hr	0,05	0,95
2	Chofer	hr	0,07	1,12
Subtotal Mano de Obra :				2,07
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	2,07	1,14
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	3,21	0,42
TOTAL DE MANO DE OBRA :				3,63
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
Retroexcavadora	hr	0,06	210	12,6
Volqueta 6 m <sup>3</sup>	hr	0,15	110	16,5
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		6%	3,63	0,22
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				29,32
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		10,00%	32,94	3,29
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
<b>5.- UTILIDAD</b>				
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		8,00%	36,24	2,90
TOTAL UTILIDAD				
<b>6.- IMPUESTOS</b>				
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,00%	39,14	1,17
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				40,31

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas			
	Actividad:	6.-EXCAVACIÓN MANUAL P/TERRENO SEMIDURO			
	Cantidad :	10,11			
	Unidad :	m <sup>3</sup>			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					0,00
TOTAL DE MATERIALES :					0,00
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Ayudante	hr	0,5	15	7,5
2	Peon	hr	1	12,5	12,5
Subtotal Mano de Obra :					20,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	20,00	11,00
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	31,00	4,03
TOTAL DE MANO DE OBRA :					35,03
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	35,03	1,75
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1,75
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	36,78	3,68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					3,68
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	40,46	3,24
TOTAL UTILIDAD					3,24
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	43,70	1,31
TOTAL IMPUESTOS					1,31
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					45,01

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES					
	Proyecto :	Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas			
	Actividad:	7.-CAPA DE NIVELACIÓN CON HORMIGÓN POBRE e=10 cm			
	Cantidad :	47,09			
	Unidad :	m <sup>3</sup>			
	Moneda :	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	kg	10	1,11	11,10
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,07	120,75	8,45
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,08	120,75	9,66
TOTAL DE MATERIALES :					29,21
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	0,5	20,50	10,25
2	Ayudante	hr	0,5	15,00	7,5
Subtotal Mano de Obra :					17,75
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	17,75	9,76
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	27,51	3,58
TOTAL DE MANO DE OBRA :					31,09
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		6%	31,09	1,87
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					1,87
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	62,17	6,22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
5.- UTILIDAD					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	68,38	5,47
TOTAL UTILIDAD					
6.- IMPUESTOS					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	73,85	2,22
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					76,07

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>					
	Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>			
	Actividad:	8.-LOSA DE CIMENTACION Ho. Ao. fck 30Mpa			
	Cantidad :	423,08			
	Unidad :	m <sup>3</sup>			
	Moneda :	Bolivianos			
<b>1.- MATERIALES</b>					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	kg	280,00	1,11	310,80
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,33	120,75	39,85
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,72	120,75	86,94
4	Clavos	kg	0,90	12,50	11,25
5	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL DE MATERIALES :					460,84
<b>2.- MANO DE OBRA</b>					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	4	20,50	82
2	Ayudante	hr	4	15,00	60
3	Encofrador	hr	1	20,50	20,5
4	Armador	hr	4	20,50	82
Subtotal Mano de Obra :					244,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	244,50	134,48
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	378,98	49,27
TOTAL DE MANO DE OBRA :					428,24
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20	20
2	Vibradora	hr	0,8	15	12
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			6%	428,24	25,69
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					57,69
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3					
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			10,00%	946,77	94,68
<b>5.- UTILIDAD</b>					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			8,00%	1041,45	83,32
<b>6.- IMPUESTOS</b>					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,00%	1124,77	33,74
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1158,51



### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### DATOS GENERALES

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad:	9.-MUROS DE CONTENCIÓN H°A° - fck 25 Mpa
Cantidad :	81,60
Unidad :	m <sup>3</sup>
Moneda :	Bolivianos

#### 1.- MATERIALES

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	kg	280,00	1,11	310,80
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,33	120,75	39,85
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,72	120,75	86,94
4	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	36,00	8,00	288,00
5	Clavos	kg	0,90	12,50	11,25
6	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL DE MATERIALES :					748,84

#### 2.- MANO DE OBRA

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Albañil	hr	4	20,50	82
2	Ayudante	hr	6	15,00	90
3	Encofrador	hr	4	20,50	82
4	Armador	hr	4	20,50	82
Subtotal Mano de Obra :					336,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	336,00	184,80
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	520,80	67,70
TOTAL DE MANO DE OBRA :					588,50

#### 3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20	20
2	Vibradora	hr	0,8	15	12
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			6%	588,50	35,31
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					67,31

#### 4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3					
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			10,00%	1404,65	140,47

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			8,00%	1545,12	123,61

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,00%	1668,73	50,06
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1718,79

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>					
Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>				
Actividad:	10.-COMPACTACIÓN DE SUELO PARA LOSA CIMENTACION				
Cantidad :	470,09				
Unidad :	m <sup>2</sup>				
Moneda :	Bolivianos				
<b>1.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1					0,00
TOTAL DE MATERIALES :					0,00
<b>2.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Ayudante	hr	0,1	15	1,5
2	Peon	hr	0,2	12,5	2,5
Subtotal Mano de Obra :					4,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	4,00	2,20	
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	6,20	0,81	
TOTAL DE MANO DE OBRA :					7,01
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Compactadora manual saltarina	hr	0,2	40	8
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	7,01	0,35	
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					8,35
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		10,00%	15,36	1,54	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
<b>5.- UTILIDAD</b>					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		8,00%	16,89	1,35	
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					
<b>6.- IMPUESTOS</b>					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,00%	18,24	0,55	
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6</b>					<b>18,79</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>					
Proyecto :		<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>			
Actividad:		11.-COLUMNA DE H°A° - fck 25 Mpa			
Cantidad :		70,62			
Unidad :		m <sup>3</sup>			
Moneda :		Bolivianos			
<b>1.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	kg	280,00	1,11	310,80
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,33	120,75	39,85
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,72	120,75	86,94
4	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	36,00	8,00	288,00
5	Clavos	kg	0,90	12,50	11,25
6	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL DE MATERIALES :					748,84
<b>2.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	5	20,50	102,5
2	Armador	hr	4	20,50	82
3	Albañil	hr	4	20,50	82
4	Ayudante	hr	5	15,00	75
Subtotal Mano de Obra :					341,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	341,50	187,83
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	529,33	68,81
TOTAL DE MANO DE OBRA :					598,14
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20	20
2	Vibradora	hr	0,8	15	12
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			6%	598,14	35,89
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					67,89
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3			10,00%	1414,86	141,49
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
<b>5.- UTILIDAD</b>					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4			8,00%	1556,35	124,51
TOTAL UTILIDAD					
<b>6.- IMPUESTOS</b>					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5			3,00%	1680,86	50,43
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					1731,28

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>					
Proyecto :		<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>			
Actividad:		12.-VIGA DE H°A° - fck 25 Mpa			
Cantidad :		77,33			
Unidad :		m <sup>3</sup>			
Moneda :		Bolivianos			
<b>1.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Cemento Portland	kg	280,00	1,11	310,80
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,33	120,75	39,85
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,72	120,75	86,94
4	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	50,00	8,00	400,00
5	Clavos	kg	0,90	12,50	11,25
6	Alambre de amarre	kg	1,00	12,00	12,00
TOTAL DE MATERIALES :					860,84
<b>2.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Encofrador	hr	7	20,5	143,5
2	Armador	hr	6	20,5	123
3	Albañil	hr	4	20,5	82
4	Ayudante	hr	7	15	105
Subtotal Mano de Obra :					453,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%		453,50	249,43
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%		702,93	91,38
TOTAL DE MANO DE OBRA :					794,31
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora	hr	1	20	20
2	Vibradora	hr	0,8	15	12
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		6%		794,31	47,66
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					79,66
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3		10,00%		1734,80	173,48
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
<b>5.- UTILIDAD</b>					
UTILIDAD=% DE 1+2+3+4		8,00%		1908,28	152,66
TOTAL UTILIDAD					
<b>6.- IMPUESTOS</b>					
IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,00%		2060,94	61,83
TOTAL IMPUESTOS					
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					2122,77

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**DATOS GENERALES**

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad:	13.-ESCALERA DE H°A° - fck 25 Mpa
Cantidad :	16,68
Unidad :	m <sup>3</sup>
Moneda :	Bolivianos

**1.- MATERIALES**

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	kg	280	1,11	310,80
2	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,36	120,75	43,47
3	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,74	120,75	89,36
4	Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	40	8	320,00
5	Clavos	kg	2	12,5	25,00
6	Alambre de amarre	kg	2	12	24,00
<b>TOTAL DE MATERIALES :</b>					<b>812,63</b>

**2.- MANO DE OBRA**

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	8	19,5	156
2	Armador	hr	6	19,5	117
3	Albañil	hr	4	19,5	78
4	Ayudante	hr	10	12	120
Subtotal Mano de Obra :					471,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	471,00	259,05
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	730,05	94,91
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA :</b>					<b>824,96</b>

**3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1	20	20
2	Vibradora	hr	0,8	15	12
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)				5%	824,96
<b>TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>73,25</b>

**4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3				
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>		10,00%	1710,83	171,08

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4				
<b>TOTAL UTILIDAD</b>		8,00%	1881,91	150,55

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5				
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>		3,00%	2032,47	60,97
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6</b>				<b>2093,44</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**DATOS GENERALES**

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad:	14.- LOSA ALIVIANADA CON PLASTOFORMO H=20cm - H° A° fck 25 MPa
Cantidad :	3.074,91
Unidad :	m <sup>2</sup>
Moneda :	Bolivianos

**1.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1   Cemento Portland	kg	37,00	1,11	41,07
2   Arena común	m <sup>3</sup>	0,05	120,75	5,43
3   Grava común	m <sup>3</sup>	0,0965	120,75	11,65
4   Madera de construcción	pie <sup>2</sup>	10,00	8,00	80,00
5   Plastoform 50x50x25	Pza	2,60	18,50	48,12
7   Clavos	Kg	0,04	12,50	0,50
8   Alambre de amarre	Kg	0,04	12,00	0,48
<b>TOTAL DE MATERIALES :</b>				<b>187,25</b>

**2.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1   Encofrador	hr	0,80	20,50	16,4
2   Armador	hr	0,80	20,50	16,4
3   Albañil	hr	1,00	20,50	20,5
4   Ayudante	hr	1,50	15,00	22,5
<b>Subtotal Mano de Obra :</b>				<b>75,80</b>
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	75,80	41,69
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	41,69	5,42
<b>Subtotal Cargas Sociales e Impuestos :</b>				<b>47,11</b>
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA :</b>				<b>122,91</b>

**3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1   Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	122,91	6,15
<b>TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>				<b>6,15</b>

**4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		10,00%	316,31	31,63

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4				
TOTAL UTILIDAD		8,00%	347,94	27,84

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5				
TOTAL IMPUESTOS		3,00%	375,78	11,27
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6</b>				<b>387,05</b>

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### DATOS GENERALES

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad:	15.- MURO INTERIOR DE LADRILLO 6H e=12 cm (1:5)
Cantidad :	3.624,76
Unidad :	m <sup>2</sup>
Moneda :	Bolivianos

#### 1.- MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
1 Ladrillo 6H	pza	24,00	1,20	28,80
2 Cemento Portland	kg	11,00	1,11	12,21
3 Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,83
TOTAL DE MATERIALES :				47,84

#### 2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
1 Albañil	hr	1,00	20,50	20,5
2 Ayudante	hr	1,20	15,00	18
Subtotal Mano de Obra :				38,50
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	38,50	21,18
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	21,18	2,75
Subtotal Cargas Sociales e Impuestos :				23,93
TOTAL DE MANO DE OBRA :				62,43

#### 3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COST O TOTAL
1 Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	62,43	3,12
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				3,12

#### 4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3	10,00%	113,38	11,34
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4	8,00%	124,72	9,98
TOTAL UTILIDAD			

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5	3,00%	134,70	4,04	
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				138,74

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### DATOS GENERALES

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad :	16.- MURO EXTERIOR LADRILLO 6H e=18 cm (1:5)
Cantidad :	823,45
Unidad :	m <sup>2</sup>
Moneda :	Bolivianos

#### 1.- MATERIALES

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
1	Ladrillo 6H	pza	35,00	1,20	42,00
2	Cemento Portland	kg	15,00	1,11	16,65
3	Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,07	136,50	9,56
TOTAL DE MATERIALES :					68,21

#### 2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
1	Albañil	hr	2,20	20,50	45,1
2	Ayudante	hr	2,50	15,00	37,5
Subtotal Mano de Obra :					82,60
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)			55%	82,60	45,43
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)			13,00%	45,43	5,91
Subtotal Cargas Sociales e Impuestos :					51,34
TOTAL DE MANO DE OBRA :					133,94

#### 3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
1					
Herramientas (% de Total de Mano de Obra)			5%	133,94	6,70
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					6,70

#### 4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3					
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			10,00%	208,84	20,88

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD=% DE 1+2+3+4					
TOTAL UTILIDAD			8,00%	229,72	18,38

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5					
TOTAL IMPUESTOS			3,00%	248,10	7,44
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6					255,54



### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### DATOS GENERALES

Proyecto :	<b>Edificio Para Departamentos en el Barrio Las Panosas</b>
Actividad:	17.- ARMADURA fyk=500 Mpa
Cantidad :	87.390,00
Unidad :	Kg
Moneda :	Bolivianos

#### 1.- MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
1 Fierro corrugado	kg	1,05	6,30	6,62
TOTAL DE MATERIALES :				6,62

#### 2.- MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
Subtotal Mano de Obra :				0,00
Cargas Sociales (% del Subtotal de Mano de Obra)		55%	0,00	0,00
Impuestos I.V.A. Mano de Obra (% de Mano de Obra + Carga Sociales)		13,00%	0,00	0,00
Subtotal Cargas Sociales e Impuestos :				0,00
TOTAL DE MANO DE OBRA :				0,00

#### 3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COS TO TOTAL
1 Herramientas (% de Total de Mano de Obra)		5%	0,00	0,00
TOTAL DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				0,00

#### 4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE 1+2+3				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		10,00%	6,62	0,66
0 UTILIDAD=% DE 1+2+3+4				
TOTAL UTILIDAD		8,00%	7,28	0,58

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTOS IT-% DE 1+2+3+4+5		3,00%	7,86	0,24
TOTAL IMPUESTOS				
TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6				8,09

**Anexos 6**  
**Cómputos Métricos**

## Anexo 6

### CÓMPUTOS MÉTRICOS

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PARA DEPARTAMENTOS EN EL BARRIO LAS PANOSAS								
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
1	DEMOLICION	m <sup>2</sup>						
			1	40,00	-	40,00		
	<b>TOTAL</b>						<b>40,0</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE SITIO	m <sup>2</sup>						
			1	470,09	-	470,09		
	<b>TOTAL</b>						<b>470,1</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
3	INSTALACIÓN DE FAENAS	Glb						
			1	-	-	1,00		
	<b>TOTAL</b>						<b>1,00</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
4	TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	m <sup>2</sup>						
			1	470,09	-	470,09		
	<b>TOTAL</b>						<b>470,09</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
5	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA P/TERRENO SEMI DURO	m <sup>3</sup>						
5.1.	Excavación para Zapatas							
	sótano		1	470,09	2,34	1.100,01		
			0	0	0	0,00		
	<b>TOTAL</b>						<b>1.100,01</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
6	EXCAVACIÓN MANUAL P/TERRENO SEMI DURO	m <sup>3</sup>						
	pozo motor de ascensor		1	2,00	2,00	1,00	4,00	
	nivelacion y perfilamiento de taludes		87	1,00	0,03	2,34	6,107	
			0	0,00	0,00	0,00	0,000	
	<b>TOTAL</b>							<b>10,11</b>
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
7	CAPA DE NIVELACIÓN DE HORMIGÓN POBRE e=10 cm	m <sup>3</sup>						
	Base de sótano		1	470,09	0,10	47,01		
	<b>TOTAL</b>						<b>47,01</b>	
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m <sup>2</sup> )	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
8	LOSA DE CIMENTACION Ho. Ao.- fck 30 Mpa	m <sup>3</sup>						
	losa		1	470,09	0,90	423,08		
	<b>TOTAL</b>						<b>423,08</b>	

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
9	MUROS DE CONTENCION H°A° - fck 25 Mpa	m³						
	MURO DE CONTENCION PERIMETRAL		1	87,18	0,40	2,34	81,60	
	<b>TOTAL</b>						0,00	<b>81,60</b>
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA (m²)	ALT O	PARCIA L	TOTAL	
10	COMPACTACIÓN DE SUELO PARA LOSA CIMENTACION	m²						
	Area de la losa		1	470,09	0,05	470,09		
	<b>TOTAL</b>							<b>470,09</b>
Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	ALTUR A	SECCION	PARCIA L	TOTAL	
11	COLUMNA DE H°A° - fck 25 Mpa	m³						
	P1		1	25,28	0,300 0,300	2,28		
	P2		1	28,52	0,300 0,300	2,57		
	P3		1	28,52	0,350 0,350	3,49		
	P4		1	9,08	0,350 0,400	1,27		
			1	19,44	0,300 0,400	2,33		
	P5, P12, P17 y P22		4	6,20	0,300 0,300	2,23		
	P6		1	19,08	0,300 0,300	1,72		
			1	6,20	0,400 0,400	0,99		
	P7		1	28,52	0,300 0,300	2,57		
	P8		1	16,20	0,300 0,300	1,46		
			1	9,08	0,400 0,400	1,45		
	P9		1	16,20	0,300 0,300	1,46		
			1	6,12	0,400 0,400	0,98		
			1	6,20	0,500 0,500	1,55		
	P10		1	9,72	0,300 0,300	0,87		
			1	6,48	0,400 0,400	1,04		
			1	3,24	0,400 0,500	0,65		
			1	9,08	0,500 0,500	2,27		
	P11		1	16,20	0,300 0,300	1,46		
			1	6,12	0,400 0,400	0,98		
			1	6,20	0,500 0,500	1,55		
	P13		1	12,96	0,300 0,300	1,17		
			1	3,24	0,350 0,350	0,40		
			1	9,08	0,400 0,400	1,45		
	P14 y P16		1	9,72	0,300 0,300	0,87		
			1	9,72	0,400 0,400	1,56		
			1	9,08	0,500 0,500	2,27		
	P15		1	12,96	0,300 0,300	1,17		
			1	6,48	0,400 0,400	1,04		
			1	9,08	0,500 0,500	2,27		
	P18		1	22,22	0,300 0,300	2,00		
			1	3,06	0,400 0,400	0,49		
P19		1	28,52	0,300 0,300	2,57			
P20		1	28,52	0,350 0,350	3,49			
P21		1	25,46	0,350 0,350	3,12			
		1	3,06	0,400 0,400	0,49			
P23, P24, P25 y P26		4	28,52	0,300 0,300	10,27			
P27 y P28		2	2,32	0,300 0,300	0,42			
P29 y P30		2	1,59	0,300 0,300	0,29			
P31 y P32		2	0,79	0,300 0,300	0,14			
	<b>TOTAL</b>						<b>70,62</b>	

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
12	VIGA DE H°A° - fck 25 Mpa	m³						
12.1.	VIGAS DE H°A° 20cmx20cm (RAMPA)		1	28,96	0,20	0,20	1,16	1,16
12.2.	VIGAS DE H°A° (Planta baja)		1	17,24	1,00	1,00	17,24	17,24
12.3.	VIGAS DE H°A° (mesanine)		1	12,22	1,00	1,00	12,22	12,22
12.4.	VIGAS DE H°A° (planta 1)		1	6,86	1,00	1,00	6,86	6,86
12.5.	VIGAS DE H°A° (planta 2)		1	6,86	1,00	1,00	6,86	6,86
12.6.	VIGAS DE H°A° (planta 3)		1	6,86	1,00	1,00	6,86	6,86
12.7.	VIGAS DE H°A° (planta 4)		1	6,85	1,00	1,00	6,85	6,85
12.8.	VIGAS DE H°A° (planta 5)		1	6,73	1,00	1,00	6,73	6,73
12.9.	VIGAS DE H°A° (planta 6)		1	7,69	1,00	1,00	7,69	7,69
12.10	VIGAS DE H°A° (Techo)		1	4,86	1,00	1,00	4,86	4,86
<b>TOTAL</b>								<b>77,33</b>

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	VOL			PARCIA L	TOTAL
13	ESCALERA DE H°A° - fck 25 Mpa	m³						
	Escalera Sotano		1	1,78	1,00	1,00	1,78	
	Escalera Planta Baja		1	1,87	1,00	1,00	1,87	
	Escalera Mesanine		1	1,81	1,00	1,00	1,81	
	Escalera pb a mesanine		1	1,87	1,00	1,00	1,87	
	Escalera Tipo		5	1,87	1,00	1,00	9,35	
<b>TOTAL</b>								<b>16,68</b>

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	AREA			PARCIA L	TOTAL
14	LOSA CASETONADA CON ALIGERADO DE 25X50X50cm.	m²						
	RAMPA		1	19,12	1,00	1,00	19,12	
	PLANTA BAJA		1	360,85	1,00	1,00	360,85	
	MESANINE		1	239,77	1,00	1,00	239,77	
	PLANTA 1		1	371,55	1,00	1,00	371,55	
	PLANTA 2		1	372,06	1,00	1,00	372,06	
	PLANTA 3		1	372,27	1,00	1,00	372,27	
	PLANTA 4		1	372,33	1,00	1,00	372,33	
	PLANTA 5		1	377,21	1,00	1,00	377,21	
	PLANTA 6		1	300,59	1,00	1,00	300,59	
	TECHO	1	289,16	1,00	1,00	289,16		
<b>TOTAL</b>								<b>3.074,91</b>

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
15	MURO INTERIOR DE LADRILLO 6H e=12 cm (1:5)	m²						
15.1.	Planta Baja							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	56,67		2,94	166,61	
								166,61
15.2.	Mesanine							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	45,95		2,58	118,55	
								118,55
15.3.	planta 1							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	205,41		2,94	603,91	
								603,91
15.4.	Planta2							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	205,41		2,94	603,91	
								603,91
15.5.	Planta 3							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	205,41		2,94	603,91	
								603,91
15.6.	Planta 4							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	205,41		2,94	603,91	
								603,91
15.7.	Planta5							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	185,02		2,94	543,96	
								543,96
15.8.	Planta 6							
	MURO DE LADRILLO PARADO		1	129,25		2,94	380,00	
								380,00
	<b>TOTAL</b>							<b>3.624,76</b>

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
16	MURO EXTERIOR DE LADRILLO 6H e=18cm (1:5)	m²						
16.1.	Planta Baja							
	MURO DE LADRILLO		1	64,67		2,94	190,13	
								190,13
16.2.	Mesanine							
	MURO DE LADRILLO		1	37,82		2,58	97,56	
								97,56
16.3.	planta 1							
	MURO DE LADRILLO		1	30,76		2,94	90,43	
								90,43
16.4.	Planta2							
	MURO DE LADRILLO		1	30,76		2,94	90,43	
								90,43
16.5.	Planta 3							
	MURO DE LADRILLO		1	30,76		2,94	90,43	
								90,43
16.6.	Planta 4							
	MURO DE LADRILLO		1	30,76		2,94	90,43	
								90,43
16.7.	Planta5							
	MURO DE LADRILLO		1	30,74		2,94	90,37	
								90,37
16.8.	Planta 6							
	MURO DE LADRILLO		1	28,46		2,94	83,66	
								83,66
	<b>TOTAL</b>							<b>823,45</b>

Ítem	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	Nº VECES	LARGO	ANCH O	ALT O	PARCIA L	TOTAL
17	ARMADURA fyk=500 Mpa	kg						
	Armadura de refuerzo		1	-	-	-	87.390,00	
	<b>TOTAL</b>							<b>87.390,00</b>
								<b>0</b>

**Anexos 7**  
**Cronograma**

# Anexo 7

## Cronograma

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Semestre 1, 2020		Semestre 2, 2020		Semestre 1, 2021		Semestre 2, 2021			
						E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
1		DEMOLICION	5 días	mar 07/01/20	lun 13/01/20										
2		LIMPIEZA Y DESBROCE	3 días	mar 14/01/20	jue 16/01/20										
3		INSTALACIÓN DE FAENA	14 días	vie 17/01/20	mié 05/02/20										
4		TRAZADO Y REPLANTEO	1 día	jue 06/02/20	jue 06/02/20										
5		EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	3 días	vie 07/02/20	mar 11/02/20										
6		EXCAVACIÓN MANUAL	1 día	mié 12/02/20	mié 12/02/20										
7		CAPA DE NIVELACIÓN	1 día	vie 14/02/20	vie 14/02/20										
8		LOSA DE CIMENTACION	10 días	lun 17/02/20	vie 28/02/20										
9		MUROS DE CONTENCIÓN	10 días	lun 02/03/20	vie 13/03/20										
10		COMPACTACIÓN DE SUELO	1 día	jue 13/02/20	jue 13/02/20										
11		COLUMNA DE HªAª - fek	90 días	lun 16/03/20	jue 17/06/21										
12		VIGA DE HªAª - fek 25 Mf	150 días	vie 10/04/20	vie 16/07/21										
13		ESCALERA DE HªAª - fek	100 días	lun 04/05/20	vie 30/07/21										
14		LOSA CASERONADA	150 días	vie 10/04/20	vie 16/07/21										
15		MURO INTERIOR DE LA CASA	200 días	lun 19/07/21	vie 22/04/22										
16		MURO EXTERIOR DE LA CASA	200 días	lun 19/07/21	vie 22/04/22										

**Proyecto: proyectoPIETRO.mpp**  
**Fecha: lun 17/05/21**

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



## **Anexos 8**

### **Perfil Litográfico según los Estudios de Suelos.**

Anexo 8

Pozo # 1

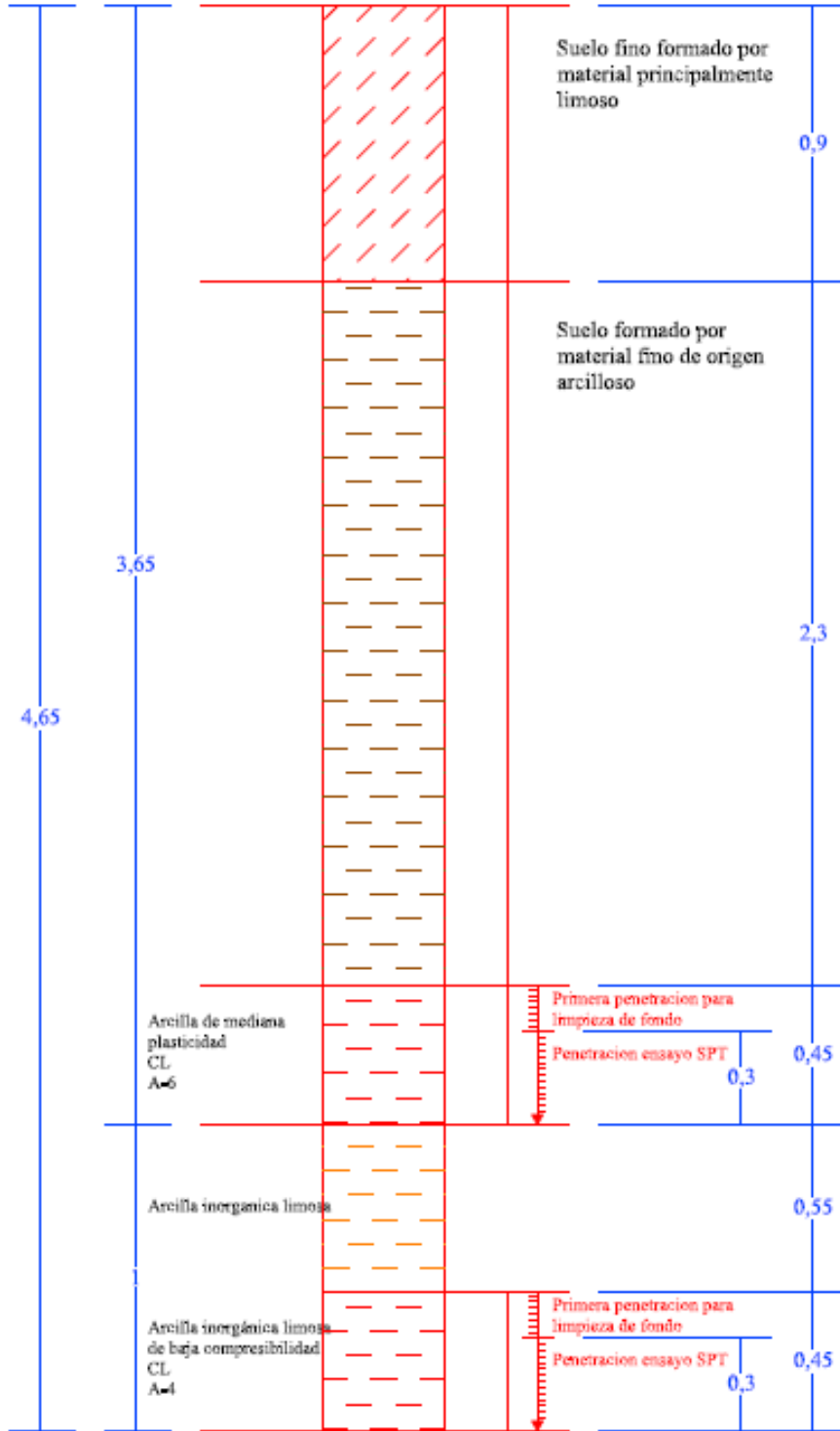


Ilustración 7-1 Perfil litográfico pozo 1, desarrollado con los dos estudios.

## Pozo # 2

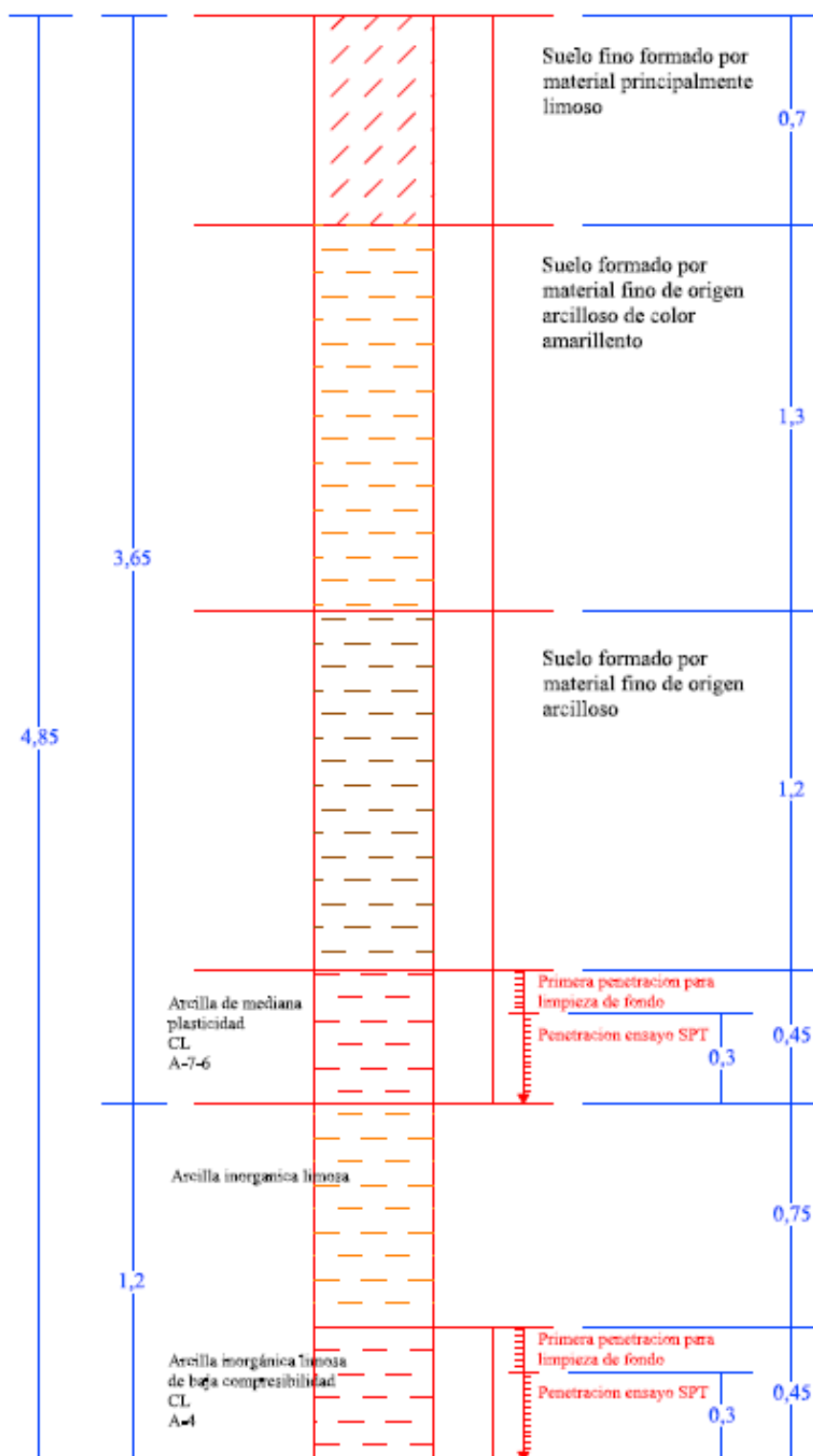


Ilustración 7-2 Perfil litográfico pozo 2, desarrollado con los dos estudios.

## **Anexo 9**

**Estudio de suelos** (por la empresa UNION S.R.L. y por el Estudiante)

CONSULTORA UNION SRL - CONSUNION SRL  
Casa Matriz  
Calle O'Connor Nro. 458  
Edificio Edificio Union Piso Planta Baja Depto. 1a  
Zona/Barrio: Fatima  
Teléfonos: 6668727-75148901  
Tarija-Bolivia

NIT:	1024327029
FACTURA N°:	<b>462</b>
AUTORIZACION N°:	468601600014386

**ORIGINAL**

ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y OTRAS ACTIVIDADES TÉCNICAS

## FACTURA

<b>Lugar:</b> TARIJA, 27 de septiembre de 2019	<b>NIT/CI:</b> 4723088012
<b>Señor(es):</b> DANIEL BALCAZAR	
DETALLE	SUBTOTAL
2 ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CORRESPONDIENTE A SPT	1,600.00
<b>TOTAL BS</b>	<b>1,600.00</b>
Son: UN MIL SEISCIENTOS 00/100 BOLIVIANOS.	

**Código de Control:** 22-BD-61-45-F3  
**Fecha Límite de Emisión:** 27/09/2019



*ESTA FACTURA CONTRIBUYE AL DESARROLLO DEL PAIS, EL USO ILCITO DE ESTA SERA SANCIONADO DE ACUERDO A LA LEY.  
Ley N° 453: En caso de incumplimiento a lo ofertado o convenido, el proveedor debe reparar o sustituir el servicio.*

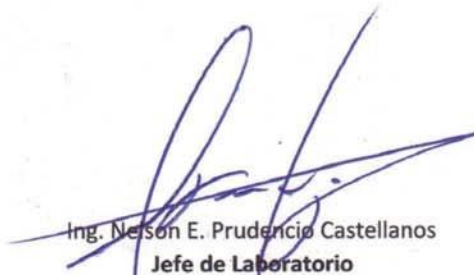


José Luis Calderón

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

ENSAYO	Cantidad	Precio Unitario con factura	Precio Total con factura
Ensayos de SPT	2	800,00,-	1600,00,-

viernes, 27 de septiembre de 2019



Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos  
**Jefe de Laboratorio**

 Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
**INGENIERO CIVIL**  
R.N.I. 22.603  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





## 1. Generalidades

### 1.1. Introducción

A solicitud del señor José Luis Calderón, nuestra Empresa Consultora Unión Srl., movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 20 de septiembre de 2019, culminando esta actividad el mismo día, y 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 edificio particular en la zona sur este de la ciudad de Tarija, en el barrio Virgen de Fátima, en la Avenida Belgrano entre las calles Ejército y O'Connor.







## 2. Geotécnica

### 2.1. Ubicación de los Ensayos

Los ensayos se realizaron en dos calicatas de exploración preparadas en dos lugares donde se emplazarán las obras del proyecto, las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

- 321205 E; 7617459 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01; M-01)
- 321211 E; 7617463 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02; M-01)

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 la misma.

#### 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 fue calculada la fatiga admisible del suelo.





### 2.3.2. Descripción de las Muestras

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. A continuación se presenta la descripción de los sondeos.

### 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 la muestra obtenida del sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

#### Granulometría Fina (CL)

Este tipo de granulometría ha sido identificada en todos los sondeos (S-01 y S-02). Es un material fino formado por acillas puesto que más del 95% del material pasa el tamiz 200, situación que demuestra que es posible que absorban agua rápidamente perdiendo estabilidad, por lo que como suelos de fundación tienen cierta vulnerabilidad, en el sentido de que sufren fenómenos de compresibilidad y una falla según el criterio de la curva de MORH.

Profundidad (m)	Sondeo: S-01				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,90	--	--	--	--	Suelo fino limoso
0,90 – 3,65	CL	0,00%	2,46%	97,54%	Arcilla



Profundidad (m)	Sondeo: S-02				Descripción
	SUCS	Grava	Arena	Fino	
0,00 – 0,70	--	--	--	--	Suelo fino limoso
0,70 – 2,00	--	--	--	--	Suelo fino arcilloso de color amarillento
2,00 – 3,65	CL	0,00	4,70%	95,30%	Arcilla

**ii. Humedad natural**

El contenido de humedad del terreno ensayado es bajo, no se encontró nivel freático en los ensayos realizados.

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
	S-01	
3,20 – 3,65	16,39	medio

Profundidad (m)	Sondeo:	Grado de humedad Promedio
	S-02	
3,20 – 3,65	23,61	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	
3,20 – 3,65	39,81	23,96	15,86	Plasticidad media

Profundidad (m)	S-02			Grado de Plasticidad Promedio
	LL	LP	IP	
3,20 – 3,65	40,53	23,76	16,77	Plasticidad media





**iv. 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, estos golpes han sido corregidos según ha sido necesario, los valores se muestran en el cuadro siguiente:

S-01		
Profundidad (m)	No. de Golpes	No. de Golpes Corregido
3,20 – 3,65	17	13

S-02		
Profundidad (m)	No. de Golpes	No. de Golpes Corregido
3,20 – 3,65	11	8

**3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La investigación geotécnica se ha realizado con el objetivo de determinar los parámetros físico y mecánicos del subsuelo.
- Los sondeos se los realizó en:
  - o 321205 E; 7617459 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-01; M-01)
  - o 321211 E; 7617463 S; Zona 20 K; WGS-84 (Sondeo: S-02; M-01)
- En los sondeos no se encontró nivel freático a la profundidad investigada.
- La unidad litológica formada por material arcilloso con la que nos encontramos en los sondeos presentan características de compactación calificadas de regulares a buenas en estado seco, sin embargo en presencia de humedad tienden a presentar un parámetro más reducido referente a la su compactación..
- 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.
- 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 Mayerhof (mostrada a continuación), sin embargo esto depende del criterio del calculista.





$$q_{adm} = 2,54 * \left( \frac{N_{60}}{7.62} \right) \left( \frac{B + 0,3}{2B} \right)^2 ; \frac{kg}{cm^2}$$

En donde "B" es el ancho de la zapata. Esta ecuación es para un asentamiento máximo de una pulgada.

- 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. Nelson E. Prudencio Castellanos  
Jefe de Laboratorio  
Empresa Consultora Unión Srl.

Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
TARIJA R.N.I. 22.603  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





# ANEXOS



# UBICACIÓN GENERAL





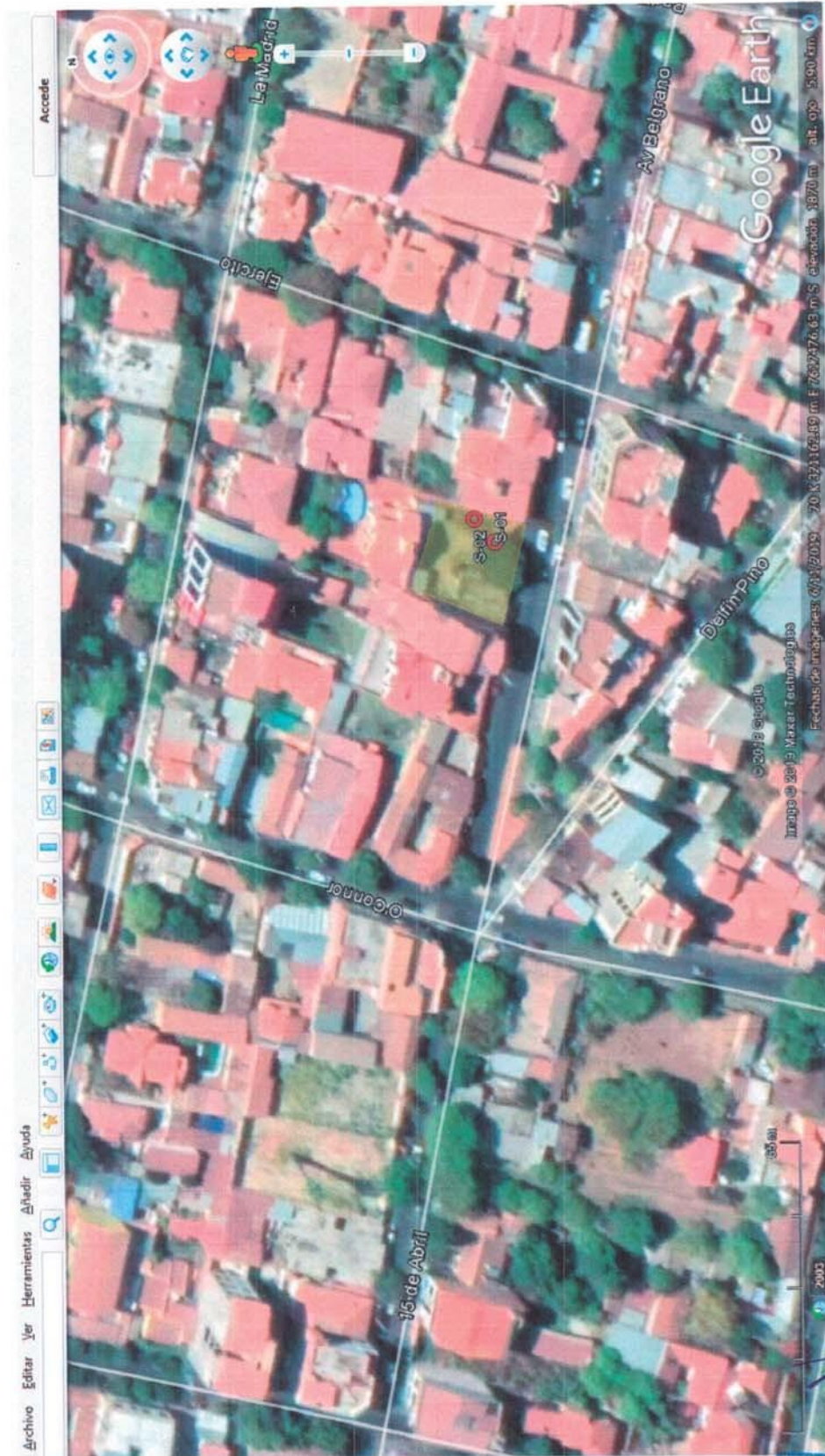


Imagen 2 (Ubicación de los sondeos)

  
 Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
**S.I.B.** INGENIERO CIVIL  
 F.N.I. 22.603  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

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





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

Eduardo Prudencio Castellanos  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 22.603  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA







# INFORMES DE LABORATORIO





**ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS**

Proyecto: Construcción Edificio Calderón  
 Solicitante: José Luis Calderón  
 Procedencia: Av. Belgrano entre O'Connor y Ejército, Barrio Fátima, Tarija, Bolivia  
 (321205 E; 7617459 S; Zona 20 K; WGS-84)  
 Laboratorio: Tec. Israel Tapia  
 Jefe de Lab.: Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos  
 Fecha: 27-sep-19  
 Sondeo: S-01  
 Muestra Nº: 1  
 Material: Fino

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	229,60 gr.	Muestra total húmeda Pht.	0 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	210,50 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)=AG	0 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	19,10 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	gr.
Peso de la cápsula, Pc	94,00 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	116,50 gr.	Ms= $\frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	0 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	16,39 %	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	100,00	
2 1/2"				63,50 mm	100,00	
2"				50,80 mm	100,00	
1 1/2"				37,50 mm	100,00	
1"				25,00 mm	100,00	
3/4"				19,00 mm	100,00	
3/8"				9,50 mm	100,00	
Nº4				4,80 mm	100,00	
Nº10				2,00 mm	100,00	

**Suelo Fino**

**GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO**

Pasa Nº 10 húmedo, Sh.  gr. Pasa Nº10 seco Ss.  $\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh}$  515 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	0,00	0,0	0,00	100,00	2,00 mm	100,00	
Nº40	3,40	3,4	0,66	99,34	0,42 mm	99,34	
Nº200	9,30	12,7	2,46	97,54	0,075 mm	97,54	
Base							

**DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO**

Cápsula o Tara Nº	9	21	108	7	Gravas 0,00%
Suelo Húmedo + Tara	26,78	23,85	19,97	20,08	Arenas: 2,46%
Suelo Seco + Tara	23,38	21,35	19,06	19,17	Finos: 97,54%
Peso del Agua	3,40	2,50	0,91	0,91	<b>CLASIFICACION:</b>
Peso de la Tara	15,37	15,12	15,41	15,21	<b>S.U.S.C</b>
Peso Suelo Seco	8,01	6,23	3,65	3,96	<b>CL</b>
% de Humedad, %h	42,45	40,13	24,93	22,98	Arcilla de mediana plasticidad
Número de Golpes	14	25		23,96	<b>AASHTO</b>
<b>LIMITE LIQUIDO = LL =</b>				39,81	<b>A-6</b>
<b>LIMITE PLASTICO = LP =</b>				23,96	Suelo arcilloso
<b>INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =</b>				15,86	Indice de Grupo (I <sub>G</sub> )

OBSERVACIONES:

W <sub>natural</sub> =	16,39%
Profundidad=	3,65 m.

Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
 INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 22.603  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

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





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

**Proyecto:** Construcción Edificio Calderón  
**Solicitante:** José Luis Calderón  
**Procedencia:** Av. Belgrano entre O'Connor y Ejército, Barrio Fátima, Tarija, Bolivia  
 (321205 E; 7617459 S; Zona 20 K; WGS-84)  
**Laboratorista:** Tec. Israel Tapia  
**Jefe de Lab.:** Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos

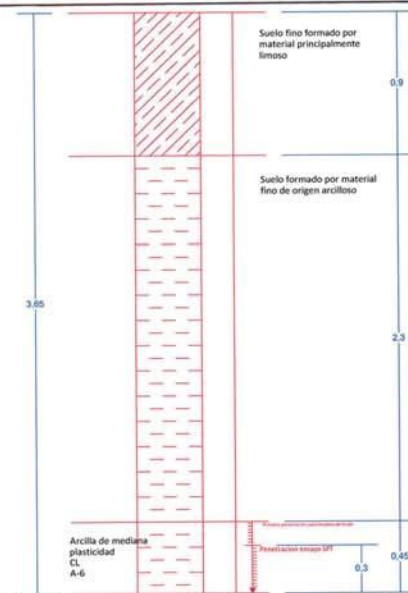
**Sondeo:** S-01  
**Muestra N°:** 1  
**Material:** Fino

**Fecha:** 27-sep-19

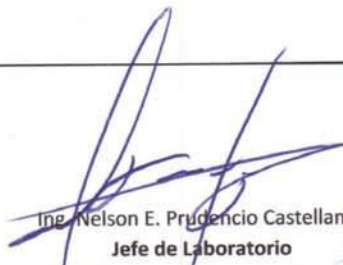
Datos Standarizados del Equipo			Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	N° de Golpes en 30 cm. <b>17 Golpes</b>	Primeros 15 cm.	8 Golpes
Peso del Martillo	63,5 kg		Últimos 15 cm.	9 Golpes
Altura de caida	76,2 cm			

Sondeo N°	Produndidad m.	N° Golpes	Factor de Corrección	N° Golpes Corregido [N <sub>60</sub> ]	Tipo de Suelo	
S-01	3,20	17	C <sub>E</sub>	0,75	<b>13</b>	S.U.C.S
			C <sub>B</sub>	1,00		CL
			C <sub>S</sub>	1,00		AASHTO
			C <sub>R</sub>	1,00		A-6

**DESCRIPCION GRAFICA**



**OBSERVACIONES:**

  
 Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos  
 Jefe de Laboratorio


 Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
 INGENIERO CIVIL  
 R.N.I. 22.603  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





### ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

**Proyecto:** Construcción Edificio Calderón  
**Solicitante:** José Luis Calderón  
**Procedencia:** Av. Belgrano entre O'Connor y Ejército, Barrio Fátima, Tarija, Bolivia  
 (321211 E; 7617463 S; Zona 20 K; WGS-84)  
**Laboratorista:** Tec. Isrrael Tapia  
**Jefe de Lab.:** Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos  
**Sondeo:** S-02  
**Muestra Nº:** 1  
**Material:** Fino  
**Fecha:** 27-sep-19

HUMEDAD HIGROSCOPICA, %Hh		MUESTRA TOTAL SECA, Pst.	
Suelo húmedo + cápsula, P1	247,90 gr.	Muestra total húmeda Pht.	0 gr.
Suelo seco + cápsula, P2	219,80 gr.	Ag. Grueso (Ret. Nº10)=AG	0 gr.
Peso del agua, Pa=(P1-P2)	28,10 gr.	Pasa Nº10 húmedo, Mh	gr.
Peso de la cápsula, Pc	100,80 gr.	Pasa Nº10 seco	
Peso del suelo seco, Ps=(P2-Pc)	119,00 gr.	Ms= $\frac{Mh \times 100}{100 + \%Hh}$	0 gr.
Porcentaje de humedad		Muestra total seca,	
$\%Hh = \frac{Pa \times 100}{Ps}$	23,61 %	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	100,00	
21/2"				63,50 mm	100,00	
2"				50,80 mm	100,00	
1 1/2"				37,50 mm	100,00	
1"				25,00 mm	100,00	
3/4"				19,00 mm	100,00	
3/8"				9,50 mm	100,00	
Nº4				4,80 mm	100,00	
Nº10				2,00 mm	100,00	


### GRANULOMETRIA DEL MORTERO DE SUELO

Pasa Nº 10 húmedo, Sh.  gr. Pasa Nº10 seco Ss.  $\frac{Sh \times 100}{100 + \%Hh}$  485 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	0,00	0,0	0,00	100,00	2,00 mm	100,00	
Nº40	8,40	8,4	1,73	98,27	0,42 mm	98,27	
Nº200	14,40	22,8	4,70	95,30	0,075 mm	95,30	
Base							

### DETERMINACION DE LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO

Cápsula o Tara Nº	115	15	4	121	Gravas 0,00% Arenas: 4,70% Finos: 95,30%
Suelo Húmedo + Tara	24,63	25,14	20,00	20,77	
Suelo Seco + Tara	21,84	22,33	19,13	19,82	
Peso del Agua	2,79	2,81	0,87	0,95	<b>CLASIFICACION:</b> <b>S.U.S.C</b> <b>CL</b> Arcilla de mediana plasticidad <b>AASHTO</b> <b>A-7-6</b> Suelo arcilloso Índice de Grupo (IG)
Peso de la Tara	15,23	15,33	15,45	15,84	
Peso Suelo Seco	6,61	7,00	3,68	3,98	
% de Humedad, %h	42,21	40,14	23,64	23,87	
Número de Golpes	18	27		23,76	
<b>LIMITE LIQUIDO = LL =</b>				40,53	 <b>S.I.E. INGENIERO CIVIL</b> R.N.I. 22.603 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA
<b>LIMITE PLASTICO = LP =</b>				23,76	
<b>INDICE DE PLASTICIDAD = IP = (LL-LP) =</b>				16,77	

OBSERVACIONES:

Wnatral=	23,61%
Profundidad=	3,60 m.

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





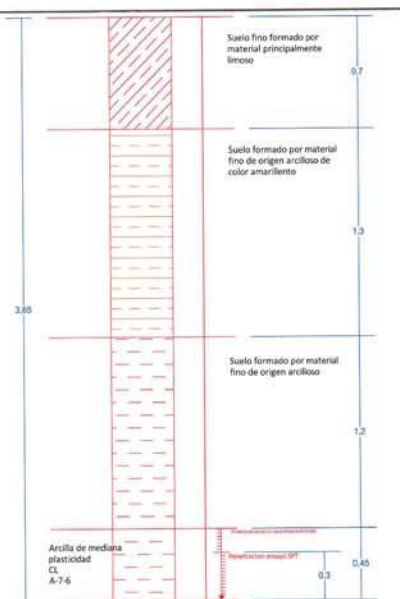
**ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (S.P.T.)**

<b>Proyecto:</b> Construcción Edificio Calderón <b>Solicitante:</b> José Luis Calderón <b>Procedencia:</b> Av. Belgrano entre O'Connor y Ejército, Barrio Fátima, Tarija, Bolivia (321211 E; 7617463 S; Zona 20 K; WGS-84) <b>Laboratorista:</b> Tec. Israel Tapia <b>Jefe de Lab.:</b> Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos	<b>Sondeo:</b> S-02 <b>Muestra N°:</b> 1 <b>Material:</b> Fino <b>Fecha:</b> 27-sep-19
---	---


Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetración	30 cm	<b>Nº de Golpes en 30 cm</b>	<b>11 Golpes</b>
Peso del Martillo	63,5 kg	Primeros 15cm.	5 Golpes
Altura de caída	76,2 cm	Últimos 15 cm.	6 Golpes

Sondeo N°	Profundidad m.	Nº Golpes	Factor de Corrección	Nº Golpes Corregido [N <sub>60</sub> ]	Tipo de Suelo	
S-02	3,20	11	C <sub>E</sub>	0,75	<b>8</b>	S.U.C.S
			C <sub>B</sub>	1,00		CL
			C <sub>S</sub>	1,00		AASHTO
			C <sub>R</sub>	1,00		A-7-6

**DESCRIPCION GRAFICA**



**OBSERVACIONES:**

Ing. Nelson E. Prudencio Castellanos  
 Jefe de Laboratorio  
 Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  

**INGENIERO CIVIL**  
 R.N.I. 22.603  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA





# PERFIL GEOTÉCNICO

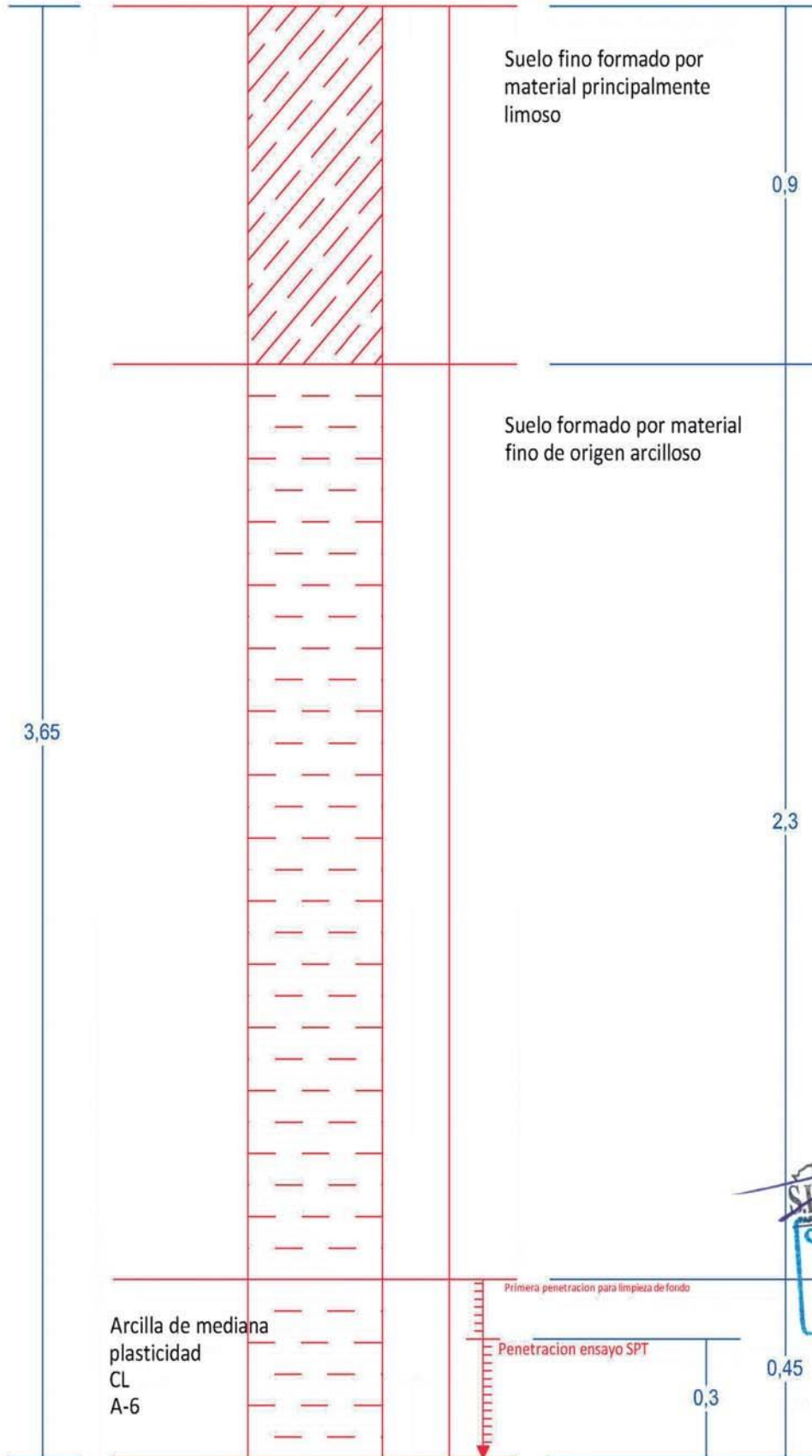




CERTIFICADO No. 71889



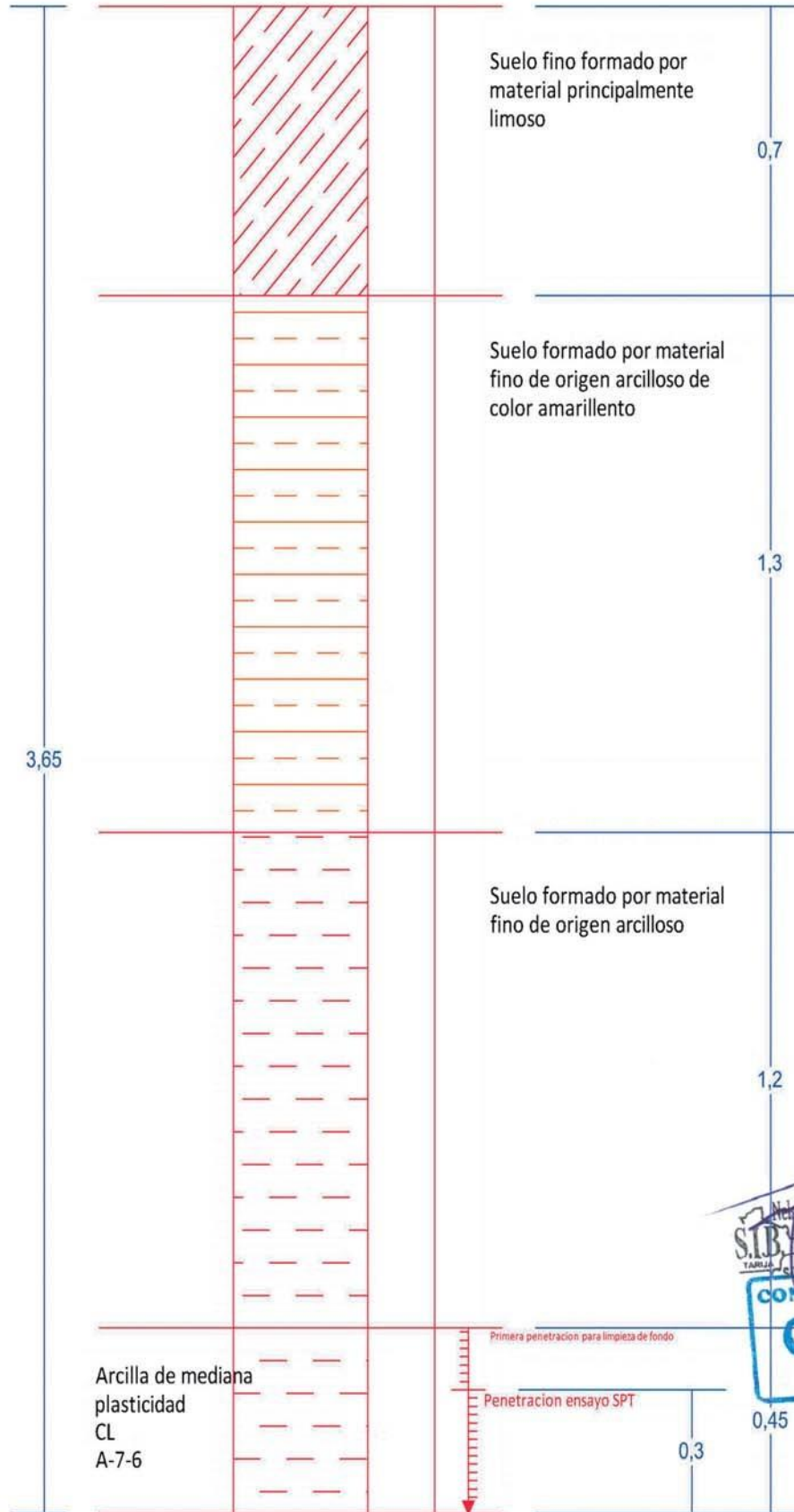
# PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°01



*[Handwritten Signature]*  
 N. de la Cruz P. y Rubén Castellanos  
 S.I.D. INGENIERO CIVIL  
 R.N. 22.603  
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
**CONSUNION**  
 TARIJA BOLIVIA



# PERFIL GEOTÉCNICO SONDEO N°02



*Eduardo Prudencio Castellanos*  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 22.603  
TARIJA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
**CONSULTORA UNION S.R.L.**  
**CONSUNION**  
TARIJA BOLIVIA





# REPORTE FOTOGRÁFICO





  
Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 22.603  
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
**CONSUNION**  
TARIJA BOLIVIA





  
Nelson Eduardo Prudencio Castellanos  
S.I.B. INGENIERO CIVIL  
R.N.I. 22.603  
TARIJA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CONSULTORA UNION S.R.L.  
**CONSUNION**  
TARIJA POLIVIA

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**



**Estudio Geotécnico  
(SPT - Capacidad Admisible del Suelo)**

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barrio las  
Panosas

Identificación: Pozo 1

Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael

Fecha: 4/10/2019

**TARIJA - BOLIVIA**

---

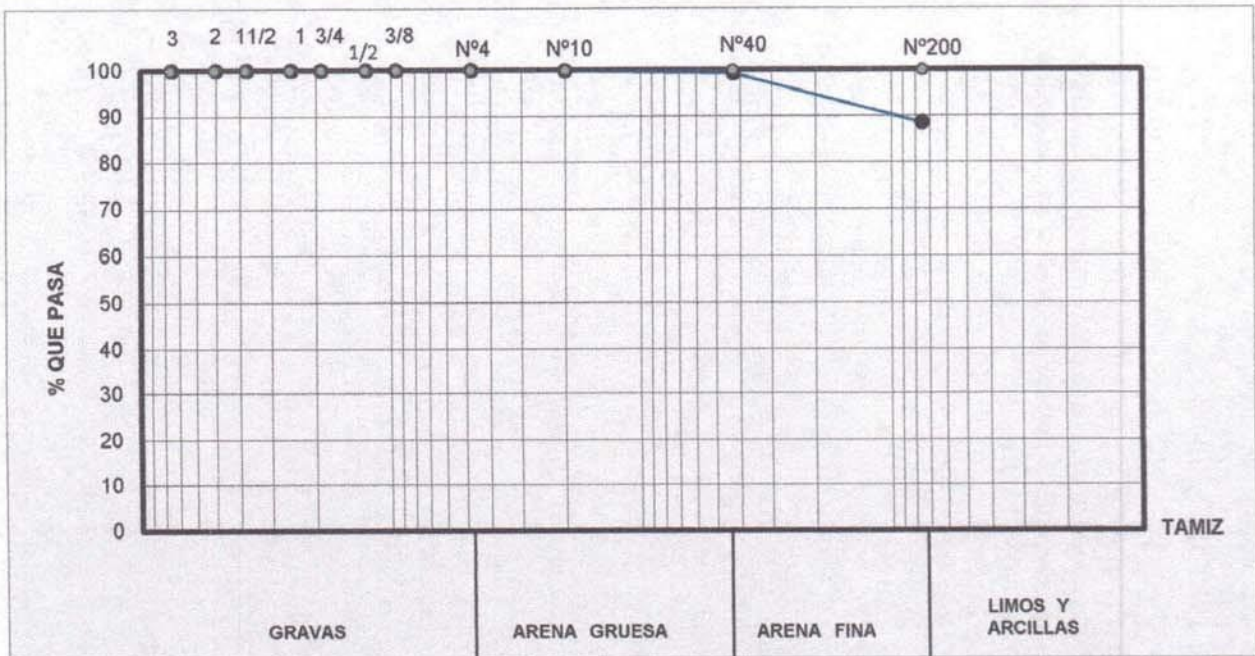




## GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barrio las P	Identificación: Pozo 1
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado	Fecha: 4/10/2019
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael	Laboratorista:

Peso Total (gr.)			500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N°10	2,00	0,51	0,51	0,10	99,90
N°40	0,425	2,91	3,42	0,68	99,32
N°200	0,075	54,24	57,66	11,53	88,47



José Ricardo Arce A.  
 ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS  
 U.A.J.M.S.





**LIMITES DE ATTERBERG**

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barric Identificación: Pozo 1

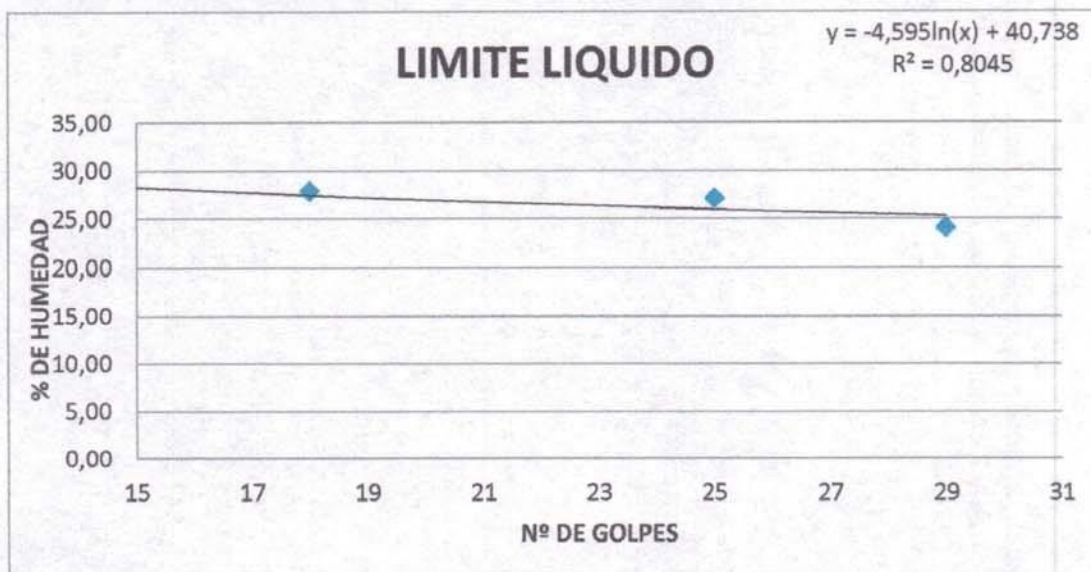
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado

Fecha: 4/10/2019

Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael

Laboratorista:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	14	18	25	29
Suelo Húmedo + Cápsula	43,05	42,65	47,61	46,70	44,73
Suelo Seco + Cápsula	37,82	37,6	41,05	40,82	39,91
Peso del agua	5,23	5,05	6,56	5,88	4,82
Peso de la Cápsula	20,13	19,72	17,58	19,17	19,89
Peso Suelo seco	17,69	17,88	23,47	21,65	20,02
Porcentaje de Humedad	29,56	28,24	27,95	27,16	24,08

**Determinación de Límite Plástico**

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	28,89	29,01	29,58
Peso de suelo seco + Cápsula	26,57	26,72	27,34
Peso de cápsula	14,93	15,45	15,78
Peso de suelo seco	11,64	11,27	11,56
Peso del agua	2,32	2,29	2,24
Contenido de humedad	19,93	20,32	19,38

Límite Líquido (LL)	<b>26</b>
Límite Plástico (LP)	<b>20</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>6</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

*José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.








## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el	Identificación: Pozo 1
Identificación: Pozo 1	Fecha: 4/10/2019
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael	Laboratorista:

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	137,20	165,9	156,5
Peso de suelo seco + Cápsula	123,50	148,3	140
Peso de cápsula	20,90	18,5	18,7
Peso de suelo seco	102,60	129,8	121,3
Peso del agua	13,7	17,6	16,5
Contenido de humedad	13,35	13,56	13,60
PROMEDIO	13,50		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	<b>SUCS: CL</b> <b>AASHTO: A - 4</b>
DESCRIPCIÓN	Arcilla inorganica limosa de baja compresibilidad

  
Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.





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

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el B Identificación: Pozo 1  
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado Fecha: 4/10/2019  
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael Laboratorista:

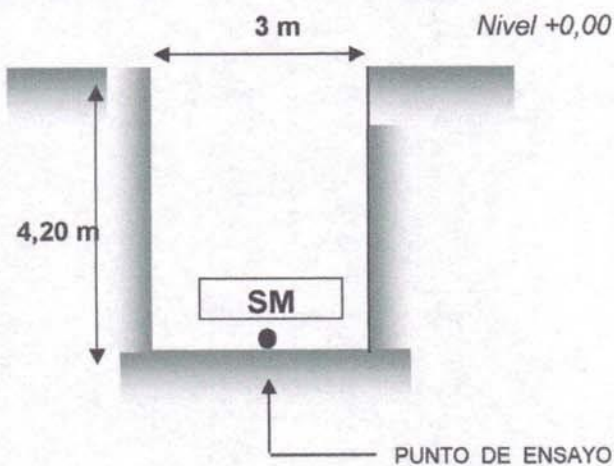
### Datos Standarizados del Equipo

Altura de penetracion: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

% Humedad: 13,5

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	4,20	28	2,72	<u>SUCS: CL</u> <u>AASHTO: A - 4</u>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Arcilla inorganica limosa de baja compresibilidad

*Ing. José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.





---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**



**Estudio Geotécnico**  
**(SPT - Capacidad Admisible del Suelo)**

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barrio las  
Panosas

Identificación: Pozo 2

Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael

Fecha: 4/10/2019

**TARIJA - BOLIVIA**

---

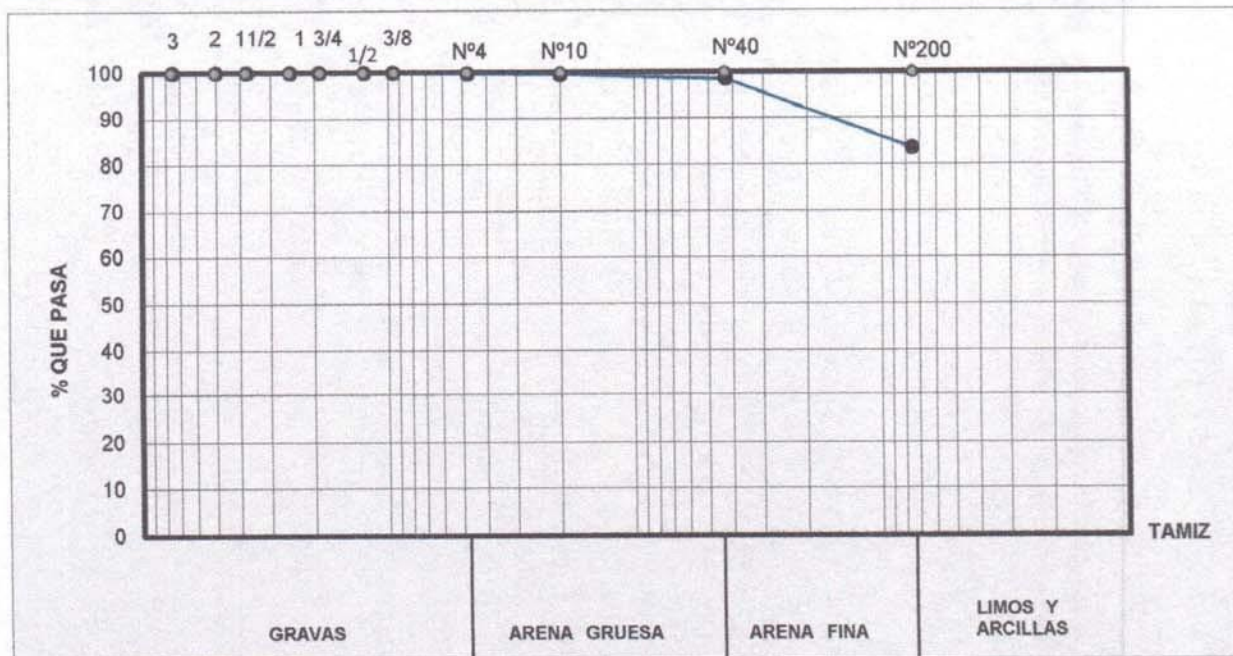




## GRANULOMETRÍA

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barrio las Identificación: Pozo 2  
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado Fecha: 4/10/2019  
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael Laboratorista:

Peso Total (gr.)			500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	1,15	1,15	0,23	99,77
Nº10	2,00	1,06	2,21	0,44	99,56
Nº40	0,425	5,04	7,25	1,45	98,55
Nº200	0,075	75,72	82,97	16,59	83,41



*José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS  
U.A.J.M.S.



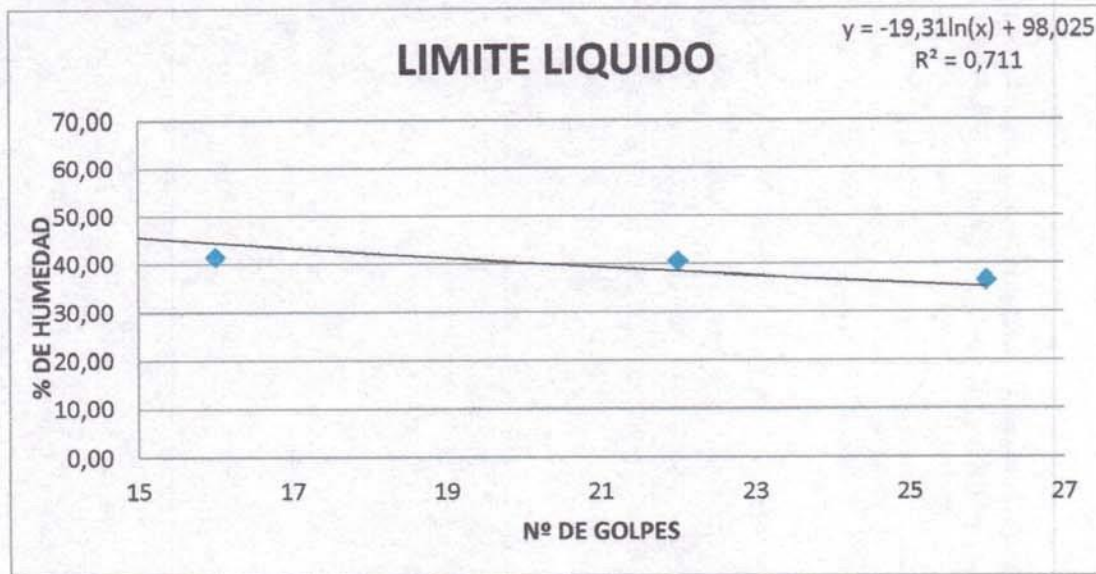




## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Barric Identificación: Pozo 2  
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado Fecha: 4/10/2019  
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael Laboratorista:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	10	13	16	22	26
Suelo Húmedo + Cápsula	31,81	36,83	39,54	42,66	36,13
Suelo Seco + Cápsula	27,46	31,6	33,78	36,04	31,17
Peso del agua	4,35	5,23	5,76	6,62	4,96
Peso de la Cápsula	20,13	19,17	19,89	19,72	17,58
Peso Suelo seco	7,33	12,43	13,89	16,32	13,59
Porcentaje de Humedad	59,35	42,08	41,47	40,56	36,50



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,20	21,90	21,70
Peso de suelo seco + Cápsula	17,03	20,21	19,85
Peso de cápsula	13,60	13,00	12,70
Peso de suelo seco	3,43	7,21	7,15
Peso del agua	1,17	1,69	1,85
Contenido de humedad	34,11	23,44	25,87

Límite Líquido (LL)	<b>36</b>
Límite Plástico (LP)	<b>28</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>8</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

*Ing. José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.







## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el	Identificación: Pozo 2
Identificación: Pozo 2	Fecha: 4/10/2019
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael	Laboratorista:

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	138,40	114,2	115,3
Peso de suelo seco + Cápsula	119,30	99,2	100,8
Peso de cápsula	20,90	18,5	18,7
Peso de suelo seco	98,40	80,7	82,1
Peso del agua	19,1	15	14,5
Contenido de humedad	19,41	18,59	17,66
PROMEDIO	18,55		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: CL AASHTO: A - 4
DESCRIPCIÓN	Arcilla inorganica limosa de baja compresibilidad

*Ing. José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.





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

Proyecto: Diseño Estructural Del Edificio Para Departamentos en el Ba Identificación: Pozo 2  
Procedencia: B° Las Panosas - Cercado Fecha: 4/10/2019  
Solicitante: Hurtado Caceres Josue Rafael Laboratorista:

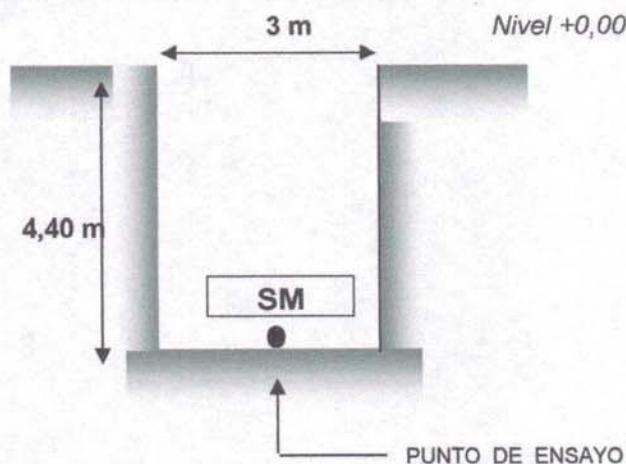
### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

% Humedad: 18,6

Pozo Nº	Profundidad (m)	Nº Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
2	4,40	11	1,19	<u>SUCS: CL</u> <u>AASHTO: A - 4</u>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Arcilla inorganica limosa de baja compresibilidad

*Ing. José Ricardo Arce A.*  
ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE SUELOS  
U.A.J.M.S.

