

**LEYENDA DE SIMBOLOS**

CURVA DE NIVEL INDOCO	FUERTE
CURVA DE NIVEL INTERMEDIA	SE DE JUVENTUD, CHILE
ESPECIFICACION	COMERCIO
PRECIO	ROL QUIMICA
UNIONIA	LATE PRECIO RURAL

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	
	DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS	
	MATERIA: CIV-502 Proyecto de grado II	
<b>PLANO TOPOGRAFICO</b>		
Proyecto: Diseño Estructural del "Mercado Central de Padcaya" Escalas: 1:500	Estudiante: Clara Vanesa Gutierrez Soruco Fecha: Tja, Mayo 2023	
		1/18

**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "SPT"**

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO #1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS DEL EQUIPO**

Altura de penetración: 30 cm  
Peso de martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

**UBICACIÓN:** El pozo #1 se encuentra ubicado en el interior del mercado central de Padcaya en un sector centro, de la Provincia Aniceto Arce del departamento de Tarija.

**PROFUNDIDAD:** Se excavo de forma manual a una profundidad total de 2,50m, siendo el primer ensayo a 1m, el segundo a 1,50m, el tercero a 2m y el ultimo a 2,50 m.



Prof. (m)	Hum. Nat %	Granulometria			Clasificacion			Nro. Golpes	$\sigma_{am}(\frac{kg}{cm^2})$
		Nº10	Nº40	Nº200	Aastho	Sucs	Descripcion		
0									
0,50									
1,00									
1,50	21,19	73,5	63,8	37,2	A-4	SM-SC	10		
2,00									
2,50									
3,00									
3,50									
4,00									
Capacidad portante (tabla) $kg/cm^2$		2,20			Tension admisible del terreno a una profundidad excavada de 1,50m es de <b>1,54kg/cm<sup>2</sup></b>			Punto SPT	
Resistencia admisible seca $kg/cm^2$		1,87						Nivel freatico	NO HAY

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS GENERALES:**

Limite Liquido (%)	29,04
Limite Plástico (%)	24,51
Índice de Plasticidad (%)	4,53
% que pasa el tamiz Nro.10	73,52
% que pasa el tamiz Nro.40	63,81
% que pasa el tamiz Nro.200	37,20
Índice de Grupo	0,44

**CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASTHO:**

**MAS** de 35% pasa el tamiz Numero 200

La muestra puedes ser clasificada como A-4, A-5, A-6, A-7

Por índice de plasticidad                      A-7-5, A-7-6

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 200

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 10

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 40

**LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO:**

**CLASIF A - 4**

El suelo típico de este grupo es un suelo limoso no plástico o moderadamente plástico, que normalmente tiene un 75% o más de material que pasa por el tamiz N° 200.

También se incluyen en este grupo los suelos constituidos por mezclas de suelo fino limosos y hasta un 64% de gravas y arenas

**CLASIFICACION SUCS SM-SC**

Arena limo arcillosa con grava

-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

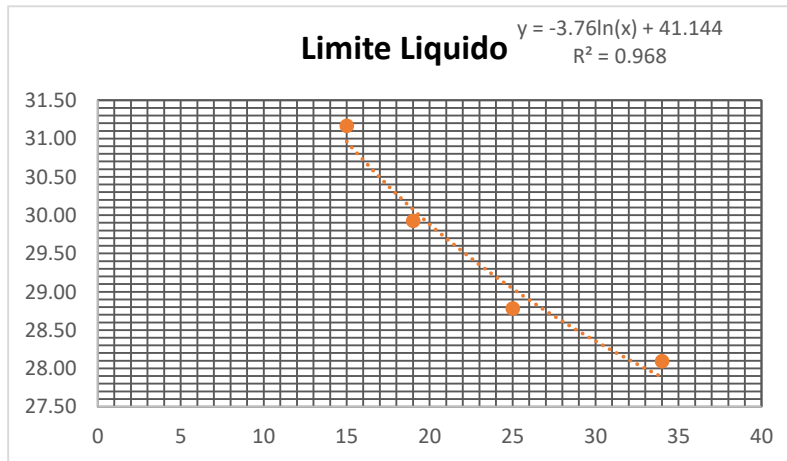
-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Tara	12	13	14
Suelo húmedo + Tara	15,15	15,54	16,92
Suelo seco + Tara	14,5	14,94	16,23
Peso de agua	0,65	0,6	0,69
Peso de la Tara	11,85	12,44	13,47
Peso suelo seco	2,65	2,5	2,76
Porcentaje de Humedad	24,53	24,00	25,00
<b>Promedio Contenido de Humedad %</b>	<b>24,51</b>		

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Tara	8	9	10	11
<b>Nro. De golpes</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>34</b>
Suelo húmedo + Tara	53,47	49,53	53,48	44,93
Suelo seco + Tara	43,74	41,04	43,81	37,98
Peso de agua	9,73	8,49	9,67	6,95
Peso de la Tara	12,52	12,67	10,21	13,24
Peso suelo seco	31,22	28,37	33,6	24,74
<b>Porcentaje de Humedad</b>	<b>31,17</b>	<b>29,93</b>	<b>28,78</b>	<b>28,09</b>



<b>OBSERVACIONES</b>	
LL %	29,04
LP %	24,51
IP %	4,53

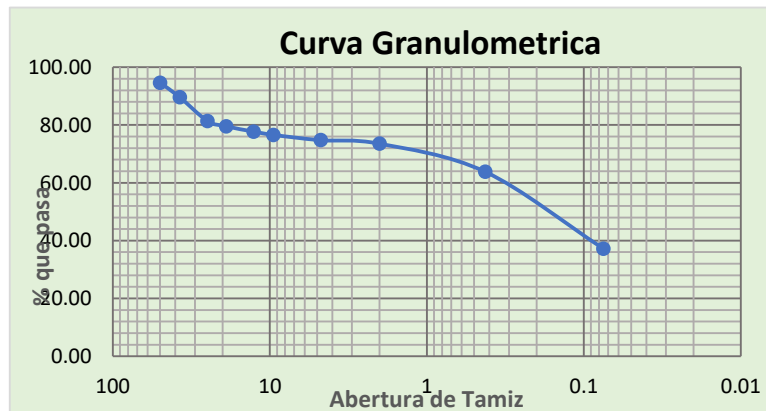
-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>peso total de la muestra tomada 3000gr</b>					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret.	% que pasa del Total
2"	50	215,67	215,67	5,39	94,61
1 1/2"	37,5	200,26	415,93	10,40	89,60
1"	25	328,42	744,35	18,61	81,39
3/4"	19	73,94	818,29	20,46	79,54
1/2"	12,7	73,58	891,87	22,30	77,70
3/8"	9,5	45,7	937,57	23,44	76,56
Nro. 4	4,75	72,92	1010,49	25,26	74,74
Nro. 10	2	48,88	1059,37	26,48	73,52
Nro. 40	0,425	388,09	1447,46	36,19	63,81
Nro. 200	0,075	1064,38	2511,84	62,80	37,20



<b>OBSERVACIONES:</b>	
<b>GRAVAS %</b>	<b>25,26</b>
<b>ARENAS %</b>	<b>37,20</b>
<b>FINOS %</b>	<b>37,53</b>
<b>TOTAL %</b>	<b>100,00</b>

-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "SPT"**

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO #1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS DEL EQUIPO**

Altura de penetración: 30 cm  
Peso de martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

**UBICACIÓN:** El pozo #1 se encuentra ubicado en el interior del mercado central de Padcaya en un sector centro, de la Provincia Aniceto Arce del departamento de Tarija.

**PROFUNDIDAD:** Se excavo de forma manual a una profundidad total de 2,50m, siendo el primer ensayo a 1m, el segundo a 1,50m, el tercero a 2m y el ultimo a 2,50 m.



Prof. (m)	Hum. Nat %	Granulometria			Clasificacion			Nro. Golpes	$\sigma_{am} \left( \frac{kg}{cm^2} \right)$
		Nº10	Nº40	Nº200	Aastho	Sucs	Descripcion		
0									
0,50									
1,00	17,91	99,63	95,75	67,23	A-4	CL-ML	A esta profundidad se puede observar un suelo arcilloso limoso con arena.	7	
1,50									
2,00									
2,50									
3,00									
3,50									
4,00									
Capacidad portante (tabla) $kg/cm^2$		1			Tension admisible del terreno a una profundidad excavada de 1m es de <b>0,7 <math>kg/cm^2</math></b>			Punto SPT	
Resistencia admisible seca $kg/cm^2$		0,83						Nivel freatico	NO HAY

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS GENERALES:**

Limite Liquido (%)	26,07
Limite Plástico (%)	21,26
Índice de Plasticidad (%)	4,81
% que pasa el tamiz Nro.10	99,63
% que pasa el tamiz Nro.40	95,75
% que pasa el tamiz Nro.200	67,23
Índice de Grupo	6,45

**CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASTHO:**

**MAS** de 35% pasa el tamiz Numero 200

La muestra puedes ser clasificada como A-4, A-5, A-6, A-7

Por índice de plasticidad                      A-7-5, A-7-6

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 200

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 10

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 40

**LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO:**

**CLASIF A - 4**

El suelo típico de este grupo es un suelo limoso no plástico o moderadamente plástico, que normalmente tiene un 75% o más de material que pasa por el tamiz N° 200.

También se incluyen en este grupo los suelos constituidos por mezclas de suelo fino limosos y hasta un 64% de gravas y arenas

**CLASIFICACION SUCS**

Arcilla arenosa limosa

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

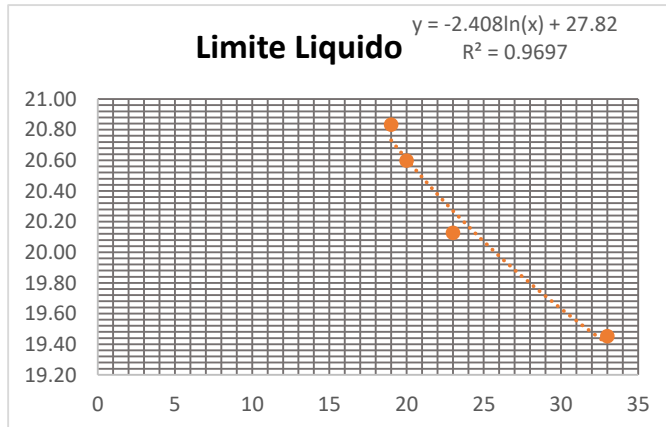
-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Tara	5	6	7
Suelo húmedo + Tara	14,81	15,6	15,97
Suelo seco + Tara	14,41	15,16	15,42
Peso de agua	0,4	0,44	0,55
Peso de la Tara	12,59	13,02	12,83
Peso suelo seco	1,82	2,14	2,59
Porcentaje de Humedad	21,98	20,56	21,24
<b>Promedio Contenido de Humedad %</b>	<b>21,26</b>		

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Tara	1	2	3	4
<b>Nro. De golpes</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>37</b>
Suelo húmedo + Tara	56,18	69,61	43,42	52,91
Suelo seco + Tara	47,13	58	37,38	45,19
Peso de agua	9,05	11,61	6,04	7,72
Peso de la Tara	13,7	12,92	12,7	13,19
Peso suelo seco	33,43	45,08	24,68	32
<b>Porcentaje de Humedad</b>	<b>27,07</b>	<b>25,75</b>	<b>24,47</b>	<b>24,13</b>



<b>OBSERVACIONES</b>	
LL %	26,066
LP %	21,26
IP %	4,81

-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

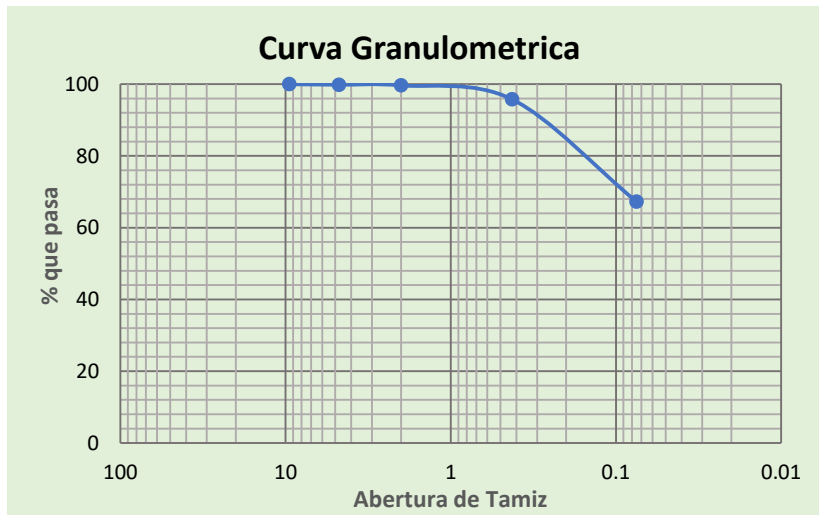
-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**



**ANALISIS GRANULOMETRICO**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>					
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO			ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA			FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA			MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>peso total de la muestra tomada 3000gr</b>					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret.	% que pasa del Total
3/8"	9,5	1,22	1,22	0,041	99,959
Nro. 4	4,75	4,26	5,48	0,183	99,817
Nro. 10	2	5,62	11,1	0,370	99,630
Nro. 40	0,425	116,33	127,43	4,248	95,752
Nro. 200	0,075	855,79	983,22	32,774	67,226



<b>OBSERVACIONES:</b>	
<b>GRAVAS %</b>	<b>0,18</b>
<b>ARENAS %</b>	<b>67,23</b>
<b>FINOS %</b>	<b>32,59</b>
<b>TOTAL %</b>	<b>100,00</b>

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**



**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "SPT"**

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS DEL EQUIPO**

Altura de penetración: 30 cm  
Peso de martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

**UBICACIÓN:** El pozo #1 se encuentra ubicado en el interior del mercado central de Padcaya en un sector centro, de la Provincia Aniceto Arce del departamento de Tarija.

**PROFUNDIDAD:** Se excavo de forma manual a una profundidad total de 2,50m, siendo el primer ensayo a 1m, el segundo a 1,50m, el tercero a 2m y el ultimo a 2,50 m.



Prof. (m)	Hum. Nat %	Granulometria			Clasificacion			Nro. Golpes	$\sigma_{am} (\frac{kg}{cm^2})$	
		Nº10	Nº40	Nº200	Aastho	Sucs	Descripcion			
0										
0,50										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50	22,58	43,1	31,3	16,4	A-1-b	GM	A esta profundidad se presenta un suelo con grava presencia de limo con arena.			
3,00										
3,50										
4,00										
Capacidad portante (tabla) $kg/cm^2$		2,4			Tension admisible del terreno a una profundidad excavada de 2,50m es de <b>1,68kg/cm<sup>2</sup></b>					Punto SPT
Resistencia admisible seca $kg/cm^2$		2,06							Nivel freatico	NO HAY

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS GENERALES:**

Limite Liquido (%)	20,07
Limite Plástico (%)	17,27
Índice de Plasticidad (%)	2,80
% que pasa el tamiz Nro.10	43,14
% que pasa el tamiz Nro.40	31,26
% que pasa el tamiz Nro.200	16,41
Índice de Grupo	0,00

**CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASTHO:**

**MENOS** de 35% pasa el tamiz Numero 200

La muestra puedes ser clasificada como A1, A2, A3

Por índice de plasticidad                      A-1, A-3, A-2-4, A-2-5

Por limite Liquido                                A-1, A-3, A-2-4

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 200

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 10

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 40

**LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO**

**CLASIF A - 1- b**

suelos constituidos principalmente por arenas gruesas, con o sin material fino bien graduado

**CLASIFICACION SUCS GM**

Grava limosa con arena

-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

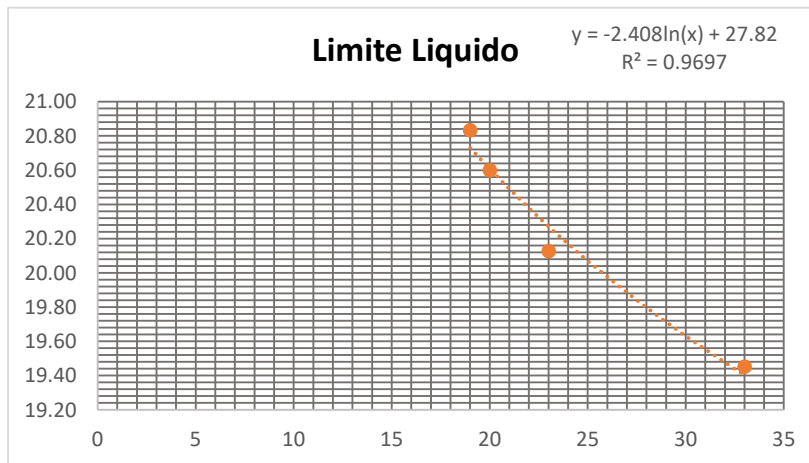
-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO: POZO 1 (SECT. MEDIO)		
UNIVERSITARIA: GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA: 13 DE MAYO 2022		
UBICACIÓN: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO: PADCAYA		

<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Tara	26	27	28
Suelo húmedo + Tara	15,83	14,43	16,22
Suelo seco + Tara	15,44	14,14	15,73
Peso de agua	0,39	0,29	0,49
Peso de la Tara	13,18	12,44	12,93
Peso suelo seco	2,26	1,7	2,8
Porcentaje de Humedad	17,26	17,06	17,50
<b>Promedio Contenido de Humedad %</b>	<b>17,27</b>		

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Tara	22	23	24	25
<b>Nro. De golpes</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>33</b>
Suelo húmedo + Tara	63,57	55,39	50,14	51,97
Suelo seco + Tara	55,87	49,27	44,77	45,5
Peso de agua	7,7	6,12	5,37	6,47
Peso de la Tara	18,91	19,56	18,09	12,24
Peso suelo seco	36,96	29,71	26,68	33,26
<b>Porcentaje de Humedad</b>	<b>20,83</b>	<b>20,60</b>	<b>20,13</b>	<b>19,45</b>



<b>OBSERVACIONES</b>	
LL %	<b>20,069</b>
LP %	<b>17,27</b>
IP %	<b>2,80</b>

-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

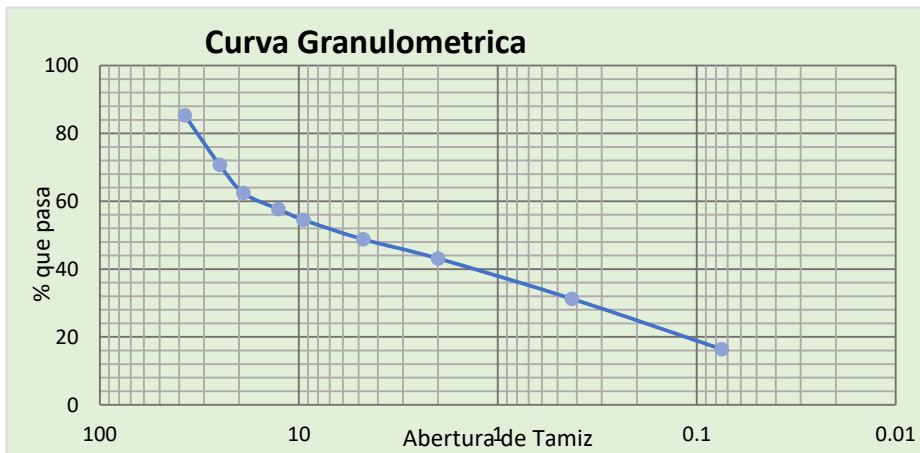
-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO: POZO 1 (SECT. MEDIO)		
UNIVERSITARIA: GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA: 13 DE MAYO 2022		
UBICACIÓN: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO: PADCAYA		

<b>peso total de la muestra tomada 4000gr</b>					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret.	% que pasa del Total
2"	50	586,39	586,39	14,66	85,34
1"	25	585,04	1171,43	29,29	70,71
3/4"	19	330,9	1502,33	37,56	62,44
1/2"	12,7	189,75	1692,08	42,30	57,70
3/8"	9,5	126,9	1818,98	45,47	54,53
Nro. 4	4,75	229,75	2048,73	51,22	48,78
Nro. 10	2	225,68	2274,41	56,86	43,14
Nro. 40	0,425	475,31	2749,72	68,74	31,26
Nro. 200	0,075	593,92	3343,64	83,59	16,41



<b>OBSERVACIONES:</b>	
GRAVAS %	<b>51,22</b>
ARENAS %	<b>16,41</b>
FINOS %	<b>37,37</b>
TOTAL %	<b>100,00</b>

-----  
 Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA "SPT"**

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

DATOS DEL EQUIPO	
Altura de penetración:	30 cm
Peso de martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm

**UBICACIÓN:** El pozo #1 se encuentra ubicado en el interior del mercado central de Padcaya en un sector centro, de la Provincia Aniceto Arce del departamento de Tarija.

**PROFUNDIDAD:** Se excavo de forma manual a una profundidad total de 2,50m, siendo el primer ensayo a 1m, el segundo a 1,50m, el tercero a 2m y el ultimo a 2,50 m.



Prof. (m)	Hum. Nat %	Granulometria			Clasificacion			Nro. Golpes	$\sigma_{am} (\frac{kg}{cm^2})$
		Nº10	Nº40	Nº200	Aastho	Sucs	Descripcion		
0									
0,50									
1,00									
1,50									
2,00	18,14	92,01	85,90	46,84	A-4	SM	Esta profundidad presenta un suelo de, arena limosa poco plastico.	5	
2,50									
3,00									
3,50									
4,00									
Capacidad portante (tabla) $kg/cm^2$		0,45			Tension admisible del terreno a una profundidad excavada de 1,50m es de <b>0,315 <math>kg/cm^2</math></b>			Punto SPT	
Resistencia admisible seca $kg/cm^2$		0,37						Nivel freatico	NO HAY

-----  
 Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

**CLASIFICACION DE SUELOS**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

**DATOS GENERALES:**

Limite Liquido (%)	20,66
Limite Plástico (%)	19,23
Índice de Plasticidad (%)	1,43
% que pasa el tamiz Nro.10	92,01
% que pasa el tamiz Nro.40	85,90
% que pasa el tamiz Nro.200	46,84
Índice de Grupo	2,37

**CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASTHO:**

**MAS** de 35% pasa el tamiz Numero 200

La muestra puedes ser clasificada como A-4, A-5, A-6, A-7

Por índice de plasticidad                      A-7-5, A-7-6

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 200

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 10

Por (%) que pasa por Tamiz Nro. 40

**LA MUESTRA SE CLASIFICA COMO UN SUELO**

**CLASIF A - 4**

El suelo típico de este grupo es un suelo limoso no plástico o moderadamente plástico, que normalmente tiene un 75% o más de material que pasa por el tamiz N° 200.

También se incluyen en este grupo los suelos constituidos por mezclas de suelo fino limosos y hasta un 64% de gravas y arenas

**CLASIFICACION SUCS SM**

Arena limosa

-----  
Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

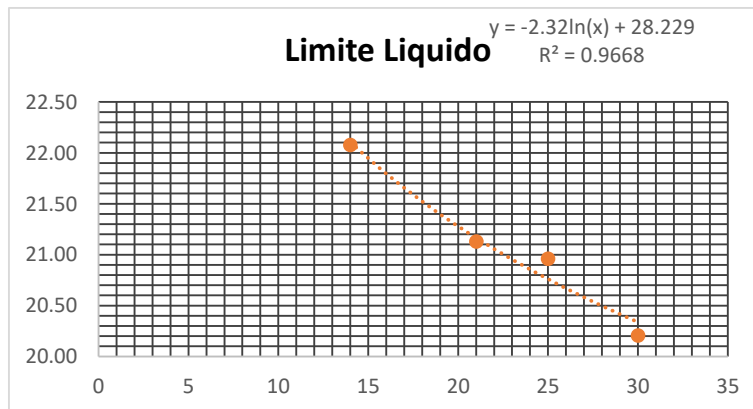


**ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Tara	19	20	21
Suelo húmedo + Tara	20,02	21,43	20,27
Suelo seco + Tara	19,62	20,94	19,89
Peso de agua	0,4	0,49	0,38
Peso de la Tara	17,61	18,43	17,81
Peso suelo seco	2,01	2,51	2,08
Porcentaje de Humedad	19,90	19,52	18,27
<b>Promedio Contenido de Humedad %</b>	<b>19,23</b>		

<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Tara	15	16	17	18
<b>Nro. De golpes</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
Suelo húmedo + Tara	63,67	63,97	55,32	59,42
Suelo seco + Tara	55,48	56,03	48,85	52,36
Peso de agua	8,19	7,94	6,47	7,06
Peso de la Tara	18,38	18,45	17,98	17,42
Peso suelo seco	37,1	37,58	30,87	34,94
<b>Porcentaje de Humedad</b>	<b>22,08</b>	<b>21,13</b>	<b>20,96</b>	<b>20,21</b>



<b>OBSERVACIONES</b>	
LL %	<b>20,66</b>
LP %	<b>19,23</b>
IP %	<b>1,43</b>

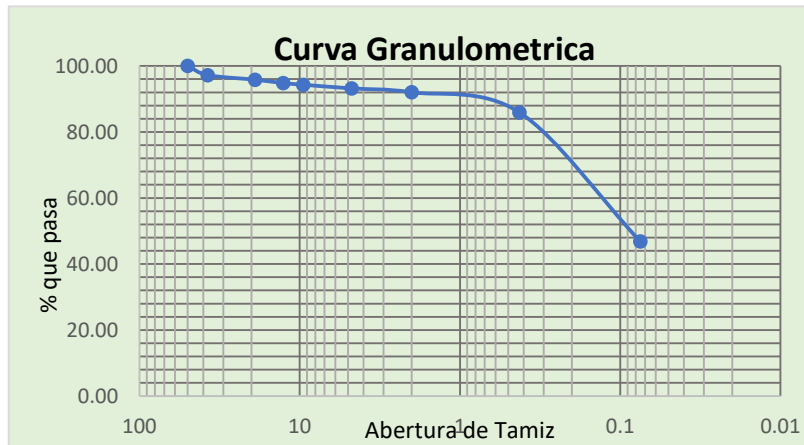
-----  
Vanessa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA</b>			
PROPIETARIO:	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO	ENSAYO:	POZO 1 (SECT. MEDIO)
UNIVERSITARIA:	GUTIERREZ SORUCO VANESA CLARA	FECHA:	13 DE MAYO 2022
UBICACIÓN:	MERCADO CENTRAL DE PADCAYA	MUNICIPIO:	PADCAYA

<b>peso total de la muestra tomada 3000gr</b>					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret.	% que pasa del Total
2"	50	0	0	0,00	100,00
1 1/2"	37,5	111,98	111,98	2,80	97,20
3/4"	19	55,15	167,13	4,18	95,82
1/2"	12,7	40,76	207,89	5,20	94,80
3/8"	9,5	20,3	228,19	5,70	94,30
Nro. 4	4,75	44,41	272,6	6,82	93,19
Nro. 10	2	47,06	319,66	7,99	92,01
Nro. 40	0,425	244,22	563,88	14,10	85,90
Nro. 200	0,075	1562,36	2126,24	53,16	46,84



<b>OBSERVACIONES:</b>	
GRAVAS %	<b>6,82</b>
ARENAS %	<b>46,84</b>
FINOS %	<b>46,34</b>
TOTAL %	<b>100,00</b>

-----  
 Vanesa Gutiérrez Soruco  
**UNIVERSITARIA**

-----  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**ENCARGADO DEL LAB. DE SUELOS**

Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**ENSAYO NORMALIZADO DE CARGA S.P.T**

- 1. ANTECEDENTES:** El ensayo SPT se realiza en el interior del “Mercado Central” de Padcaya, con el objeto de determinar las características físicas mecánicas del suelo, para realizar el diseño de fundación para el Proyecto **“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MERCADO CENTRAL DE PADCAYA”**.
- 2. UBICACIÓN:** El ensayo se realizó en una excavación manual de un pozo ubicado al centro del mercado, del Municipio de Padcaya – Tarija.



***Municipio de Padcaya (Mercado Central)***



***Perforación de Pozo (Dentro del Mercado Central)***

**Nota:** El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**3. HIDROGEOLOGIA:** No se encontró agua subterránea durante el ensayo, por lo tanto, no hay nivel freático a la profundidad de ensayo.

**4. ENSAYO SPT (Standard Penetration Test)**

**4.1. OBJETIVOS**

- Determinar la capacidad portante del suelo a través del ensayo S.P.T.

**4.2. PRINCIPIO DEL ENSAYO**

El ensayo S.P.T. es una prueba In Situ que se realiza en el fondo de una perforación; consiste en contar el número de golpes “N” que se requiere para penetrar 30cm, a diferentes profundidades. La toma de muestras es golpeada bajo energía constante, con una masa de caída libre de 65 kg y una altura de caída de 75cm.

Este ensayo se realiza en depósitos de suelo arenoso y de arcilla blanda, no es recomendable llevarlo a cabo en depósitos de grava, roca o arcilla consolidada, debido a los daños que podría sufrir el equipo de perforación al introducirlo dentro de dichos estratos.

**4.3 EQUIPO**

- Muestreador de media caña o caña partida:

Diámetro interior: 34,93 mm

Diámetro exterior: 50,8 mm

- Martinete anular: 65kg

- Eje metálico contenedor y regulador para caída de martinete.

Tubo de acero, por donde desliza el martinete, con dispositivo para soltar el martinete, una altura de 75cm.

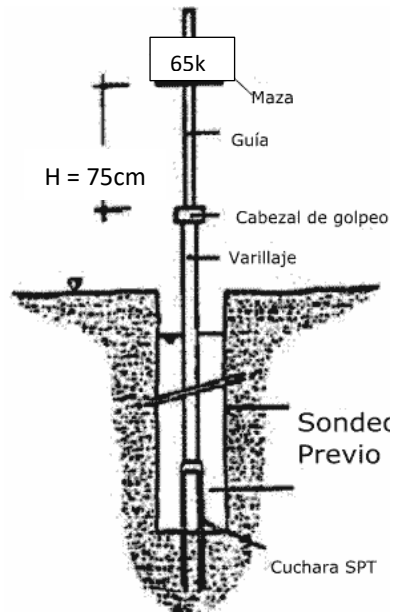
Yunque acerado fijo, que detiene la caída del martinete y que se conecta a la parte inferior mediante un tubo metálico y su muestreador de media caña.

**Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.**



**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

- Trípode metálico, con dispositivos para sujetar el martillo, el yunque y el eje metálico rígido, mediante una cuerda o cable con un sistema de poleas.
- Barrenos de perforación.
- Otros dispositivos y herramientas menores; palas, picos, etc.



#### **4.4 TECNICA DEL ENSAYO**

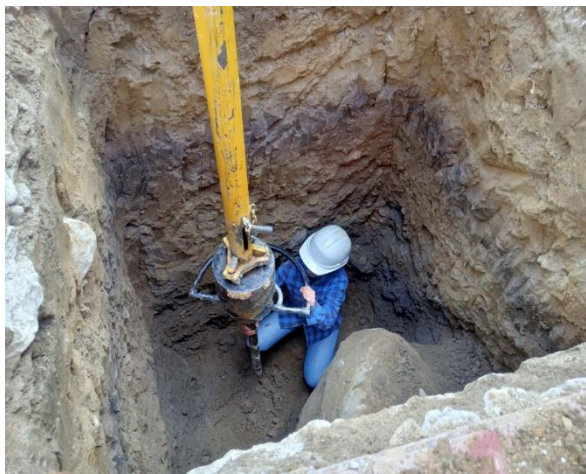
De forma general el ensayo se ejecuta de la siguiente manera:

- Se instala y se ubica el equipo en el lugar del estudio con ayuda de 5 personas.
- Se ubica la punta y se procede con efectuar golpes iniciales hasta los primeros 15 cm, estos golpes no serán contabilizados ya que todavía existe inestabilidad de penetración de suelo.
- A partir de los 15 cm, comienza el conteo del número de golpes N hasta que cubran 30 cm de penetración aparte de los primeros 15; es decir, el total de penetración es de 45 cm, pero solamente se cuentan los golpes de los últimos 30.
- Luego se procede a retirar la punta de penetración y se extrae la muestra de suelo para el análisis posterior; este proceso se repite a cada profundidad de análisis, (1m, 1,50m, 2m y 2,50m).

**Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.**



**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**



#### **4.5. CALCULOS**

Teniendo el valor de “N” (número de golpes a los 30cm), se puede obtener el valor de la capacidad portante del suelo.

Para la capacidad portante del suelo, se utilizará los ábacos propuestos por B.K. Hough; multiplicados por 0,7.

**Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.**

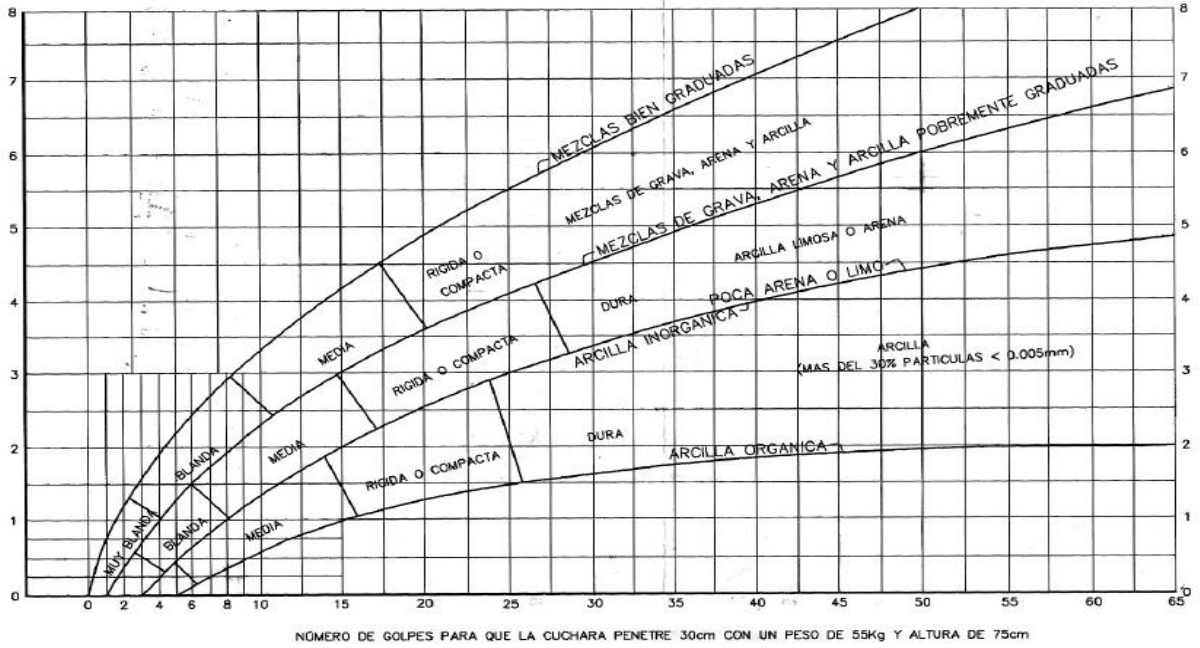


# “UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”

## FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

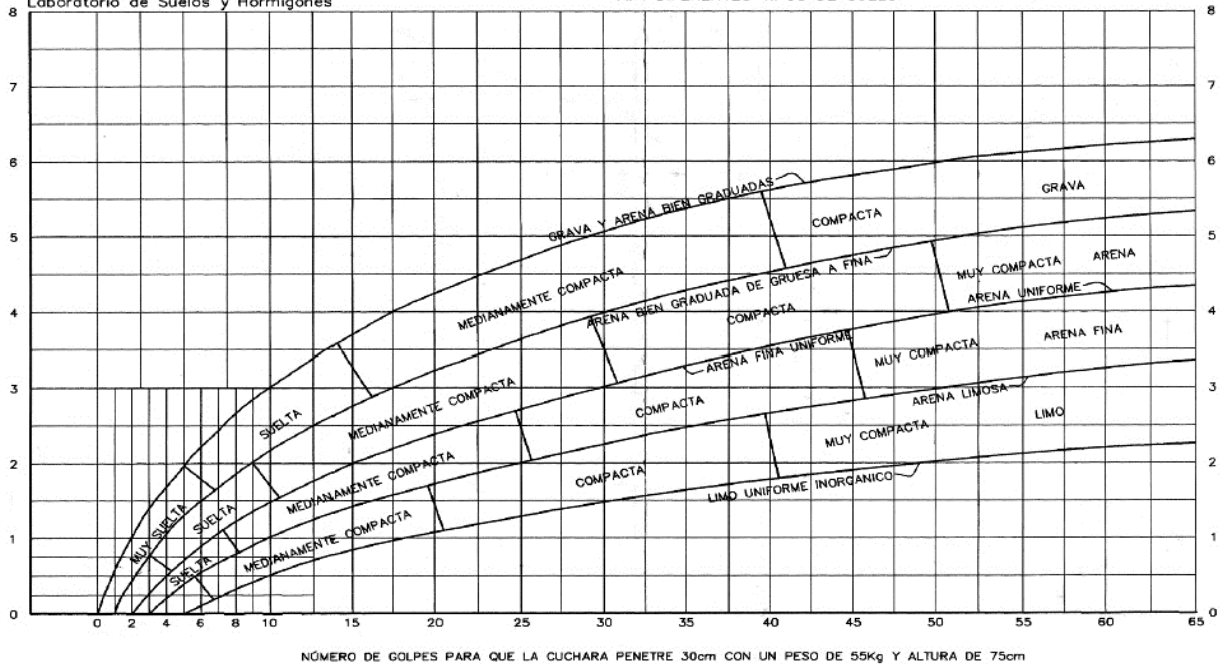
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho  
Facultad de Ciencias y Tecnología  
Programa de Ingeniería Civil  
Laboratorio de Suelos y Hormigones

S.P.T. METODO DE LA CUCHARA NORMAL  
CAPACIDAD DE CARGAS ADMISIBLES  
B.- ARCILLAS Y MEZCLAS DE SUELO



Universidad Autónoma Juan Misael Saracho  
Facultad de Ciencias y Tecnología  
Programa de Ingeniería Civil  
Laboratorio de Suelos y Hormigones

S.P.T. METODO DE LA CUCHARA NORMAL  
CAPACIDAD DE CARGAS ADMISIBLES  
A.- DIFERENTES TIPOS DE SUELO



Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**5. ACTIVIDADES**

Se realiza el ensayo SPT a; 1m, 1,50m, 2m, y 2,50m del pozo excavado y los datos se adjuntan en planillas.

El trabajo se desarrolló en tres fases: Trabajo de campo, laboratorio y gabinete.

**5.1. TRABAJO DE CAMPO**

Se realiza una inspección del lugar para realizar la excavación del pozo, posteriormente se efectúa el montaje del equipo para ejecutar el ensayo de penetración normal (SPT) a nivel de cada profundidad del pozo excavado, además de tomar una muestra para cada ensayo ejecutado a distintas profundidades.

**5.2. TRABAJO DE LABORATORIO**

Determinación del contenido de humedad natural, granulometría, limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad y clasificación de cada muestra de suelo.

**CUADROS DE RESUMEN DEL ENSAYO S.P.T.**

**Características del ensayo y tipo de suelo**

Ensayo SPT	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Tipo de suelo encontrado (a profundidad del ensayo)	
Ensayo 1	1	17,91	Suelo arcilla arenosa limosa	
	1,5	21,19	Suelo arena limo arcillosa con grava	
	2	18,14	Suelo arena limosa	
	2,5	22,58	Suelo grava limosa con arena	

**Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.**





**“UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**Capacidad portante del terreno en relación a N golpes del ensayo de penetración**  
**Normal**

Ensayo	Prof. (m)	Nro. Golpes (30cm)	Resist. Adm. (Nat. Kg/cm <sup>2</sup> )
Pozo 1	1,00 - 1,45	7	0,7
	1,50 - 1,95	10	1,54
	2,00 - 2,45	5	0,315
	2,50 - 2,95	12	1,68

**CONCLUSIONES**

Trata de un terreno plano con un estrato superficial de arena arcillosa, color marrón claro, seguido en profundidad por estratos limo arcillosos de color gris oscuro mezcladas con arenas sucias, finalmente a la profundidad final encontramos un suelo gravo limoso con presencia de arena. En consecuencia, el suelo de fundación es homogéneo con una buena capacidad portante.

**RECOMENDACIONES**

Se recomienda que el diseño estructural de la fundación sea a una profundidad de 2,50 metros con una capacidad portante de 1,68 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Nota: El lab. de suelos de la carrera de Ing. Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.**

**ANEXO III**

**PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL**

## PLANTEO ESTRUCTURAL

El planteamiento estructural estará conformado por los siguientes puntos:

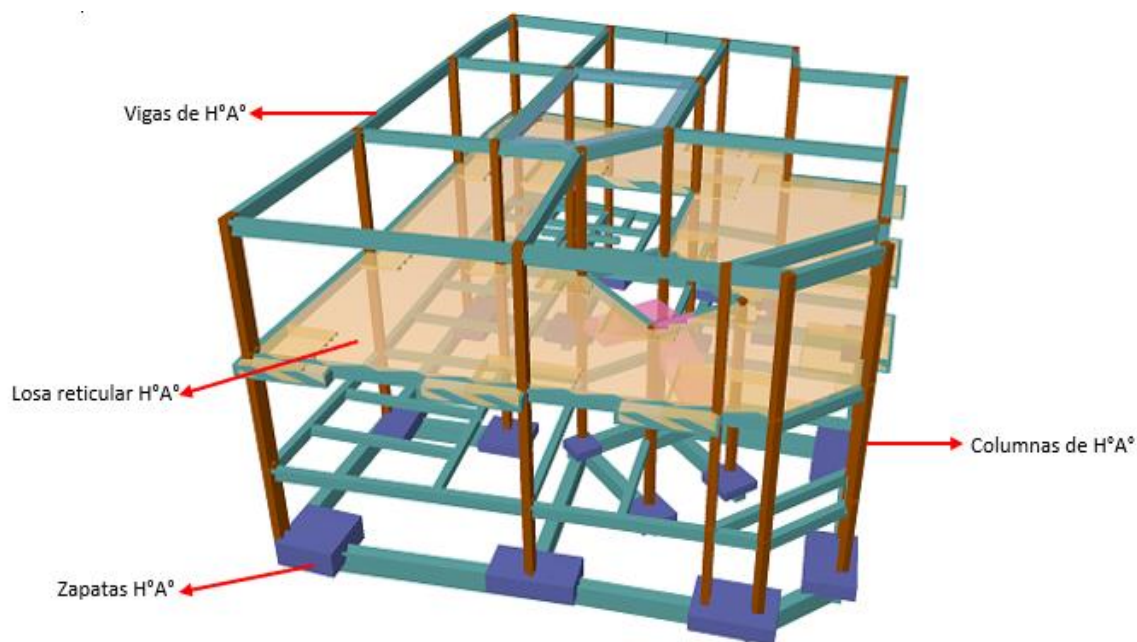
### 1. FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SISTEMAS ESTRUCTURALES:

**Estructura:** Debe resistir las acciones a las que la estructura estará sometido, permitiendo cumplir su finalidad.

**Sistemas estructurales:** la estructura está conformada por:

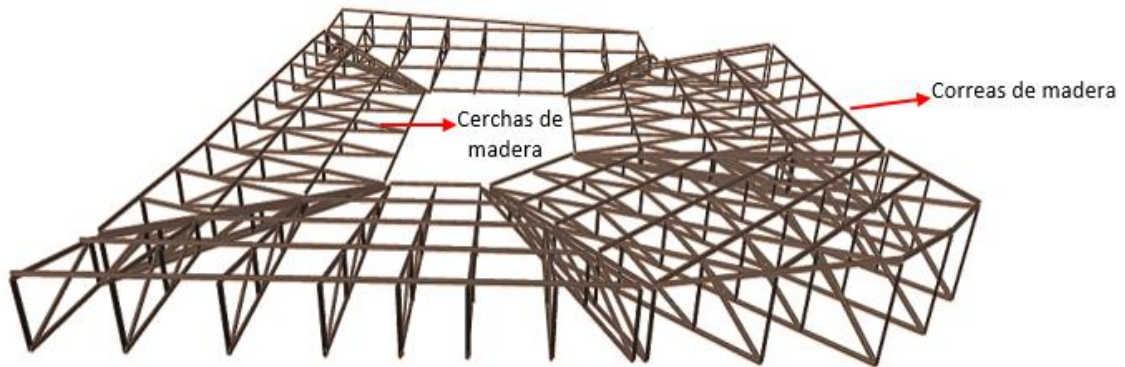
- **Losas:** que reciben cargas verticales y cargan sobre las vigas.
- **Vigas:** que reciben cargas de las losas y cargan sobre pilares.
- **Pilares:** que reciben cargas de vigas y las transmiten a la cimentación.
- **Cimientos:** que reciben cargas de forma puntual de la columna y la transmite al terreno.
- **Cubierta:** que transmiten su carga a la viga.

*Figura A-4.1 Elementos de la estructura*



*Fuente: programa Cypecad 2019*

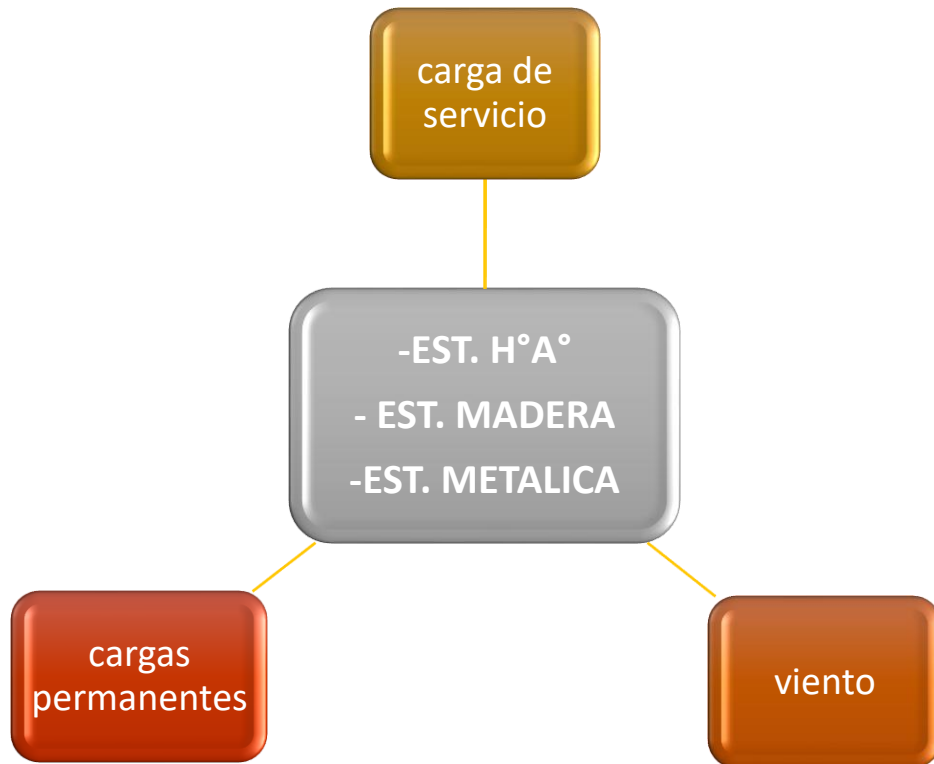
*Figura A-4.2 Cubierta de madera*

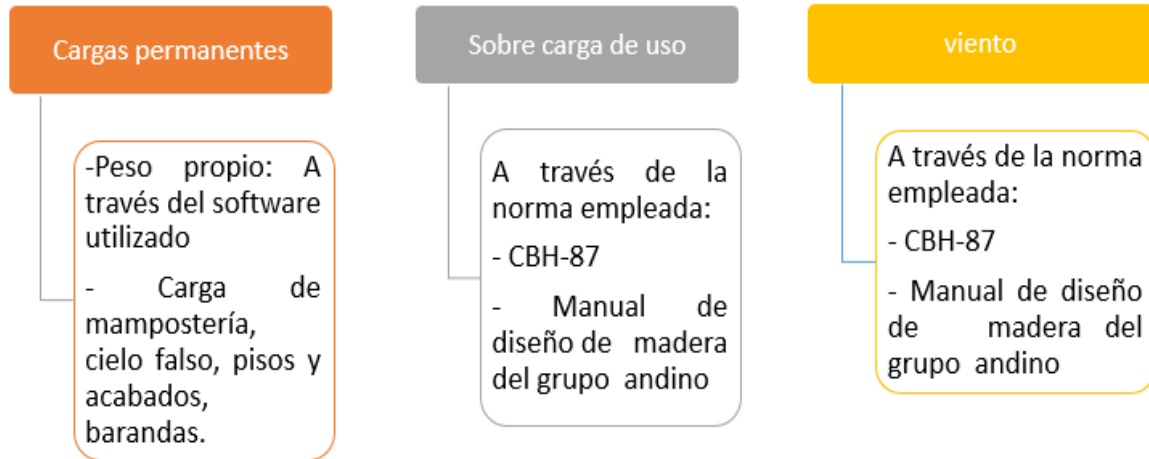


*Fuente: programa Cyped 3d 2019*

## 2. ESQUEMAS DE CARGAS:

Cargas adoptadas en el calculo





### SOBRE CARGAS DE SERVICIO

Tabla A-4.1 sobre carga de uso para E. H°A°

Tabla 3.1 Sobrecargas de uso	
Uso del elemento	Sobrecarga kg/m <sup>2</sup>
<b>A. Azoteas</b>	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
<b>B. Viviendas</b>	
Habitaciones de viviendas	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	Según art. 3.5
<b>C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.</b>	
Zonas de dormitorio	200
Zonas públicas, escaleras, accesos	300
Locales de reunión y de espectáculo	500
Balcones volados	Según art. 3.5
<b>D. Oficinas y comercios</b>	
Locales privados	200
Oficinas públicas, tiendas	300
Galerías comerciales, escaleras y accesos	400
Locales de almacén	Según su uso
Balcones volados	Según art. 3.5

Fuente: (NBE - AE-88)

Tabla A-4.2 Sobre carga de servicio para la cubierta

**SOBRECARGAS DE SERVICIO**

Ocupación o Uso	kg/m <sup>2</sup>	Ocupación o Uso	kg/m <sup>2</sup>
- Azoteas planas	100	- Graderías y tribunas	500
- Baños	200	- Oficinas	250
- Bibliotecas, salas de lectura	300	- Oficinas, archivos	500
- Bibliotecas, archivo	750	- Salas de asamblea o reunión	500
- Colegios, aulas	200	- Techos inclinados	50
- Colegios, talleres	350	- Tiendas, minoristas	350
- Corredores públicos	500	- Tiendas, mayoristas	500
- Escaleras de viviendas	200	- Vestidores	200
- Escaleras públicas	500	- Viviendas unifamiliares	200

Fuente: manual de diseño del grupo andino

**CARGAS PERMANENTES**

**DETERMINACIÓN DEL PESO DE MUROS**

**MUROS EXTERNOS:**

Largo: 24 cm

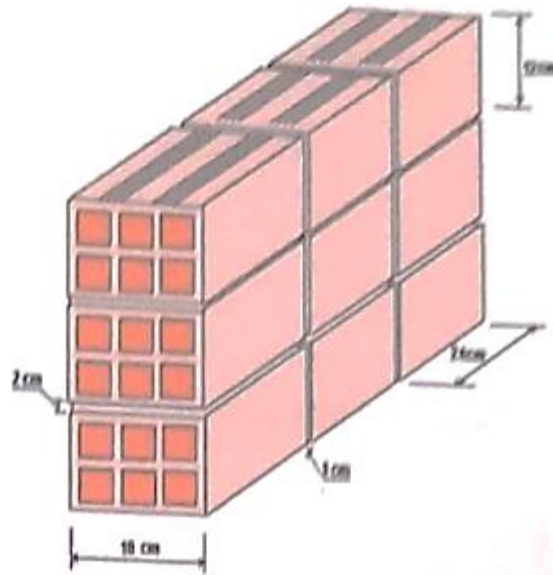
Ancho: 18 cm

Peso: 3,6 kg

alto: 12 cm

Junta vertical = 1 cm

Junta horizontal = 2 cm



**Numero de ladrillo en 1m horizontal:**

$$\frac{100}{24 + 1} = 4 \frac{pza}{ml}$$

**Numero de ladrillo en 1m vertical:**

$$\frac{100}{12 + 2} = 7,14 \frac{pza}{ml}$$

**Numero piezas (ladrillo echado):**

$$4 * 7,14 = 28,56 \frac{pza}{m^2}$$

**Peso específico del mortero : 2100 kg/m<sup>3</sup>**

**volumen de mortero:**

**Para ladrillo echado:**

Ancho = 0,18 m

espesor mortero = 0,02 m

largo = 0,24 m

alto = 0,12 m

Nro. Pzas =  $28 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2}$

**Volumen de mortero:**

(ancho \* largo \* espesor \* Nro. Pzas) + (ancho \* alto \* espesor) + (espesor \* espesor \* ancho)

$$\text{volumen de mortero} = 0,025\text{m}^3$$

**Peso del mortero:**

$$\gamma_h * \text{vol mort} = 2100 * 0,025 = 51,86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Peso del ladrillo:**

$$\text{nro.pza} * \text{peso del ladrillo} = 28 * 3,6 = 100,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Peso de muro:**

$$100,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 51,86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 152,66 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Revoque del muro (dos caras)**

espesor cara externo 2 cm

espesor cara interna 1,5 cm

**peso revoque exterior:**

$$\frac{2}{100} * 2100 = 42 \frac{kg}{m^2}$$

**peso revoque interno:**

$$\frac{1,5}{100} * 2100 = 31,5 \frac{kg}{m^2}$$

**PESO TOTAL DEL MURO:**

Peso del muro + revoque ext. + revoque inter.

$$152,66 + 42 + 31,5 = 226,16 \frac{kg}{m^2}$$

Altura del muro planta baja = 3,40 m

Altura del muro planta alta = 3,05 m

**PESO DEL MURO PLANTA BAJA:**

Peso del muro total \* hpb

$$\text{Peso muro P.B.} = 768,95 \text{ kg/m}$$

**PESO DEL MURO PLANTA ALTA:**

Peso del muro total \* hpa

$$\text{Peso muro P.A.} = 689,79 \text{ kg/m}$$



## MUROS INTERNOS:

Largo: 24 cm

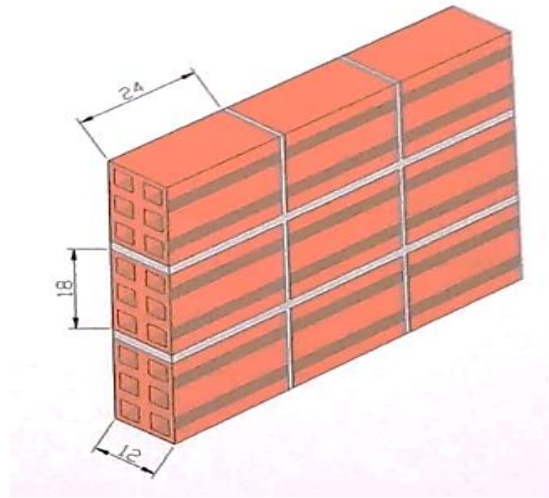
Ancho: 12 cm

Peso: 3,6 kg

alto: 18 cm

Junta vertical = 1 cm

Junta horizontal = 2 cm



**Numero de ladrillo en 1m horizontal:**

$$\frac{100}{24 + 1} = 4 \frac{pza}{ml}$$

**Numero de ladrillo en 1m vertical:**

$$\frac{100}{18 + 2} = 5 \frac{pza}{ml}$$

**Numero piezas (ladrillo parado):**

$$4 * 5 = 20 \frac{pza}{m^2}$$

**Peso específico del mortero : 2100 kg/m<sup>3</sup>**

**volumen de mortero:**

**Para ladrillo parado:**

Ancho = 0,12 m

espesor mortero = 0,02 m

largo = 0,24 m

alto = 0,18 m

$$\text{Nro. Pzas} = 20 \frac{pza}{m^2}$$

**Volumen de mortero:**

(ancho \* largo \* espesor \* Nro. Pzas) + (ancho \* alto \* espesor) + (espesor \* espesor \* ancho)

$$\text{volumen de mortero} = 0,012\text{m}^3$$

**Peso del mortero:**

$$\gamma_h * vol\ mort = 2100 * 0,012 = 24,29 \frac{kg}{m^2}$$

**Peso del ladrillo:**

$$nro.\ pza * peso\ del\ ladrillo = 20 * 3,6 = 72 \frac{kg}{m^2}$$

**Peso de muro:**

$$24,29 \frac{kg}{m^2} + 72 \frac{kg}{m^2} = 96,29 \frac{kg}{m^2}$$

**Revoque del muro (dos caras)**

espesor cara externo 1,5 cm

espesor cara interna 1,5 cm

**peso revoque exterior:**

$$\frac{1,5}{100} * 2100 = 31,5 \frac{kg}{m^2}$$

**peso revoque interno:**

$$\frac{1,5}{100} * 2100 = 31,5 \frac{kg}{m^2}$$

**PESO TOTAL DEL MURO:**

Peso del muro + revoque ext. + revoque inter.

$$96,29 + 31,5 + 31,5 = 159,29 \frac{kg}{m^2}$$

Altura del muro planta baja = 1,50 m

Altura del muro planta alta = 1,50 m

**PESO DEL MURO PLANTA BAJA:**

Peso del muro total \* hpb

**Peso muro P.B. = 238,94 kg/m**

**PESO DEL MURO PLANTA ALTA:**

Peso del muro total \* hpa

**Peso muro P.A. = 238,94 kg/m**

## **SOBREPISOS Y CIELO FALSO**

*Tabla A-4.3 Cielo falso y sobre piso*

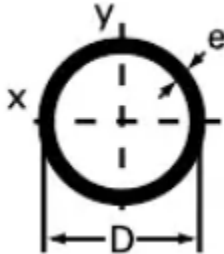
Tabla 2.5	
Peso elementos constructivos	
	Peso kg / m <sup>2</sup>
<b>A. Tabiques (sin revestir)</b>	
Tabique de rasilla (3 cm) .	40
Tabique de ladrillo hueco (4,5 cm) .	60
Tabicón de ladrillo hueco (9 cm) .	100
Tabicón de ladrillo hueco (12 cm) .	140
<b>B. Revestimientos (por cm de grueso)</b>	
Enfoscado o revoco de cemento	20
Revoco de cal, estuco	16
Guarnecido de yeso	12
<b>C. Pavimentos</b>	
<b>Baldosa hidráulica o cerámica:</b>	
Grueso total, incluso relleno: 3 cm.	50
Grueso total, incluso relleno: 5 cm.	80
Grueso total, incluso relleno: 7 cm.	110
Tarima de 2 cm sobre rastrel recibido con yeso	30
Parquet sobre tarima de 2 cm y rastrel	40
Corcho aglomerado sobre tarima de 2 cm con rastrel	40
Terrazo sobre mortero (5 cm de espesor total)	80
Linóleo o losetas de goma sobre capa de mortero de 2 cm.	50
<b>D. Forjados de cubierta</b>	
Enlistonado	5
Tablero de madera de 2,5 cm.	15
Tablero de rasilla (1 hoja)	40
Tablero de rasilla (2 hojas)	100
Tablero de rasilla (1 hoja), tendido de yeso	50

*Fuente: NBE-AE-88. Acciones en la edificación*

## CARGA DE BARANDA

### Pasamanos de acero

especificaciones técnicas: (campero)



Redondo	
Espesor mm	Dimensiones mm
0,80 - 1,60 LAF	12 - 76
1,60 - 2,25 LAC	38 - 102
LONGITUD	
5,80 mt - 6,00 mt	

### A usar:

Espesor = 3 mm

diámetro externo = 50 mm

peso específico (acero) =  $7850 \text{ kg/m}^3$

altura pasamanos = 0,9 m

diámetro interno = 44 mm

### Área externa:

$$\frac{\pi D^2}{4} = 0,00196 \text{ m}^2$$

### Área interna:

$$\frac{\pi d^2}{4} = 0,00152 \text{ m}^2$$

### Área total:

$$\text{Área int.} - \text{Área ext.} = 0,00044 \text{ m}^2$$

### Carga de los tubos horizontales (Qh)

$$Qh = \text{area total} * \text{longitud} * \text{número de barras} * \gamma \text{ acero}$$

$$Qh = 0,00044 * 2,97 * 1 * 7850$$

$$Q_h = 10,26 \text{ kg}$$

**Carga de tubos verticales (Qv)**

$$Q_v = \text{área total} * \text{altura de barra} * \gamma \text{ acero}$$

$$Q_v = 0,00044 * 0,90 * 7850$$

$$Q_v = 3,109 \text{ kg}$$

**Carga tota de barandado:**

$$Q_t = Q_h + Q_v$$

$$Q_t = 13,37 \text{ kg}$$

**Carga de barandado en una longitud de influencia de 2,97m**

$$\text{Carga baranda} = 4,50 \text{ kg/m}$$

**Carga de vidrio para baranda:**

peso específico de vidrio templado =  $2600 \text{ kg/m}^3$

espesor = 12 mm

altura = 0,85 m

**Carga de vidrio:**

$$C_v = \text{esp} * h * \gamma \text{ vidrio}$$

$$C_v = 0,012 * 0,85 * 2600$$

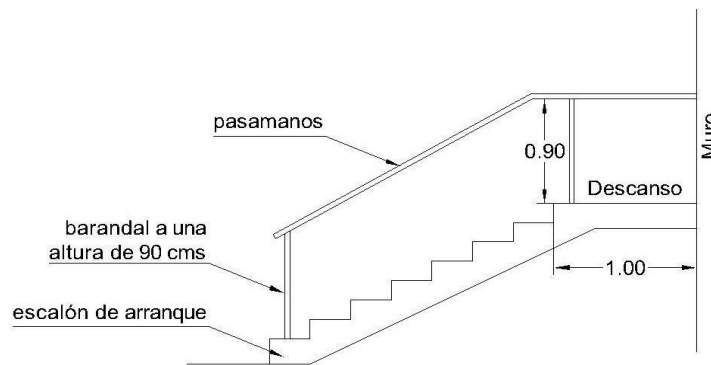
$$C_v = 26,52 \text{ kg/m}$$

**Total, de carga de baranda:**

$$P_b = 4,50 + 26,52$$

$$P_b = 31,02 \text{ kg/m}$$

Figura A-4.3 Características de la baranda



Fuente: <https://www.e-glassic.com/sistemas-de-barandas-de-vidrio>

## CARGA DE VIENTO

**PARA LA CUBIERTA:** se calculó el viento de acuerdo a la noma (manual de diseño de maderas del grupo andino), ver **Capítulo III, punto 3.6.1.1.**

**PARA LA ESTRUCTURA:** para el cálculo de la presión del viento en las paredes, el programa Cypecad 2019 calcula a través de la norma APNB1225003-1, tomando en cuenta que se usó la norma CBH-87. Los coeficientes usados se muestran a continuación en la tabla A-4.4, en función de la longitud en contacto con el viento.

*Tabla: A-4.4 Coeficientes de presión en paredes  $C_p$*

Superficie	L / B	$C_p$	Usar con
Pared a Barlovento	Todas	0,8	$q_z$
	0 - 1	-0,5	
Pared a Sotavento	2	-0,3	$q_z$
	$\geq 4$	-0,2	
Paredes Laterales	Todas	-0,7	$q_z$

*Fuente: APNB1225003-1*

En la siguiente imagen se muestra los datos y la forma en que se cargo el viento en el programa

Cypecad:

NORMA BOLIVIANA NB 1225003-1

Acción de viento según X      + X       - X   
 Acción de viento según Y      + Y       - Y

Anchos de banda:      Y       X       Por planta

**Categoría de uso**

I    II    III    IV

Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.

**Datos del emplazamiento**

Velocidad básica del viento (m/s)

**Tipo de estructura**

Dirección X       A    B    C    D  
Dirección Y       A    B    C    D

Tipo 'A': Estructura de contraviento constituida por muros de mampostería o de hormigón simple.  
Tipo 'B': Estructura de contraviento constituida por tabiques de hormigón armado.  
Tipo 'C': Estructura de contraviento constituida por pórticos de hormigón armado.  
Tipo 'D': Estructura de contraviento constituida por pórticos metálicos.

**Categoría del terreno**

Única    Según dirección

A    B    C    D

Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. El uso de esta categoría de exposición esta limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición B prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos 500 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor.

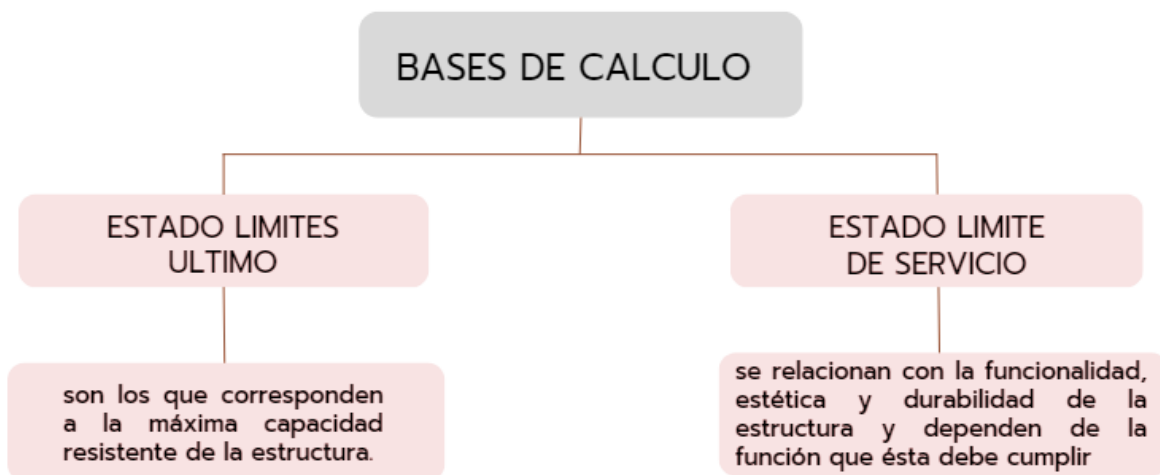
**Orografía del terreno**

Llano  
 Escarpaduras

*Fuente: programa estructural Cypecad 2019*



### 3. BASES DE CÁLCULO Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD



*Tabla A-4.5 Estados límites últimos - Coeficientes de minoración de la resistencia*

Material	Coefficiente Básico	Nivel de control	Corrección
Acero	$\gamma_s = 1.15$	Reducido	+ 0,05
		Normal	0
		Intenso	-0,05
Hormigón	$\gamma_c = 1.50$	Reducido (1)	+0,20
		Normal	0
		Intenso (2)	-0,10

*Fuente: Norma Boliviana CBH 87, Hormigón Armado, 1987, Pág. 51.*

Para el coeficiente de mayoración de carga se muestra en la tabla siguiente.

*Tabla A-4.6 Estados límites últimos - Coeficientes de ponderación de las acciones.*

Coefficiente básico	Nivel de control y daños previsibles		Corrección
$\gamma_f = 1.6$	Nivel de control en la ejecución	Reducido	+ 0,20
		Normal	0
		Intenso	- 0,10
	Daños previsibles en caso de accidente	Mínimos	-0,10
		Medios	0
		Muy importantes	+ 0,20

*Fuente: Norma Boliviana CBH 87, Hormigón Armado, 1987, Pág. 51.*

#### 4. MATERIALES

Para el diseño de los elementos estructurales, se emplearon los materiales típicos que conforman el hormigón armado.

✓ **Materiales empleados en el hormigón armado:**

$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$  (Resistencia característica del hormigón en compresión).

$f_{yk} = 4000 \text{ kg/cm}^2$  (Resistencia característica del acero en tracción).

✓ **Nivel de control en la ejecución.**

El nivel de control en la ejecución de los diferentes elementos de hormigón armado para el proyecto es el control normal.

✓ **Capacidad portante del suelo.**

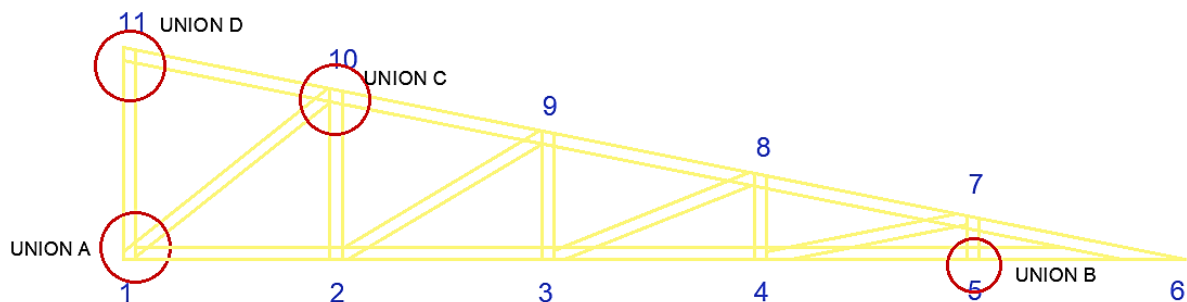
La presión admisible del suelo para el diseño del proyecto es  $\sigma_{adm} = 1,68 \text{ kg/cm}^2$

**ANEXO IV**  
**MEMORIAS DE CÁLCULO Y DISEÑOS**

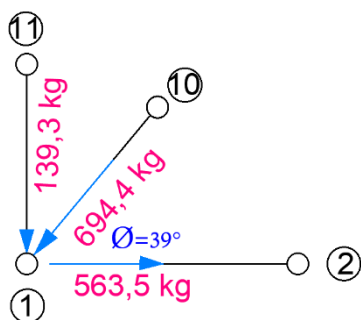
## DISEÑO DE UNIONES DE LA CERCHA DE MADERA

### UNIONES DE CERCHA DE LA CAIDA 1

UNIONES CERCHA CAÍDA 1 MADERA G-B



### UNIÓN A



sección 2x3 = 4 cm x 6,5 cm

#### **cargas:**

montante = 139,3 kg compresión

cuerda inferior = 563,5 kg tracción

diagonal = 694,4 kg compresión

**Para ingresar a la tabla 12.7. debemos tomar como L a la longitud del elemento central de madera. (Pág. 12-14 Manual de diseño para Maderas del Grupo Andino).**

longitud del elemento central = L = 4 cm

**vamos a la tabla 12,7 y escogemos diámetro del perno:**

*Tabla A-5.2 Cargas admisibles para uniones apernadas-doble cizallamiento*

L	d	d	L/d	GRUPO		GRUPO		GRUPO	
				A		B		C	
				P	Q	P	Q	P	Q
cm.	cm.	pulg.	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
2.0	0.63	1/4	3.2	195	88	131	58	75	34
	0.95	3/8	2.1	297	101	196	67	113	39
	1.27	1/2	1.6	396	117	261	78	151	45
	1.59	5/8	1.3	495	132	326	88	188	51
3.0	0.63	1/4	4.8	229	124	179	88	113	51
	0.95	3/8	3.2	438	152	294	101	169	59
	1.27	1/2	2.4	594	176	392	117	226	68
	1.59	5/8	1.9	743	198	489	132	282	77
4.0	0.63	1/4	6.3	256	144	200	114	128	68
	0.95	3/8	4.2	491	201	386	134	226	78
	1.27	1/2	3.1	779	234	522	156	301	91
	1.59	5/8	2.5	990	264	653	175	375	102
	1.9	3/4	2.1	1188	299	783	199	452	116
5.0	0.95	3/8	5.3	536	226	420	168	268	98
	1.27	1/2	3.9	851	293	653	195	376	114
	1.59	5/8	3.1	1217	330	816	219	470	128
	1.9	3/4	2.6	1485	374	979	248	564	145
6.5	0.95	3/8	6.8	591	260	463	206	297	127
	1.27	1/2	5.1	943	345	739	253	471	148
	1.59	5/8	4.1	1350	428	1061	285	611	166
	1.9	3/4	3.4	1809	486	1273	323	734	188
8.0	0.95	3/8	8.4	645	289	501	235	318	156
	1.27	1/2	6.3	1024	385	799	303	511	182
	1.59	5/8	5.0	1465	481	1148	351	731	205
	1.9	3/4	4.2	1963	595	1544	397	903	232
9.0	0.95	3/8	9.5	676	308	523	253	329	169
	1.27	1/2	7.1	1072	409	835	326	535	205
	1.59	5/8	5.7	1535	512	1200	395	766	230
	1.9	3/4	4.7	2057	633	1614	447	1016	261
10.0	0.95	3/8	10.5	704	325	544	270	339	181
	1.27	1/2	7.9	1118	433	869	348	555	227
	1.59	5/8	6.3	1600	541	1248	426	799	256
	1.9	3/4	5.3	2144	669	1679	497	1070	290

Fuente: Tabla 12.7 Pág. 12-14 "Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino"

El diámetro de perno a utilizar será:  $d_p = 3/8$  " 0,95 cm

$$P = 386 \text{ kg}$$

$$Q = 134 \text{ kg}$$

El Manual de Diseño de Maderas del Grupo Andino permite mayorar los valores de P y Q en un 25% cuando se utilizan cubrejuntas metálicos (Pág. 12-16).

entonces se tiene:

$$P = (522 * 1,25) = 482,5 \quad \text{kg}$$

$$Q = (156 * 1,25) = 167,5 \quad \text{kg}$$

Número de Pernos:	{	Motante : $C/P = 139,3/167,5 = 0,83 \approx 1$ perno Cuerda inferior : $C/P = 563,5/482,5 = 1,17 \approx 2$ pernos
-------------------	---	---

**Para la carga diagonal:** El valor de la carga admisible se determina con la fórmula de Hankinson

$$N = \frac{P \cdot Q}{P \cdot \text{sen}^2\theta + Q \cdot \text{cos}^2\theta}$$

$$N = 276,7563 \quad \text{kg}$$

el número de pernos para la diagonal será:

$$\text{Nro. de pernos} = \frac{C}{N}$$

$$\text{Nro. Pernos} = 2,509 \approx 3 \text{ pernos}$$

**Ubicación de los pernos:**

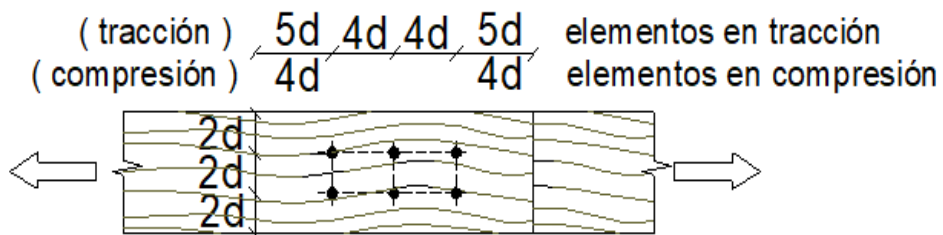
Para la ubicación de los pernos, se necesita determinar algunos valores:

$$5dp = 4,75 \quad \text{cm}$$

$$4dp = 3,8 \quad \text{cm}$$

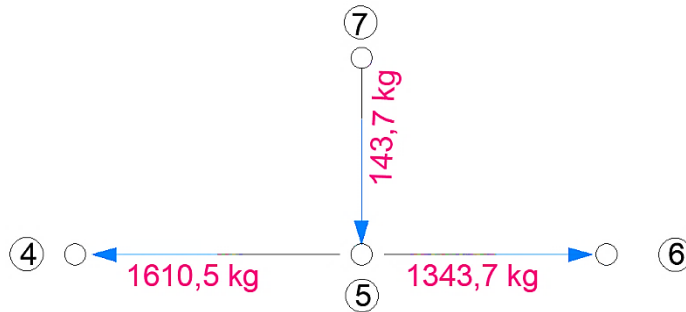
$$2dp = 1,9 \quad \text{cm}$$

*Figura A-5.2 Espaciamientos mínimos entre pernos, cargas paralelas al grano*



Fuente: "Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino"

## UNIÓN B



**carga montante = 143,7 kg compresión**

**sección de madera 2x 3 = 4 cm x 6,5 cm**

longitud del elemento central = 4 cm

**vamos a la tabla A-5.2 y escogemos diámetro del perno**

**El diámetro de perno a utilizar será:  $d_p = 3/8'' = 0,95$  cm**

$$P = 386 \text{ kg}$$

$$Q = 134 \text{ kg}$$

El Manual de Diseño de Maderas del Grupo Andino permite mayorar los valores de P y Q en un 25% cuando se utilizan cubrejuntas metálicos (Pág. 12-16).

entonces se tiene:

$$P = (522 * 1,25) = 482,5 \text{ kg}$$

$$Q = (156 * 1,25) = 167,5 \text{ kg}$$

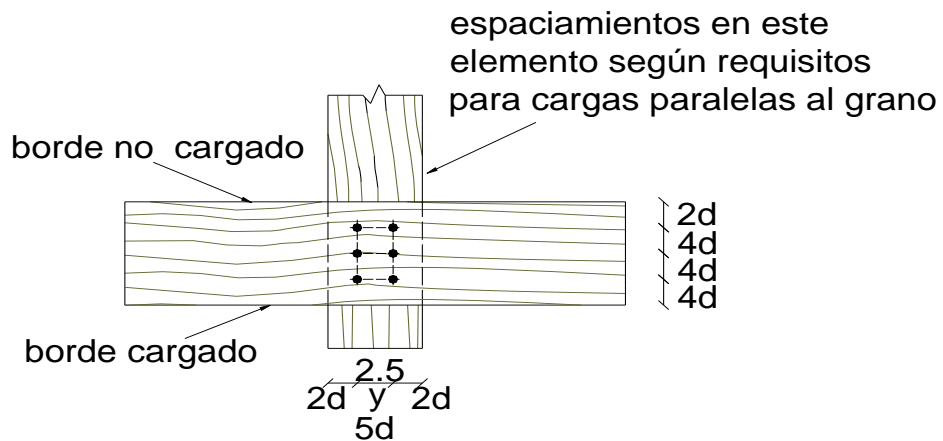
**Numero de pernos:**

$$\text{Nro. De pernos} = 0,8579 \approx 1 \text{ pernos}$$

**Posición de pernos**

Para elementos cargados perpendicularmente a la dirección del grano, los espaciamientos mínimos y distancias entre filas y a los bordes y extremos se presentan en la figura A-5.3

Figura A-5.2 Espaciamientos mínimos entre pernos



Fuente: "Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino"

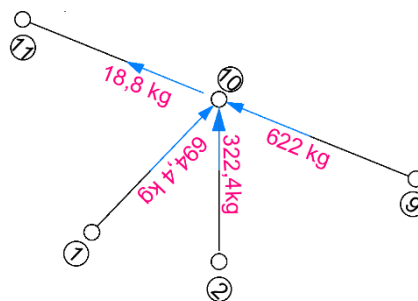
de acuerdo a la figura se requiere conocer los siguientes valores:

$$2 dp = 1,9 \text{ cm}$$

$$4 dp = 3,8 \text{ cm}$$

$$5 dp = 4,75 \text{ cm}$$

### UNIÓN C



sección 2x3 = 4 cm x 6,5 cm

**cargas:**

montante = 322,4 kg compresión

Angulo = 62°

cuerda superior = 622 kg tracción

diagonal = 694,4 kg compresión



**Para ingresar a la tabla 12.7. debemos tomar como L a la longitud del elemento central de madera. (Pág. 12-14 Manual de diseño para Maderas del Grupo Andino).**

longitud del elemento central = 4 cm

**vamos a la tabla A-5.2 y escogemos diámetro del perno**

El diámetro de perno a utilizar será:  $dp = 3/8 \text{ " } = 0,95 \text{ cm}$

$$P = 386 \text{ kg}$$

$$Q = 134 \text{ kg}$$

El Manual de Diseño de Maderas del Grupo Andino permite mayorar los valores de P y Q en un 25% cuando se utilizan cubrejuntas metálicas (Pág. 12-16).

entonces se tiene:

$$P = (522 * 1,25) = 482,5 \text{ kg}$$

$$Q = (156 * 1,25) = 167,5 \text{ kg}$$

**Número de Pernos:**

$$\left. \begin{array}{l} \text{Número de} \\ \text{Pernos:} \end{array} \right\} \text{ Motante : } C/P = 322,4 / 482,5 = 0,67 \approx 1 \text{ perno}$$

**Para la carga diagonal:** El valor de la carga admisible se determina con la fórmula de Hankinson

$$N = \frac{P \cdot Q}{P \cdot \sin^2 \theta + Q \cdot \cos^2 \theta}$$

$$N = 196,81 \text{ kg}$$

el número de pernos para la diagonal será:

$$\text{Nro. de pernos} = \frac{C}{N}$$

$$\text{Nro.} = 3,53 = 4 \text{ pernos}$$

### Ubicación de los pernos:

Para la ubicación de los pernos, se necesita determinar algunos valores:

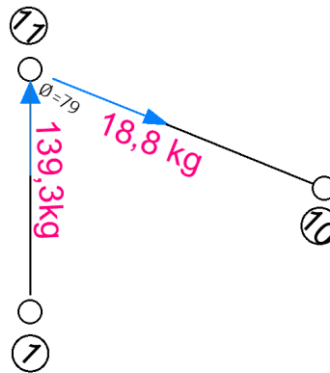
$$5dp = 4,75 \text{ cm}$$

$$4dp = 3,8 \text{ cm}$$

$$2dp = 1,9 \text{ cm}$$

De acuerdo a la gráfica anterior podemos observar que la mayoría de las fuerzas que concurren al nudo son de compresión, y no serán preponderantes en el posible colapso de la unión. En todos los casos se usarán por lo menos pernos para sujetar la placa.

### UNION D



sección 2x3 = 4 cm x 6,5 cm

### Cargas:

montante = 139,3 kg compresión

ángulo = 79°C

cuerda superior = 18,8 kg tracción

**Para ingresar a la tabla 12.7. debemos tomar como L a la longitud del elemento central de madera. (Pág. 12-14 Manual de diseño para Maderas del Grupo Andino).**

longitud del elemento central = 4 cm

**vamos a la tabla A-5.2 y escogemos diámetro del perno:**

El diámetro de perno a utilizar será:  $dp = 3/8 \text{ " } = 0,95 \text{ cm}$

$$P = 386 \text{ kg}$$

$$Q = 134 \text{ kg}$$

El Manual de Diseño de Maderas del Grupo Andino permite mayorar los valores de P y Q en un 25% cuando se utilizan cubrejuntas metálicos (Pág. 12-16).

entonces se tiene:

$$P = (386 * 1,25) = 482,5 \text{ kg}$$

$$Q = (134 * 1,25) = 167,5 \text{ kg}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Número de} \\ \text{Pernos:} \end{array} \right\} \text{ Motante : } C/P = 139,3 / 482,5 = 0,29 \approx 1 \text{ perno}$$

**Para la carga diagonal:** El valor de la carga admisible se determina con la fórmula de Hankinson:

$$N = \frac{P \cdot Q}{P \cdot \sin^2 \theta + Q \cdot \cos^2 \theta}$$

$$N = 171,92 \text{ kg}$$

**El número de pernos para la diagonal será:**

$$\text{Nro. de pernos} = \frac{C}{N}$$

$$\text{Nro. Pernos} = 0,1094 \approx 1 \text{ perno}$$

**Ubicación de los pernos:**

Para la ubicación de los pernos, se necesita determinar algunos valores:

$$5dp = 4,75 \text{ cm}$$

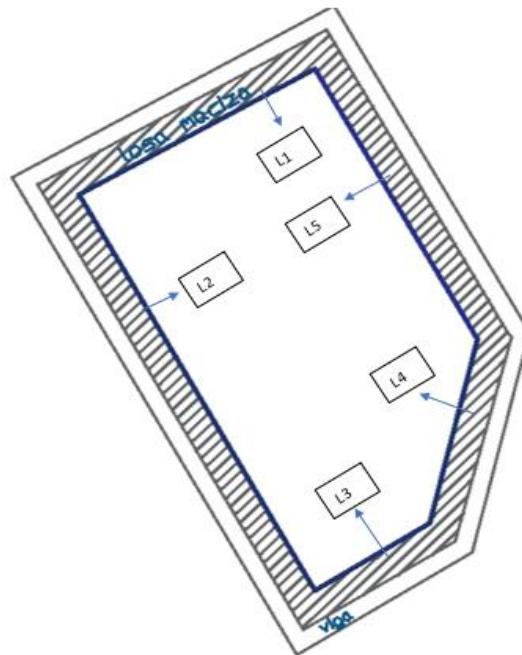
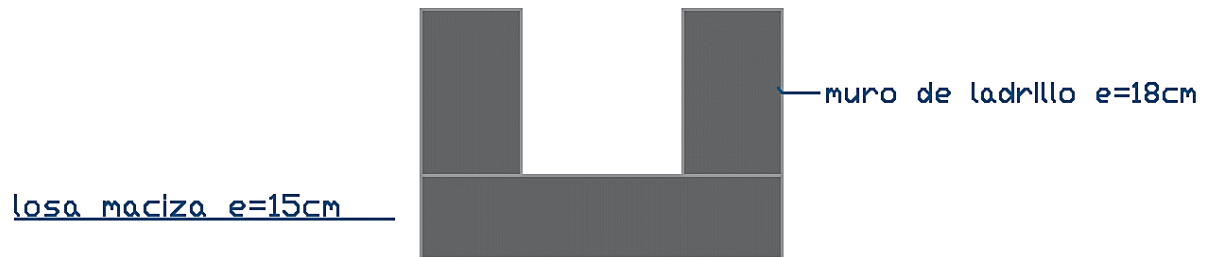
$$4dp = 3,8 \text{ cm}$$

$$2dp = 1,9 \text{ cm}$$

## DISEÑO DE CANAL DE HORMIGÓN

Para el diseño del canal de hormigón se realizó una losa maciza en voladizo, colocando muros a los costados para así formar el canal.

*Figura A-5.3 canal de Hª*



*Fuente: Elaboración propia*

### PARA DEFINIR EL ESPESOR DE LA LOSA:

No tomar valores

$$< \frac{L}{40} < 8cm$$

Donde:

L = longitud menor

$$< \frac{40}{40} < 8cm$$

$$< 1cm < 8cm$$

La norma específica no tomar espesores menores a 10 cm, y el programa cyped 2019 no permite colocar espesores menores a 15cm, por lo que el **espesor de losa será 15cm.**

### **TIPO DE LOSA:**

$$\lambda = \frac{\text{Lado mayor}}{\text{lado menor}}$$

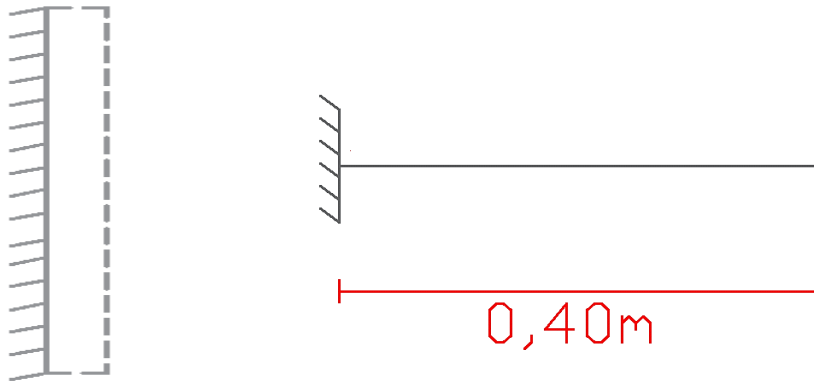
#### **Losa 1**

$$\lambda = \frac{4,83}{0,40} = 12,08 > 2 \text{ ARMADO EN UNA DIRECCIÓN}$$

**COMO EL LADO MENOR DE TODAS LAS LOSA ES DE 40 cm SU ARMADO SERA EN UNA DIRECCION.**

### **DEFINICION DE APOYOS:**

El apoyo de las losas será empotrado en un lado y libre en los demás.



### **CARGAS A CONSIDERAR:**

#### **CARGAS PERMANENTES:**

##### **Peso propio de losa:**

$$Pl = e * \gamma h$$

$$Pl = 0,15 * 2500 = 375 \text{ kg/m}^2$$

**Carpeta de nivelación:**

$$Pcn = 2100 * 0,03 = 63 \text{ kg/m}^2$$

**Total, de cargas permanentes:**

$$G = Pl + pcn$$

$$G = 375 + 63 = 438 \text{ kg/m}^2$$

**Muros para canal:**

Largo: 24 cm

Ancho: 18 cm

Peso: 3,6 kg

alto: 12 cm

Junta vertical = 1 cm

Junta horizontal = 2 cm

**Número de ladrillo en 1m horizontal:**

$$\frac{100}{24 + 1} = 4 \frac{pza}{ml}$$

**Número de ladrillo en 1m vertical:**

$$\frac{100}{12 + 2} = 7,14 \frac{pza}{ml}$$

**Número piezas (ladrillo echado):**

$$4 * 7,14 = 28,56 \frac{pza}{m^2}$$

**Peso específico del mortero : 2100 kg/m<sup>3</sup>**

**volumen de mortero:**

**Para ladrillo echado:**

Ancho = 0,18 m

espesor mortero = 0,02 m

largo = 0,24 m

alto = 0,12 m

$$\text{Nro. Pzas} = 28 \frac{\text{pza}}{\text{m}^2}$$

**Volumen de mortero:**

(ancho \* largo \* espesor \* Nro. Pzas) + (ancho \* alto \* espesor) + (espesor \* espesor \* ancho)

$$\text{volumen de mortero} = 0,025 \text{m}^3$$

**Peso del mortero:**

$$\gamma h * \text{vol mort} = 2100 * 0,025 = 51,86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Peso del ladrillo:**

$$\text{nro.pza} * \text{peso del ladrillo} = 28 * 3,6 = 100,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Peso de muro:**

$$100,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 51,86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 152,66 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Revoque del muro (dos caras)**

espesor cara externo 2 cm

espesor cara interna 1,5 cm

**Peso revoque exterior:**

$$\frac{2}{100} * 2100 = 42 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

**Peso revoque interno:**

$$\frac{1,5}{100} * 2100 = 31,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

### **PESO TOTAL DEL MURO:**

Peso del muro + revoque ext. + revoque inter.

$$152,66 + 42 + 31,5 = 226,16 \frac{kg}{m^2}$$

Altura del muro dos filas = 30cm

### **PESO DEL MURO DEL CANAL:**

Peso del muro total \* h

$$\text{Peso muro} = 67,85 \text{ kg/m}$$

El peso del muro será representado como una carga puntual.

### **CARGA DE USO:**

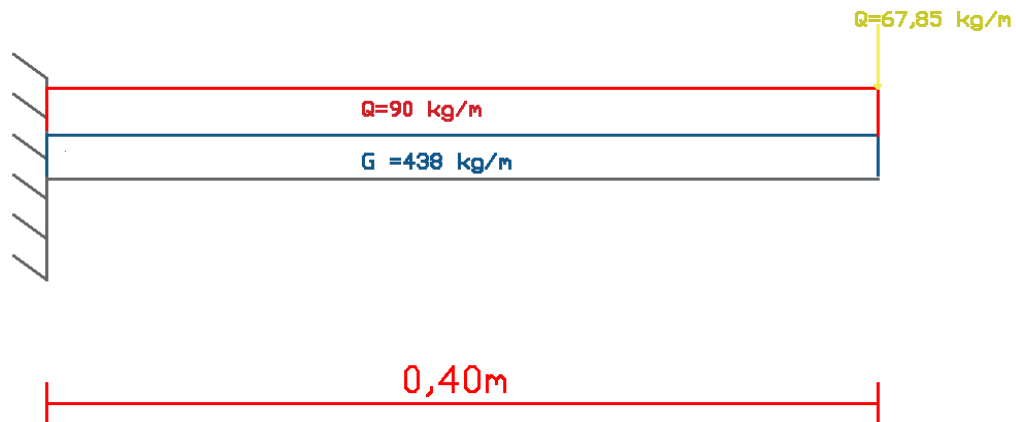
Carga de granizo:

$$Q = e * \gamma_{hielo}$$

$$Q = 0,10 * 900 = 90 \text{ kg/m}^2$$

### **CÁLCULO DE ESFUERZOS:**

Para el cálculo de los esfuerzos de la losa, no será necesario requerir de las tablas de CZERNY, debido a que presenta empotramiento en un lado y apoyo libre en los demás (voladizo), por lo que los esfuerzos de la losa se calcularan como una viga en voladizo.



**Momento (-)**

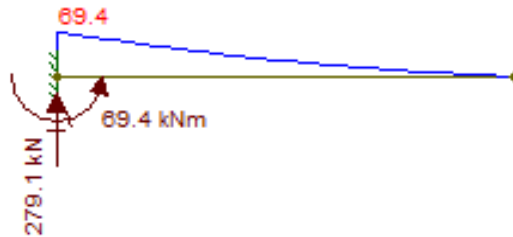
$$M = 69,4 \text{ kg/m}$$



**Reacciones:**

$$R = 279,1 \text{ kg}$$

**Diagrama:**



### CÁLCULO DE ARMADURA:

**Datos:**

**Resistencia de cálculo:**

**Acero:**

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{4000}{1,15} = 3478,26 \text{ kg/cm}^2$$

**Hormigón:**

$$f_{cd} = \frac{f_{yd}}{\gamma_c} = \frac{250}{1,5} = 166,67 \text{ kg/cm}^2$$

Altura de losa = 15 cm

**Momento de diseño  $M_d = 1,6 * 69,4 = 111,04 \text{ kg/m} = 11104 \text{ kg/cm}$**

Canto útil  $d = 15 - 2,5 = 12,5 \text{ cm}$

**Cálculo del momento adimensional de cálculo:**

$$\mu = \frac{M_d}{b * d^2 * f_{cd}}$$
$$\mu = \frac{11104}{100 * 12,5^2 * 166,67} = 0,004$$

Como  $\mu$  es menor al valor límite se tomará como valor de  $\mu = 0,030$

Teniendo el valor de  $\mu$  nos vamos a la tabla de dominios para encontrar  $w$ .

Entonces para:

$$u = 0,030 \text{ se tiene } w = 0,0310$$

para la armadura calculo la capacidad mecánica:

$$w = \frac{U_s}{U_c}$$

$$U_s = U_c * w$$

$$U_s = fcd * b * d * w$$

$$U_s = 166,67 * 100 * 12,5 * 0,0310$$

$$U_s = 6458,46 \text{ kg} = 64,58 \text{ kN}$$

Teniendo la capacidad mecánica voy a la tabla 8.13 del libreo de Jiménez Montoya pág. 113

TABLA 8.13

CAPACIDAD MECÁNICA EN kN  
 $U = A \cdot f_{yd}$     $U' = A' \cdot f_{yd}$

$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 400$     $\gamma_s = 1,15$   
 $f_{yd} \text{ (N/mm}^2\text{)} = 347,82$

Diámetro (mm)	Número de barras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	9,8	19,7	29,5	39,3	49,2	59,0	68,8	78,7	88,5	98,3
8	17,5	35,0	52,5	69,9	87,4	104,9	122,4	139,9	157,4	174,8
10	27,3	54,6	82,0	109,3	136,6	163,9	191,2	218,5	245,9	273,2
12	39,3	78,7	118,0	157,4	196,7	236,0	275,4	314,7	354,0	393,4
14	53,5	107,1	160,6	214,2	267,7	321,3	374,8	428,3	481,9	535,4
16	69,9	139,9	209,8	279,7	349,7	419,6	489,5	559,5	629,4	699,3
20	109,3	218,5	327,8	437,1	546,4	655,6	764,9	874,2	983,5	1.092,7
25	170,7	341,5	512,2	683,0	853,7	1.024,4	1.195,2	1.365,9	1.536,6	1.707,4
32	279,7	559,5	839,2	1.119,0	1.398,7	1.678,4	1.958,2	2.237,9	2.517,6	2.797,4
40	437,1	874,2	1.311,3	1.748,4	2.185,5	2.622,5	3.059,6	3.496,7	3.933,8	4.370,9

Barra 4       $U_s = 69,9$  }  $\emptyset = 8\text{mm}$     $U_s = 64,58$   
 Barra 5       $U_s = 87,4$  }

Se usarán 4 barra de diámetro 8 por ser el más próximo a lo que se necesita

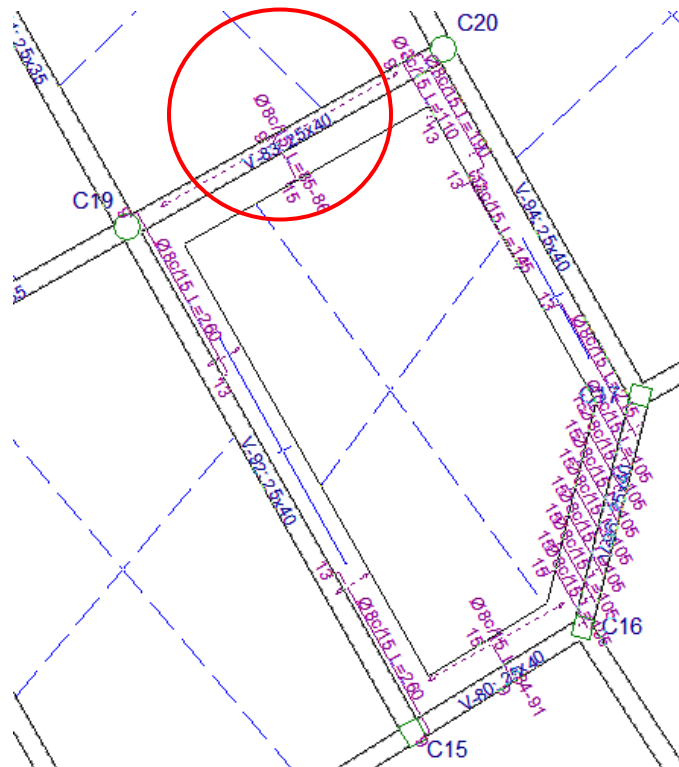
Espaciamiento:

$$e = \frac{100 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = 25 \text{ cm}$$

Como no es recomendable colocar armaduras muy espaciadas en losa, se colocarán espaciadas a cada 20 cm.

**8Ø cm c/20**

**Verificación con el programa Cypacad 2019**



Para la armadura “Y”, se colocará armadura constructiva.

**ANEXO V**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
PARA LA CONSTRUCCIÓN**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA OBRA GRUESA

N°	Descripción	Und.
>	<b>M01 - OBRAS PRELIMINARES</b>	
1	Provisión y Colocado de Letrero de Obra	pza
2	Instalación de Faenas	glb
>	<b>M02 - OBRA GRUESA</b>	
3	Replanteo y Trazado de Superficie	m <sup>2</sup>
4	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Zapatas	m <sup>3</sup>
5	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Vigas Centradoras	m <sup>3</sup>
6	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Zapatas	m <sup>2</sup>
7	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Vigas Centradoras	m <sup>2</sup>
8	Zapatas de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
9	Vigas Centradoras de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
10	Relleno y Compactado C/Saltarín Para Zapatas	m <sup>3</sup>
11	Relleno y Compactado C/Saltarín Para Vigas Centradoras	m <sup>3</sup>
12	Viga de Sobrecimientos de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
13	Impermeabilización de Sobrecimientos	m
14	Relleno y Compactado de Suelo Para Contrapiso	m <sup>3</sup>
15	Empedrado y Contrapiso de H°	m <sup>2</sup>
16	Columnas de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
17	Vigas de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
18	Losa Reticular de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
19	Escalera de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
20	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm	m <sup>2</sup>
21	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=12 cm	m <sup>2</sup>
22	Losa Maciza Para Canal de H°A° Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
23	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm Para el Canal	m <sup>2</sup>
24	Vigas de H°A° Para la Cubierta Fc=250 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
25	Cubierta de Madera con Calamina Ondulada. #28	m <sup>2</sup>

## **OBRAS PRELIMINARES**

### **ÍTEM: PROVISION Y COLACIÓN DE LETRO DE OBRA**

#### **UNIDAD: PZA**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de letrero identificatorio referentes a obras ejecutadas de acuerdo al diseño establecido, mismo que deberá ser instalado en el lugar que sea definido por el Supervisor de Obra. Este letrero deberá permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad de la Empresa el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

Los materiales a ser empleados para la ejecución de este ítem serán:

ALAMBRE DE AMARRE

BANNER FULL COLOR IMPRESO EN LONA

El equipo y maquinaria necesaria para ejecutar este ítem es:

CAMIONETA ESCALERA

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

#### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

La estructura del letrero, es decir, el bastidor estará conformado en su perímetro con angular 1 1/2" x 1/8", para la estructura interna el cual proporcionará la rigidez necesaria, para la sujeción del letrero, se utilizará abrazaderas ajustables en la parte posterior (aseguradas con pernos). La lona será sujeta a la estructura tubular

cuadrada mediante pegamento y remaches necesarios, el cual deberá tener un tesado adecuado. El letrero deberá permanecer durante todo el periodo de la obra hasta la recepción definitiva.

#### **4. MEDICIÓN**

El presente ítem será medido por pieza (Pza).

#### **5. FORMA DE PAGO**

El pago por este ítem se hará según el precio unitario de la propuesta aceptada, este costo incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra, y demás incidencias determinadas por ley.

### **ÍTEM: INSTALACIÓN DE FAENAS**

#### **UNIDAD: Glb**

##### **1. DESCRIPCION**

Este ítem comprende la disposición de ambientes y trabajos preparatorios previos al inicio de las obras que realizará el Contratista, tales como alquiler de oficina de obra, depósitos de material y herramientas. La instalación de puntos de agua, electricidad y otros servicios necesarios para la ejecución de los trabajos, correrá enteramente por parte del contratista.

##### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipo y herramientas para estos trabajos se requiere:

DEPÓSITO DE MATERIALES (ALQUILER)

OFICINA EN OBRA (ALQUILER)

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

El Contratista deberá ubicar un depósito de materiales y maquinaria y oficina en alquiler, fuera de la obra, con anterioridad a la iniciación del proyecto, estas deberán ser aprobadas por el Supervisor de Obra con respecto a su ubicación dentro del área más cercana a la obra. El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán en la obra bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

### **4. MEDICIÓN**

Este Ítem será medido en forma Global (Gl).

### **4 FORMA DE PAGO**

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.



## **OBRA GRUESA**

### **ÍTEM: REPLANTEO Y TRAZADO GENERAL**

**UNIDAD:m<sup>2</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM**

Este Ítem comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, del área a pavimentar, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de replanteo del eje de la superficie a pavimentar, tales como: estacas, clavos, pinturas, cal, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

#### **3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN**

Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones: El Contratista hará el replanteo del eje de la plataforma o área a pavimentar, bajo la directa supervisión del Supervisor. La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.

El replanteo consistirá en el reconocimiento de los testigos, entrega de los puntos de referencia que determinarán el eje longitudinal de la obra, progresiva y niveles, los que serán utilizados por el Contratista para complementar el replanteo en detalle, de acuerdo a los planos generales y de detalle y/o conforme a las modificaciones que introduzca el Supervisor.

#### **4. MEDICIÓN**

Los trabajos correspondientes a este ítem, serán medidos en forma global de toda la superficie replanteada.

#### **5. FORMA DE PAGO**

El pago por este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta, y por lo tanto no será objeto de medición alguna.

**ÍTEM: EXCAVACION CON MAQUINARIA TERRENO SEMI DURO  
PARA ZAPATAS**

**ÍTEM: EXCAVACION PARA VIGAS CENTRADORAS**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación, para fundaciones de zapatas y otros, a ser ejecutados en la clase de terreno que se encuentre, hasta la profundidad necesaria y en las medidas indicadas en planos.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El material a excavar será el existente en la zona de trabajo. La excavación será con retroexcavadora, y de forma manual, requerirá el empleo de herramientas menores (palas, picos, carretillas) y la acción de la mano de obra de acuerdo a lo requerido y a la plena satisfacción y aprobación del supervisor de obra.

#### **3. FORMA DE EJECUCION**

Aprobados los trabajos de replanteo por el Supervisor, el constructor notificara con 24 hrs. de anticipación el inicio de estos trabajos, que serán desarrolladas de acuerdo a alineamientos pendientes y cotas indicadas en las hojas de trabajo. Las

excavaciones se realizarán con retroexcavadora y los últimos 20 cm faltantes al fondo serán realizados de forma manual de acuerdo con los planos de proyecto las dimensiones de la excavación de zanjas y pozos serán las necesarias en cada caso, serán efectuadas con los lados aproximadamente verticales, el fondo nivelado y terminado de manera que la base ofrezca un apoyo firme y uniforme a lo largo de todo el colector. Cualquier exceso de excavación de la zanja deberá ser rellenado por el Constructor a su cuenta con el material y trabajo realizado deberá ser aprobado por el supervisor. La excavación será efectuada por tramos para formar puentes de paso, que posteriormente serán derribados para su compactación en relleno. El material proveniente de la excavación será apilado a un lado de la zanja, a no menos 1 m. del borde de la zanja de manera tal de no producir mayores presiones en el talud respectivo, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los tubos. Durante todo el proceso de excavación el Constructor pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen en sitios adyacentes a la excavación y tomará las medidas aconsejables para mantener en forma ininterrumpida todos los servicios existentes, tales como agua potable alcantarillado, energía eléctrica y otros; en caso de daño a las mismas el Constructor deberá reestructurarlas o reemplazarlas a su costo. Paralelamente deberá realizarse ensayos de SPT., de clasificación de suelo, y otros necesarios para la verificación de las fundaciones a requerimiento del supervisor, mismas que deberán ser realizados en un laboratorio aprobados por el Supervisor de Obras. En la realización de la excavación se evitará obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal y vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casa o edificios; cuidará de colocar la señalización, cercas, barreras y luces necesarias para seguridad del público. El ancho de la excavación para los colectores de las alcantarillas (sanitarias y pluviales). Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota fijada, debido a la existencia de suelo blando e inestable, deberá retirarse el material existente hasta una profundidad que deberá ser indicada por el Supervisor reemplazando dicho suelo por material seleccionado y convenientemente compactado para obtener un adecuado soporte de fundación.

#### **4. MEDICIÓN**

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico de acuerdo a las secciones indicadas en planos, en las longitudes realmente ejecutadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

#### **5. FORMA DE PAGO**

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

### **ÍTEM: CAPA DE NIVELACIÓN**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere al vaciado de la carpeta de hormigón pobre. La ejecución se realizará de acuerdo a instrucciones de la persona designada y según se especifique en el detalle de los planos.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y deberán ser aprobados previamente por la persona designada.

**a) Hormigón:** Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación de la persona designada y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-

**b) Materiales:** Cemento Para la elaboración de los hormigones se debe hacer uso sólo de cementos que cumplan las exigencias de las NORMAS BOLIVIANAS referentes a cementos Portland (N.B. -001 hasta N.B. 2.1 -014). En ningún caso se

debe utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente (IBNORCA). El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma hermética de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

**c) Agregados:** Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que La arena o árido fino será aquél que pase el tamiz de 5 mm, de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

**d) Agua:** El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o desagües. Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por la persona designada antes de su empleo. La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C. El agua para hormigones debe satisfacer en todo a lo descrito en las N.B. 587-91 y N. B. 588

### **3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

Sobre la superficie base perfectamente limpia de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 5cm de hormigón, de una dosificación 1:3:4, luego se recubrirá con una segunda capa de 1cm con mortero de cemento de 1:3. La superficie se alisará con frotacho.

### **4. MEDICIÓN**

La medición se realizará en metros cúbicos.

### **5. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará 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.

**ÍTEM: ZAPATAS DE H°A ° Fc = 250 kg/m<sup>2</sup>**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

## **1. DESCRIPCIÓN**

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

## **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

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

Cemento: El cemento utilizado será Cemento Pórtland de tipo normal de calidad y condición aprobadas, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Pórtland tipo "IP" y cuya procedencia no haya sido observada por la Institución. Se deberá utilizar un solo tipo de cemento, excepto cuando se justifique la necesidad de empleo de otros tipos de cemento, siempre que cumplan con las características y calidad requeridas para el uso destinado, o cuando el Supervisor de Obra lo autorice en forma escrita. El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición. El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra. Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades. El

cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido. Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 60 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

En caso de disponerse de varios tipos de cemento, estos deberán almacenarse por separado. El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

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

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO	a:
Terrones de Arcilla	1	
Carbón y Lignito	1	
Material que pasa al tamiz No. 200	5	
Otras sustancias nocivas, mica, álcalis pizarra,		
Partículas blandas	1	

La arena sometida al ensayo de durabilidad en una solución de sulfato de sodio según el método AASHTO T 104, después de 5 ciclos de ensayo, no debe sufrir una pérdida de peso superior al 10 %. Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma. Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena. Los yacimientos de arena a ser utilizados por el Contratista, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra, en base a los resultados que arrojen los ensayos realizados en muestras representativas de cada yacimiento. En caso de utilizarse arenas provenientes de machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas, no deberán acusar principios de descomposición. Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

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

SUSTANCIAS NOCIVAS	% EN PESO
Partículas blandas	5
Terrones de Arcilla	0.25
Material que pasa al tamiz No.200	1

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

La granulometría de los agregados debe ser uniforme y entre los siguientes límites:

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	% QUE PASA
31.5	100
16	62 – 80
8	38 – 62
4	23 – 47
2	14 – 37
1	8 – 28
0,2	1 – 8

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

No deberán emplearse aguas de alta montaña ya que por su gran pureza son agresivas al hormigón, tampoco aguas con PH.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

## **ACERO ESTRUCTURAL**

**Barras corrugadas:** Las barras corrugadas son las que presentan, en el ensayo de adherencia por flexión una tensión media de adherencia y una tensión de rotura de adherencia que cumplen, simultáneamente las dos condiciones siguientes:

diámetros inferiores a 8 mm:



- Tensión media de adherencia  $\geq 7$  MPa
- Tensión de rotura de adherencia  $\geq 11.5$  MPa

diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive:

- Tensión media de adherencia  $\geq 8 - 0.12 \dot{Y}$  MPa
- Tensión de rotura de adherencia  $\geq 13 - 0.20 \dot{Y}$  MPa

donde:  $\dot{Y}$  = diámetro en mm.

diámetro superior a 32 mm:

- Tensión media de adherencia  $\geq 4$  MPa
- Tensión de rotura de adherencia  $\geq 7$  MPa –

No presentarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90°.

Llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y fábrica de procedencia.

Designación Alargam. De acero rotura en %	Clase de elástico no < que MPa	Límite de rotura no < que MPa	Carga unit. sobre base de 5 diám. no<que
AH 400.N.D.N	400	520	16
AH 400 F.E.F.	400	440	12
AH 500 N.D.N. 500	500	600	14
AH 500 F.E.F.	500	550	10
AH 600 N.D.N. 600	600	700	12
AH 600 F.E.F.	600	660	8

### 3. FORMA DE EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado. Dosificación de materiales Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso. Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de

fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra.

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

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

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

**Características del hormigón:** El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm <sup>2</sup> (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m <sup>3</sup>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E"	2" – 2 ½"	110	225

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

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

**Transporte:** El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello

se emplearán métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

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

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

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

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

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

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

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

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

Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

**Protección y curado:** Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

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

**Ensayos de resistencia:** Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días.

Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto.

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

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

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

**Remoción de encofrados y cimbras:** Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado se especifican en el CBH – 87 Boliviano.

**Juntas de dilatación:** Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

**Elementos embebidos:** Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón. En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

Reparación del hormigón No se permitirán defectos superficiales, tales como cavidades y cangrejas, otros, que son signo de una mala compactación y colocado del hormigón.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

#### **4. MEDICIÓN**

Las cantidades de hormigón armado que componen los cimientos serán medidas en m<sup>3</sup>.. En este ítem no considera al acero estructural. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

## 5. FORMA DE PAGO

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

### **ÍTEM: VIGAS CENTRADORAS DE H°A°**

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

#### 1. DESCRIPCIÓN

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

#### 2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

**Cemento:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Arena.** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Grava:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Agua.** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Acero de Refuerzo:** El acero de refuerzo no debe presentar corrosión, para ello se debe limpiar con un cepillo metálico las barras quitando el óxido. Asimismo, no se aceptarán barras con fisuras o daños a la misma.

### 3. FORMA DE EJECUCIÓN

Preparación, colocación, compactación y curado.

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

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

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

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra.

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

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

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

**Características del hormigón:** El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm <sup>2</sup> (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m <sup>3</sup>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E"	2" – 2 ½"	110	225

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

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

**Transporte:** El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado.

Para ello se emplearán métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

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

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

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

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

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

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

**Vibrado:** Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados.

Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.



**Protección y curado:** Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

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

**Ensayos de resistencia:** Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días.

Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto.

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

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

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

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

**Remoción de encofrados y cimbras** Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas 2 a 3 días

Encofrados de columnas y muros 3 a 7 días

Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad 7 a 14 días

Fondos de vigas dejando puntales de seguridad 14 días

Retiro de puntales de seguridad 21 días

**Juntas de dilatación:** Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas. El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

**Elementos embebidos:** Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a  $1/3$  del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

**Reparación del hormigón:** No se permitirán defectos superficiales, tales como cavidades y cangrejeras, otros, que son signo de una mala compactación y colocado del hormigón.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

**Acero de Refuerzo:** El doblado de las barras se realizará de acuerdo a los planos o indicaciones del supervisor de obra.

#### **4. MEDICIÓN**

Las cantidades de hormigón armado de columnas que componen la estructura y terminada serán medidas en metros cúbicos (M3.), tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra. En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: las columnas se medirán de piso a piso; las vigas serán medidas entre bordes de columnas y las losas serán medidas entre bordes de vigas.

## **5. FORMA DE PAGO**

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

### **ÍTEM: RELLENO Y COMPACTADO**

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

#### **1. DESCRIPCIÓN**

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

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

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

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico.

En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo.

Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

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

#### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado.

Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados a solicitud del Supervisor de Obras.

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

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas.

Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

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

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas.

En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

#### **4. MEDICIÓN**

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra. En la medición se deberá descontar los volúmenes de las estructuras y otros. La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

#### **5. FORMA DE PAGO**

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

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

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

## **ÍTEM: IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRECIMIENTO**

**UNIDAD: m**

### **1. DEFINICIÓN**

Este ítem se refiere a la impermeabilización de vigas, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, entre la viga y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

El Contratista debe ser el que proporcione todos los materiales, herramientas y equiponecesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán:

- Polietileno de 200 micrones.
- Alquitrán, brea de hulla, pintura bituminosa, imprimantes asfálticos en emulsión, cartón asfáltico, lámina impermeable asfáltica, a base de asfalto modificado. Norma ASTM D 95.

Nota: debe haber una previa autorización del supervisor de obra.

### **3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

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

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

#### **4. MEDICIÓN**

La impermeabilización de los sobre cimientos, pisos, columnas de madera, losas de cubiertas y otros será medida en metros cuadrados (m), tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

#### **5. FORMA DE PAGO**

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

### **ÍTEM: COMPACTACION DE SUELO PARA CONTRAPISO**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Entenderemos por relleno compactado al conjunto de operaciones para la colocación de rellenos con material del suelo existente o material de préstamo hasta llegar a niveles y cotas requeridas.

- La altura del relleno compactado dependerá de ciertos factores tales como:
- El tipo de piso que se va a colocar.
- Altura del contrapiso (mínimo 3 cm).
- El diámetro de las piedras que se colocará para la soladura (15 cm).

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

- El material de relleno a ser usado será el mismo material del suelo producto de las excavaciones a menos que sea un suelo orgánico.
- Si el material no es suficiente para alcanzar el nivel y la cota deseada se utilizará ripio de un banco de préstamo.
- Las capas del material suelto no serán mayores a 20 cm.
- Para compactar las capas del material que se coloquen, se hará uso de una compactadora mecánica o en su defecto se usará un Pisón fabricado en obra.

#### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Lo primero que se debe hacer es el trazado de niveles y cotas que determine el proyecto. El relleno será aplicado previo desbroce del terreno.

Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno deberán ser concluidos.

Se realizará el tendido y conformación de capas no mayores a 20 cm de espesor para compactar uniformemente todo el suelo. Se debe humedecer cada capa hasta alcanzar la humedad óptima.

La compactación de cada capa de material será realizada con maquina compactadora o un compactador manual fabricado en obra denominado Pisón.

#### **4. UNIDAD**

Este ítem será medido en metros cuadrados.

#### **5. FORMA DE PAGO**

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

### **ÍTEM: EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE H°**

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

#### **1. DEFINICIÓN**

Este ítem comprende la ejecución de pisos de cemento ejecutado sobre contrapiso de piedra manzana en los sectores singularizados en los planos y de acuerdo a los detalles constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

Los materiales a utilizar en esta actividad son:

- MATERIALES
- CEMENTO PORTLAND
- ARENA FINA

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos.



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

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

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

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

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, Luego se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas.

El acabado del piso se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica, o instrucciones del Supervisor de Obra.

### **4. MEDICIÓN**

La provisión de este ítem, se medirá por metro cuadrado ejecutado y aprobado por el Supervisor de obra.

### **5. FORMA DE PAGO**

La construcción de piso de cemento enlucido y frotachado será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario aceptado Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## **ÍTEM: SOBRECIMENTOS**

## **ÍTEM: VIGAS DE H°A°**

## **ÍTEM: COLUMNAS DE H°A°**

## **UNIDAD: m<sup>3</sup>**

### **1. DESCRIPCIÓN**

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

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

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

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

**Cemento:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Arena:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Grava:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**Agua:** Este material debe cumplir con los requerimientos dados en el “ÍTEM ZAPATAS DE H°A°”.

**ACERO ESTRUCTURAL:** Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en el ítem "ZAPATAS DE H°A°".

### **3. FORMA DE EJECUCIÓN**

Preparación, colocación, compactación y curado.

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

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

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

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra.

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

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

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

**Características del hormigón:** El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de 25 MPa a compresión a los 28 días como indica las normas.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm <sup>2</sup> (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m <sup>3</sup>
H "400"	1"	400	470
H "350"	1"	350	450
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	350
Tipo "B" 180	1" – 1 1/2"	180	300
Tipo "C" 160	1" – 1 1/2"	160	250
Tipo "D" 130	2"	130	230
Tipo "E"	2" – 2 ½"	110	225

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm de diámetro y 30cm de altura, en un laboratorio de reconocida

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

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

**Transporte:** El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado.

Para ello se emplearán métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

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

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

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

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

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

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

**Vibrado:** Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados.

Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

**Protección y curado:** Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

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

**Ensayos de resistencia:** Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días.

Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto. Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

**Encofrados y cimbras:** Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido.

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

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

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

**Remoción de encofrados y cimbras:** Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones.

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas 2 a 3 días

Encofrados de columnas y muros 3 a 7 días

**Juntas de dilatación:** Se evitará la interrupción del vaciado de un elemento estructural.

Las juntas se situarán en dirección normal a los planos de tensiones de compresión o allá donde su efecto sea menos perjudicial.

Si una viga transversal intercepta en este punto, se deberá recorrer la junta en una distancia igual a dos veces el ancho de la viga.

No se ejecutarán las juntas sin previa aprobación del Supervisor de Obra.

Antes de iniciarse el vaciado de un elemento estructural, debe definirse el volumen correspondiente a cada fase del hormigonado, con el fin de preverse de forma racional la posición de las juntas.

Antes de reiniciar el hormigonado, se limpiará la junta, se dejarán los áridos al descubierto para dejar la superficie rugosa que asegure una buena adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo, esta superficie será humedecida antes del vaciado del nuevo mortero.

La superficie se limpiará con agua y se echará una lechada de cemento y un mortero de arena de la misma dosificación y relación A/C del hormigón.

Queda prohibida la utilización de elementos corrosivos para la limpieza de las juntas.

Las juntas en muros y columnas deberán realizarse en su unión con los pisos, losas y vigas y en la parte superior de las cimentaciones y pavimentos.

Las vigas, ménsulas y capiteles deberán vaciarse monolíticamente a las losas. El acero estructural deberá continuar a través de las juntas.

**Elementos embebidos:** Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

Reparación del hormigón: No se permitirán defectos superficiales, tales como cavidades y cangrejeras, otros, que son signo de una mala compactación y colocado del hormigón.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

#### **4. MEDICIÓN**

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada de la viga serán medidas en m<sup>3</sup>.

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

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

#### **5. FORMA DE PAGO**

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

#### **ÍTEM: LOSA RETICULAR**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **6. DEFINICIÓN**

El ítem comprende a la construcción de una losa reticular.

## **7. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

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

## **8. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

Para la ejecución de esta losa el Contratista deberá cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos en la especificación "Estructuras corrientes de hormigón simple o armado". Losas reticulares apoyadas sobre columnas.

### **- Apuntalamiento**

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

El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contra flecha de 3 a 5 mm. por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso. El des apuntalamiento se efectuará después de 14 días. En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

### **- Colocación de viguetas y bloques**

Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 10 cm. y sobre encofrados a vaciar.

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

### **- Limpieza y mojado**

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



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

- **Hormigonado**

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

Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón se recomienda realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días.

## **9. MEDICIÓN**

Las losas reticulares serán medidas en metros cuadrados(m<sup>2</sup>) concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

## **10. FORMA DE PAGO**

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

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

### **ÍTEM: ESCALERA DE H°A°**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Se refiere al concreto a utilizarse en la escalera. La resistencia a la compresión a los 28 días será de 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **2. MÉTODO DE MEDICIÓN**

El metrado por la cual se pagará, será por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) a satisfacción del Supervisor.

### **3. FORMA DE PAGO**

Será pagado de acuerdo a los m<sup>3</sup> ejecutados de acuerdo al precio unitario del contrato del valor referencial del presupuesto, compensando la mano de obra y materiales necesarios para cumplir esta partida.

### **4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las escaleras deberán ser encofradas con madera u otro material aprobado por el supervisor. Se tendrá en cuenta el alineamiento y los niveles estipulados en los planos.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medida por la cual se pagará, será por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) a satisfacción del Supervisor.

#### **FORMA DE PAGO**

Será pagado de acuerdo a los metros cuadrados ejecutados de acuerdo al precio unitario .

### **5. ACERO CORRUGADO**

FY= 4000 KG/CM<sup>2</sup> GRADO 60 - PARA ESCALERA

#### **DESCRIPCIÓN**

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos estructurales de la obra. Las barras de refuerzo de diámetro mayor o igual a 8 mm. Deberán ser corrugadas, las de diámetro menor podrán ser lisas. Deberán cumplir con las Normas A.S.T.M.C. 615-617 NOP 1158.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El metrado por la cual se pagará será por Kg a satisfacción del Supervisor.

#### **FORMA DE PAGO**

Será pagado de acuerdo a los Kg ejecutados de acuerdo al precio unitario del contrato del valor referencial del presupuesto, compensando la mano de obra y materiales necesarios para cumplir esta partida.

**ÍTEM: MURO DE LADRILLO (e = 18 cm)**

**ÍTEM: MURO DE LADRILLO (e = 12 cm)**

**UNIDAD:m<sup>2</sup>**

### **1. DEFINICIÓN**

Este ítem comprende la construcción de muros, 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 de construcción.

### **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El material, herramientas y equipo, serán proporcionados por el Contratista Tanto los ladrillos, serán de primera calidad y toda partida de los mismos será aprobada por el Supervisor de Obras, de acuerdo a las dimensiones que se soliciten. Los ladrillos serán bien conocidos, 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.

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

### **3. PROCEDIMIENTO PARA LA 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 10 mm y un máximo de 15 mm, utilizándose solo uno de los casos.

Se cuidará muy especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada, así como en las intersecciones entre muros. Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado (losas, 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 al capítulo 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.

#### **4. MEDICIÓN**

Todos los muros y tabiques de mampostería de ladrillo hueco o contruidos 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.

#### **5. 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.

### **ÍTEM: LOSA MACIZA PARA CANAL DE H°**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

#### **1. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado de losas de hormigón armado, de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuesta.

Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de

propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

## **2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO**

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

**El cemento** será del tipo Portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

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

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

Los materiales requeridos deberán cumplir las características citadas en la Sección (ITEM ZAPATAS DE H°A°). Además, deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

La dosificación sugerida es 1:2:3 o la que se adecue a la resistencia a los 28 días de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

Para la utilización del acero deberá ser conforme a las especificaciones técnicas de este ítem.

## **3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**Encofrados:** Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente

rígido. Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento. Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada. Deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento del agua.

Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados. Para el hormigón visto, se utilizarán

tablones cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad. Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales. Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas. Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie. Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso. El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios. No se deberán utilizar superficies de tierra que hagan las veces de encofrado a menos que así se especifique. Se deberá contar con bench mark de control de niveles.

**Mezclado:** El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual: - Se utilizará una hormigonera de capacidad suficiente para la realización de los trabajos requeridos. - Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera. De otro modo, habrá que contar esta como parte de la cantidad de agua requerida. - El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos) y una consistencia uniforme de la mezcla. - El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos. El tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

**Transporte:** Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que poseía recién amasada, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua. Se deberá evitar que la mezcla no llegue a secarse de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado. En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

**Vaciado:** No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra. El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un

plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua. La temperatura de vaciado será mayor a 5°C. No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia. En los lugares donde el vibrado se haga difícil, antes del vaciado se colocará una capa de mortero de cemento y arena con la misma proporción que la correspondiente al hormigón. No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente. Por ningún motivo se podrá agregar agua en el momento de hormigonar. El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 50 cm. para permitir una compactación eficaz, excepto en las columnas.

La velocidad del vaciado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y así pueda ocupar los espacios entre armaduras y encofrados. No se podrá verter el hormigón libremente desde alturas superiores a 1.50 m, debiendo en este caso utilizar canalones, embudos o conductos cilíndricos. Después de hormigonar las columnas y muros se debe esperar 12 horas antes de vaciar las vigas y losas para así permitir el asentamiento del hormigón. En las losas el vaciado deberá efectuarse por franjas de ancho tal que al vaciar la capa siguiente, en la primera no se haya iniciado el fraguado.

**Desencofrado:** La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan, que será el más conveniente para evitar que se produzcan efectos anormales en determinadas secciones de la estructura.

Dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado. Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos tan pronto como el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de:

Vigas y muros 03 días

Encofrados de columnas 05 días

**Encofrados de losas 14 días**

Fondos de vigas dejando puntales 14 días

Retiro de puntales de seguridad 21 días

Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

**4. MEDICIÓN**

Este ítem será computado por m2.

**5. FORMA DE PAGO**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, incluyendo materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.



**ANEXO VI**  
**CÓMPUTOS MÉTRICOS**

## RESUMEN DE CÓMPUTOS MÉTRICOS

Nº	Descripción	Und.	Cantidad
>	<b>M01 - OBRAS PRELIMINARES</b>		
1	Provisión y Colocado de Letrero de Obra	pza	1,00
2	Instalación de Faenas	glb	1,00
>	<b>M02 - OBRA GRUESA</b>		
3	Replanteo y Trazado de Superficie	m <sup>2</sup>	307,09
4	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Zapatas	m <sup>3</sup>	123,07
5	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Vigas Centradoras	m <sup>3</sup>	65,48
6	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Zapatas	m <sup>2</sup>	48,26
7	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Vigas Centradoras	m <sup>2</sup>	25,68
8	Zapatas de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	23,28
9	Vigas Centradoras de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	14,37
10	Relleno y Compactado C/Saltarín Para Zapatas	m <sup>3</sup>	91,72
11	Relleno y Compactado C/Saltarín Para Vigas Centradoras	m <sup>3</sup>	49,83
12	Viga de Sobrecimientos de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	15,86
13	Impermeabilización de Sobrecimientos	m	143,64
14	Relleno y Compactado de Suelo Para Contrapiso	m <sup>3</sup>	61,42
15	Empedrado y Contrapiso de H°	m <sup>2</sup>	307,09
16	Columnas de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	16,11
17	Vigas de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	8,83
18	Losa Reticular de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>2</sup>	230,56
19	Escalera de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	2,45
20	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm	m <sup>2</sup>	597,82
21	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=12 cm	m <sup>2</sup>	105,00
22	Losa Maciza Para Canal de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>2</sup>	32,35
23	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm Para el Canal	m <sup>2</sup>	13,03
24	Vigas de H°A° Para la Cubierta Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	11,99
25	Cubierta de Madera con Calamina Ondulada. #28	m <sup>2</sup>	687

**RESUMEN DEL ACERO USADO EN OBRA (Cypecad 2019)**

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatatas aisladas	Ø6	60.60	15
	Ø10	38.34	26
	Ø12	298.69	292
	Ø16	230.08	399
	Ø20	130.64	354
	Ø25	26.30	111
	<b>Total + 10%</b>		<b>1197</b>
Vigas cantilever	Ø8	905.78	393
	Ø12	224.04	219
	Ø16	347.08	603
	Ø20	303.76	824
	Ø25	379.20	1607
	<b>Total + 10%</b>		<b>3646</b>
Losas casetonadas	Ø8	318.80	138
	Ø10	1468.61	996
	Ø12	569.87	557
	Ø16	217.50	378
	<b>Total + 10%</b>		<b>2069</b>
Armadura base de ábacos	Ø8	603.45	238
	Ø10	603.45	372
	<b>Total + 0%</b>		<b>610</b>
Losas macizas	Ø8	307.47	133
	Ø10	29.20	20
	<b>Total + 10%</b>		<b>153</b>
Vigas de hormigón	Ø6	2430.10	594
	Ø8	266.00	115
	Ø10	1193.38	810
	Ø12	1252.08	1223
	Ø16	297.38	517
	Ø20	19.65	53
	<b>Total + 10%</b>		<b>3312</b>
Columnas de hormigón	Ø6	1720.62	421
	Ø12	1040.94	1017
	Ø16	161.90	281
	<b>Total + 10%</b>		<b>1719</b>
Escaleras	Ø8	107.80	47
	Ø10	343.88	233
	<b>Total + 10%</b>		<b>280</b>

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 1**

**UNIDAD: Pza**

**DESCRIPCIÓN: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE LETRERO**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
Provisión colación de letrero de obra	Pza	1				1	1

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 2**

**UNIDAD: Gbl**

**DESCRIPCIÓN: INSTALACIÓN DE FAENAS**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
Instalación de faenas	Gbl	1				1	1

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 3**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DESCRIPCIÓN: REPLANTEO Y TRAZADO GENERAL**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
Replanteo y trazado general	m <sup>2</sup>	1				309,090	309,090





DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Capa de H° pobre para zapatas</b>						
Capa de H° para Zapata 1	1	1,40	1,40		1,96	1,96
Capa de H° para zapata2	1	1,20	2,35		2,82	2,82
Capa de H° para Zapata 3	1	0,95	1,75		1,66	1,66
Capa de H° para Zapata 4	1	0,85	0,85		0,72	0,72
Capa de H° para Zapata 5	1	1,65	0,90		1,49	1,49
Capa de H° para Zapata 6	1	2,50	1,05		2,63	2,63
Capa de H° para Zapata 7	1	2,75	1,40		3,85	3,85
Capa de H° para Zapata 8 y 9	1	1,50	2,25		3,38	3,38
Capa de H° para Zapata 10 y 11	1	1,60	2,35		3,76	3,76
Capa de H° para Zapata 12	1	1,30	2,55		3,32	3,32
Capa de H° para Zapata 13	1	1,85	1,85		3,42	3,42
Capa de H° para Zapata 14	1	2,25	1,15		2,59	2,59
Capa de H° para Zapata 15	1	1,60	1,60		2,56	2,56
Capa de H° para Zapata 16	1	0,95	0,95		0,90	0,90
Capa de H° para Zapata 17	1	1,25	1,25		1,56	1,56
Capa de H° para Zapata 18	1	2,45	1,25		3,06	3,06
Capa de H° para Zapata 19	1	1,75	1,75		3,06	3,06
Capa de H° para Zapata 20	1	1,55	1,55		2,40	2,40
Capa de H° para Zapata 21	1	1,25	1,25		1,56	1,56
Capa de H° para Zapata 22	1	1,25	1,25		1,56	1,56



<b>TOTAL</b>						<b>48,26</b>
<b>Capa de H° pobre vigas centradoras</b>						
Capa de H° para viga C1 - C2	1	1,69	0,60		1,01	1,01
Capa de H° para viga C3 - C4	1	1,09	0,40		0,44	0,44
Capa de H° para viga C4 - C5	1	0,96	0,40		0,38	0,38
Capa de H° para viga C5 - C6	1	2,53	0,40		1,01	1,01
Capa de H° para viga C7 - C8	1	4,65	0,40		1,86	1,86
Capa de H° para viga C7 -C8	1	3,13	0,40		1,25	1,25
Capa de H° para viga C9 - C10	1	0,72	0,40		0,29	0,29
Capa de H° para viga C11 - C12	1	3,25	0,40		1,30	1,30
Capa de H° para viga C12 -C13	1	4,37	0,40		1,75	1,75
Capa de H° para viga C13 - C14	1	3,85	0,40		1,54	1,54
Capa de H° para viga C18 - C11	1	5,25	0,40		2,10	2,10
Capa de H° para viga C18 - C1	1	3,59	0,40		1,44	1,44
Capa de H° para viga C18 - C19	1	2,36	0,40		0,94	0,94
Capa de H° para viga C2 -C19	1	3,50	0,40		1,40	1,40
Capa de H° para viga C3 - C20	1	3,25	0,40		1,30	1,30
Capa de H° para viga C14 - C15	1	2,47	0,40		0,99	0,99
Capa de H° para viga C7 -C17	1	4,42	0,40		1,77	1,77
Capa de H° para viga C17 - C22	1	2,72	0,40		1,09	1,09
Capa de H° para viga C17 - C16	1	1,95	0,40		0,78	0,78
Capa de H° para viga C16 - C21	1	2,87	0,40		1,15	1,15
Capa de H° para viga C12 -C16	1	4,73	0,40		1,89	1,89
<b>TOTAL</b>						<b>25,68</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 7

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: ZAPATAS DE H°A° fc = 250kg/m<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Zapatas de H°A°</b>						
Zapata 1	1	1,40	1,40	0,60	1,18	1,18
Zapata 2	1	1,20	2,35	0,55	1,55	1,55
Zapata 3	1	0,95	1,75	0,40	0,67	0,67
Zapata 4	1	0,85	0,85	0,30	0,22	0,22
Zapata 5	1	1,65	0,90	0,35	0,52	0,52
Zapata 6	1	2,50	1,05	0,45	1,18	1,18
Zapata 7	1	2,75	1,40	0,65	2,50	2,50
Zapata 8 y 9	1	1,50	2,25	0,45	1,52	1,52
Zapata 10 y 11	1	1,60	2,35	0,50	1,88	1,88
Zapata 12	1	1,30	2,55	0,60	1,99	1,99
Zapata 13	1	1,85	1,85	0,80	2,74	2,74
Zapata 14	1	2,25	1,15	0,50	1,29	1,29
Zapata 15	1	1,50	1,50	0,35	0,90	0,90
Zapata 16	1	0,95	0,95	0,30	0,27	0,27
Zapata 17	1	1,25	1,25	0,30	0,47	0,47
Zapata 18	1	2,45	1,25	0,55	1,68	1,68
Zapata 19	1	1,75	1,75	0,35	1,07	1,07
Zapata 20	1	1,55	1,55	0,30	0,72	0,72
Zapata 21	1	1,25	1,25	0,30	0,47	0,47
Zapata 22	1	1,25	1,25	0,30	0,47	0,47
<b>TOTAL</b>						<b>23,28</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 8

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: VIGAS DE H°A° fc = 250kg/m<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Vigas centradoras de H°A° fc = 250</b>						
viga C1 - C2	1	1,69	0,60	0,40	0,41	0,41
viga C3 - C4	1	1,09	0,40	0,50	0,22	0,22
viga C4 - C5	1	0,96	0,40	0,50	0,19	0,19
viga C5 - C6	1	2,53	0,40	0,50	0,51	0,51
viga C7 - C8	1	4,65	0,40	0,50	0,93	0,93
viga C7 - C8	1	3,13	0,40	0,60	0,75	0,75
viga C9 - C10	1	0,72	0,40	0,60	0,17	0,17
viga C11 - C12	1	3,25	0,40	0,60	0,78	0,78
viga C12 - C13	1	4,37	0,40	0,70	1,22	1,22
viga C13 - C14	1	3,85	0,40	0,60	0,92	0,92
viga C18 - C11	1	5,25	0,40	0,50	1,05	1,05
viga C18 - C1	1	3,59	0,40	0,60	0,86	0,86
viga C18 - C19	1	2,36	0,40	0,60	0,57	0,57
viga C2 - C19	1	3,50	0,40	0,60	0,84	0,84
viga C3 - C20	1	3,25	0,40	0,50	0,65	0,65
viga C14 - C15	1	2,47	0,40	0,60	0,59	0,59
viga C7 - C17	1	4,42	0,40	0,60	1,06	1,06
viga C17 - C22	1	2,72	0,40	0,50	0,54	0,54
viga C17 - C16	1	1,95	0,40	0,50	0,39	0,39
viga C16 - C21	1	2,87	0,40	0,50	0,57	0,57
viga C12 - C16	1	4,73	0,40	0,60	1,14	1,14
<b>TOTAL</b>						<b>14,37</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 9

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: VIGAS DE SOBRECIMIENTO DE H°A° fc = 250kg/m<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Viga de Sobrecimiento de H°A° fc = 250</b>						
viga 18	1	4,1	0,25	0,35	0,36	0,36
viga 19	1	4,44	0,25	0,35	0,39	0,39
viga 20	1	2,57	0,25	0,35	0,22	0,22
viga 37	1	2,41	0,25	0,35	0,21	0,21
viga 21	1	3,19	0,25	0,35	0,28	0,28
viga 42	1	6,81	0,25	0,35	0,60	0,60
viga 43	1	4,7	0,25	0,35	0,41	0,41
viga 44	1	1,12	0,25	0,35	0,10	0,10
viga 45	1	5,18	0,25	0,35	0,45	0,45
viga 46	1	3,26	0,25	0,35	0,29	0,29
viga 2	1	7,3	0,25	0,35	0,64	0,64
viga 3	1	4,67	0,25	0,35	0,41	0,41
viga 4	1	1,16	0,25	0,35	0,10	0,10
viga 27	1	6,04	0,25	0,35	0,53	0,53
viga 28	1	7,7	0,25	0,35	0,67	0,67
viga 29	1	6,83	0,25	0,35	0,60	0,60
viga 47	1	4,49	0,25	0,3	0,34	0,34
viga 48	1	4,65	0,25	0,3	0,35	0,35
viga 49	1	6,71	0,25	0,3	0,50	0,50
viga 33	1	7,62	0,25	0,3	0,57	0,57
viga 34	1	6,73	0,25	0,3	0,50	0,50
viga 9	1	4,6	0,25	0,25	0,29	0,29

viga 8	1	4,59	0,25	0,25	0,29	0,29
viga 6	1	4,47	0,25	0,25	0,28	0,28
viga 7	1	2,74	0,25	0,3	0,21	0,21
viga 5	1	4,83	0,25	0,25	0,30	0,30
viga 1	1	5,02	0,25	0,25	0,31	0,31
viga 39	1	6,88	0,25	0,25	0,43	0,43
viga 38	1	3,31	0,25	0,3	0,25	0,25
viga 35	1	5,09	0,25	0,25	0,32	0,32
viga 36	1	5,27	0,25	0,3	0,40	0,40
viga 41	1	3,89	0,25	0,25	0,24	0,24
viga 10	1	3,87	0,25	0,25	0,24	0,24
viga 11	1	6,87	0,25	0,25	0,43	0,43
viga 16	1	6,82	0,25	0,3	0,51	0,51
viga 17	1	4,5	0,25	0,25	0,28	0,28
viga 50	1	3,55	0,25	0,25	0,22	0,22
viga 51	1	1,2	0,25	0,25	0,08	0,08
viga52	1	2,28	0,25	0,25	0,14	0,14
viga 13	1	0,96	0,25	0,25	0,06	0,06
viga 14	1	1,1	0,25	0,25	0,07	0,07
viga 15	1	1,18	0,25	0,25	0,07	0,07
viga 12	1	6,77	0,25	0,25	0,42	0,42
viga 22	1	1,79	0,25	0,25	0,11	0,11
viga 23	1	1,8	0,25	0,25	0,11	0,11
viga 24	1	1,68	0,25	0,25	0,11	0,11
viga 25	1	0,93	0,25	0,25	0,06	0,06
viga 26	1	1,22	0,25	0,25	0,08	0,08
viga 30	1	5,91	0,25	0,45	0,66	0,66
viga 31	1	2,02	0,25	0,25	0,13	0,13
viga 32	1	3,9	0,25	0,25	0,24	0,24
<b>TOTAL</b>						<b>15,86</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 10

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: RELLENO Y COMPACTADO

ZAPATAS

DESCRIPCIÓN RELLENO Y COMPAC. ZAPATAS	EXC. ZAPTA	VOL. CAPA / H° POBRE	VOL. ZAPATA	VOL. COLUMNA	TOTAL
relleno y compactado Zapata 1	5,00	0,10	1,18	0,25	3,47
relleno y compactado zapata2	7,19	0,14	1,55	0,22	5,28
relleno y compactado Zapata 3	4,24	0,08	0,67	0,16	3,33
relleno y compactado Zapata 4	1,84	0,04	0,22	0,16	1,43
relleno y compactado Zapata 5	3,79	0,07	0,52	0,16	3,03
relleno y compactado Zapata 6	6,69	0,13	1,18	0,25	5,13
relleno y compactado Zapata 7	9,82	0,19	2,50	0,22	6,90
relleno y compactado Zapata 8 y 9	8,61	0,17	1,52	0,35	6,57
relleno y compactado Zapata 10 y 11	9,59	0,19	1,88	0,35	7,17
relleno y compactado Zapata 12	8,45	0,17	1,99	0,25	6,05
relleno y compactado Zapata 13	8,73	0,17	2,74	0,31	5,51
relleno y compactado Zapata 14	6,60	0,13	1,29	0,19	4,99
relleno y compactado Zapata 15	6,53	0,13	0,90	0,19	5,31
relleno y compactado Zapata 16	2,30	0,05	0,27	0,16	1,83
relleno y compactado Zapata 17	3,98	0,08	0,47	0,16	3,28
relleno y compactado Zapata 18	7,81	0,15	1,68	0,19	5,78
relleno y compactado Zapata 19	7,81	0,15	1,07	0,88	5,70
relleno y compactado Zapata 20	6,13	0,12	0,72	0,88	4,41
relleno y compactado Zapata 21	3,98	0,08	0,47	0,16	3,28
relleno y compactado Zapata 22	3,98	0,08	0,47	0,16	3,28
<b>TOTAL</b>					<b>91,72</b>

<b>DESCRIPCIÓN RELLENO Y COMPAC. VIGAS CENTRADORAS</b>	<b>EXC. VIGA CENTRADORA</b>	<b>VOL. CAPA / H° POBRE</b>	<b>VOL. VIGA CENTRADORA</b>	<b>TOTAL</b>
relleno y compactado viga C1 - C2	2,59	0,05	0,41	2,13
relleno y compactado viga C3 - C4	1,11	0,02	0,22	0,87
relleno y compactado viga C4 - C5	0,98	0,02	0,19	0,77
relleno y compactado viga C5 - C6	2,58	0,05	0,51	2,02
relleno y compactado viga C7 - C8	4,74	0,09	0,93	3,72
relleno y compactado viga C7 -C8	3,19	0,06	0,75	2,38
relleno y compactado viga C9 - C10	0,73	0,01	0,17	0,55
relleno y compactado viga C11 - C12	3,32	0,07	0,78	2,47
relleno y compactado viga C12 -C13	4,46	0,09	1,22	3,15
relleno y compactado viga C13 - C14	3,93	0,08	0,92	2,93
relleno y compactado viga C18 - C11	5,36	0,11	1,05	4,20
relleno y compactado viga C18 - C1	3,66	0,07	0,86	2,73
relleno y compactado viga C18 - C19	2,41	0,05	0,57	1,79
relleno y compactado viga C2 -C19	3,57	0,07	0,84	2,66
relleno y compactado viga C3 - C20	3,32	0,07	0,65	2,60
relleno y compactado viga C14 - C15	2,52	0,05	0,59	1,88
relleno y compactado viga C7 -C17	4,51	0,09	1,06	3,36
relleno y compactado viga C17 - C22	2,77	0,05	0,54	2,18
relleno y compactado viga C17 - C16	1,99	0,04	0,39	1,56
relleno y compactado viga C16 - C21	2,93	0,06	0,57	2,30
relleno y compactado viga C12 -C16	4,8246	0,0946	1,1352	3,59
<b>TOTAL</b>				<b>49,83</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 11

UNIDAD: m

DESCRIPCIÓN: IMPERMEABILIZACION SOBRECIMENTOS

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Impermeabilización de sobrecimientos (viga)</b>						
viga 18	1	4,1				4,1
viga 19	1	4,44				4,44
viga 20	1	2,57				2,57
viga 37	1	2,41				2,41
viga 21	1	3,19				3,19
viga 42	1	6,81				6,81
viga 43	1	4,7				4,7
viga 2	1	7,3				7,3
viga 3	1	4,67				4,67
viga 4	1	1,16				1,16
viga 27	1	6,04				6,04
viga 28	1	7,4				7,4
viga 29	1	6,21				6,21
viga 5	1	4,83				4,83
viga 1	1	5,02				5,02
viga 6	1	4,47				4,47
viga 34	1	6,73				6,73
viga 39	1	6,88				6,88
viga 41	1	3,89				3,89
viga 10	1	3,87				3,87
viga 11	1	6,87				6,87



viga 16	1	6,82				6,82
viga 49	1	6,71				6,71
viga 47	1	4,49				4,49
viga 17	1	4,5				4,5
viga 22	1	1,79				1,79
viga 23	1	1,8				1,8
viga 24	1	1,68				1,68
viga 30	1	5,91				5,91
viga 31	1	2,02				2,02
viga 13	1	0,96				0,96
viga 14	1	1,1				1,1
viga 44	1	1,12				1,12
viga 15	1	1,18				1,18
<b>TOTAL</b>						<b>143,64</b>

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 12**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DESCRIPCIÓN: COMPACTACIÓN DE SUELO PARA CONTRA PISO**

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
Compactación de suelo para contra piso	1			0,2	307,090	61,42

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 13

UNIDAD:  $m^2$

DESCRIPCIÓN: EMPENDRADO Y CONTRA PISO DE HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
empedrado y contrapiso de H°	$m^2$	1				309,090	309,090

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 14

UNIDAD:  $m^3$

DESCRIPCIÓN: COLUMNAS DE H°A°  $f_c = 250kg/m^2$

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
Columnas de H°A°						
columna 1, 12 y 6	3	7,2	0,25	0,35	0,72	2,16
columna 2 y 7	2	7,2	0,25	0,35	0,63	1,26
columna 3, 4, 5, 9, 10, 16, 17, 21 y 22	9	7,2	0,25	0,25	0,45	4,05
columna 8, 11, 14, 15 y 18	5	7,2	0,3	0,25	0,54	2,7
Columna 13	1	7,2	0,25	0,40	0,63	0,9
columna 19	1	7,2	0,35		2,52	2,52
columna 20	1	7,2	0,35		2,52	2,52
<b>TOTAL</b>						<b>16,11</b>

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 15

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: VIGAS H°A° fc = 250kg/m<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
Vigas de H°A°						
viga 60	1	4,1	0,25	0,35	0,36	0,36
viga 61	1	4,44	0,25	0,35	0,39	0,39
viga 62	1	2,57	0,25	0,35	0,22	0,22
viga 68	1	2,41	0,25	0,35	0,21	0,21
viga 63	1	3,19	0,25	0,35	0,28	0,28
viga 72	1	6,81	0,25	0,35	0,60	0,60
viga 73	1	4,7	0,25	0,35	0,41	0,41
viga 74	1	1,12	0,25	0,35	0,10	0,10
viga 75	1	2,76	0,25	0,35	0,24	0,24
viga 53	1	7,3	0,25	0,35	0,64	0,64
viga 54	1	4,67	0,25	0,35	0,41	0,41
viga 55	1	1,12	0,25	0,35	0,10	0,10
viga 64	1	6,04	0,25	0,35	0,53	0,53
viga 65	1	7,4	0,25	0,35	0,65	0,65
viga 66	1	6,21	0,25	0,35	0,54	0,54
viga 59	1	5	0,25	0,35	0,44	0,44
viga 69	1	5,42	0,25	0,35	0,47	0,47
viga 70	1	3,31	0,25	0,35	0,29	0,29
viga 58	1	4,22	0,25	0,35	0,37	0,37
viga 57	1	4,22	0,25	0,35	0,37	0,37
viga 71	1	3,31	0,25	0,35	0,29	0,29
viga 56	1	2,84	0,25	0,35	0,25	0,25



**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA****FECHA: 02 - 05 - 2023****ÍTEM: 18****UNIDAD: m<sup>2</sup>****DESCRIPCIÓN: MURO DE LADRILLO 6 H. (E = 18 CM, EXTERNOS)**

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Muro de ladrillo 6 H. (e = 18 cm, externos)</b>						
viga C1 - C2	1	4,1		6,10	25,01	25,01
viga C2 - C3	1	4,44		6,10	27,08	27,08
viga C3 - C4	1	2,57		6,10	15,68	15,68
viga C4 - C5	1	2,41		6,10	14,70	14,70
viga C5 - C6	1	3,19		6,10	19,46	19,46
viga C6 - C7	1	6,81		6,10	41,54	41,54
viga C7 - C8	1	4,7		6,10	28,67	28,67
viga C8 - C9	1	1,12		6,10	6,83	6,83
viga C10 - C11	1	1,16		6,10	7,08	7,08
viga C11 - C12	1	4,67		6,10	28,49	28,49
viga C12 - C13	1	7,3		6,10	44,53	44,53
viga C1 - C18	1	6,04		6,10	36,84	36,84
viga C18 - C14	1	7,4		6,10	45,14	45,14
viga C14 - C13	1	6,21		6,10	37,88	37,88
viga C9 - C10	1	2,76		3,30	9,11	9,11
viga 17	1	4,5		6,10	27,45	27,45
viga 50	1	3,55		6,10	21,66	21,66
viga 51	1	1,2		6,10	7,32	7,32
viga 52	1	2,28		6,10	13,91	13,91
viga 13, 14 y 15	1	3,24		6,10	19,76	19,76
viga 12	1	6,77		6,10	41,30	41,30
viga 22, 23, 24, 30 y 31	5	1,79		6,10	10,92	54,60
viga 32	1	3,9		6,10	23,79	23,79
<b>TOTAL</b>						<b>597,82</b>

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 19**

**UNIDAD:  $m^2$**

**DESCRIPCIÓN: MURO DE LADRILLO 6 H. (E = 12 CM, INTERNOS)**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
muro para viga 35, 49, 47. 9, 8, 6, 5, 1, 34, 39, 41, 10, 11 y 16	$m^2$	28	2,5		1,5	3,75	105

OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA

FECHA: 02 - 05 - 2023

ÍTEM: 20

UNIDAD: m<sup>3</sup>

DESCRIPCIÓN: VIGAS DE CUBIERTA DE H°A°

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>vigas de H°A° para la cubierta</b>						
viga 84	1	4,1	0,25	0,4	0,41	0,41
viga 85	1	4,44	0,25	0,4	0,44	0,44
viga 86	1	2,57	0,25	0,4	0,26	0,26
viga 95	1	2,41	0,25	0,4	0,24	0,24
viga 87	1	3,19	0,25	0,4	0,32	0,32
viga 98	1	6,81	0,25	0,4	0,68	0,68
viga 99	1	4,7	0,25	0,4	0,47	0,47
viga 100	1	1,12	0,25	0,4	0,11	0,11
viga 101	1	4,93	0,25	0,4	0,49	0,49
viga 102	1	2,76	0,25	0,4	0,28	0,28
viga 78	1	1,16	0,25	0,4	0,12	0,12
viga 77	1	4,67	0,25	0,4	0,47	0,47
viga 76	1	7,3	0,25	0,4	0,73	0,73
viga 90	1	6,21	0,25	0,4	0,62	0,62
viga 89	1	7,4	0,25	0,4	0,74	0,74
viga 88	1	6,04	0,25	0,4	0,60	0,60
viga 91	1	5,51	0,25	0,35	0,48	0,48
viga 93	1	4,92	0,25	0,35	0,43	0,43
viga 82	1	4,32	0,25	0,35	0,38	0,38
viga 79	1	4,24	0,25	0,35	0,37	0,37
viga 97	1	6,73	0,25	0,35	0,59	0,59
viga 81	1	6,77	0,25	0,35	0,59	0,59
viga 83	1	4,31	0,25	0,4	0,43	0,43
viga 94	1	4,85	0,25	0,4	0,49	0,49
viga 96	1	2,94	0,25	0,4	0,29	0,29
viga 92	1	7,12	0,25	0,4	0,71	0,71

viga 80	1	2,49	0,25	0,4	0,25	0,25
<b>TOTAL</b>						<b>11,99</b>

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 21**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DESCRIPCIÓN: LOSA MACIZA PARA EL CANAL DE H°**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
Losa maciza	m <sup>2</sup>					32,35	32,35

**OBRA: MERCADO CENTRAL DE PADCAYA**

**FECHA: 02 - 05 - 2023**

**ÍTEM: 22**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DESCRIPCIÓN: MUROS PARA EL CANAL DE H° (e=18cm)**

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	DIMENSIONES (m)			PARCIAL	TOTAL
		LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>Muro de ladrillo 6 H. (e = 18 cm), para canal</b>						
muro en viga 83	2	4,31		0,3	1,29	2,59
muro en viga 94	2	4,85		0,3	1,46	2,91
muro en viga 96	2	2,94		0,3	0,88	1,76
muro en viga 80	2	2,49		0,3	0,75	1,49
muro en viga 92	2	7,12		0,3	2,14	4,27
<b>TOTAL</b>						<b>13,03</b>



## COMPUTO MÉTRICO DEL ACERO USADO EN LA OBRA

El computo métrico del acero fue obtenido a través del programa Cypecad versión 2019

### Fundación

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Zapatatas aisladas	Ø6	60.60	15
	Ø10	38.34	26
	Ø12	298.69	292
	Ø16	230.08	399
	Ø20	130.64	354
	Ø25	26.30	111
	<b>Total + 10%</b>		<b>1197</b>
Vigas cantiléver	Ø8	905.78	393
	Ø12	224.04	219
	Ø16	347.08	603
	Ø20	303.76	824
	Ø25	379.20	1607
	<b>Total + 10%</b>		<b>3646</b>

## Planta baja

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Vigas de hormigón	Ø6	961.30	235
	Ø8	207.76	90
	Ø10	583.36	396
	Ø12	527.89	516
	Ø16	100.10	174
	Ø20	10.35	28
	<b>Total + 10%</b>		
Columnas de hormigón	Ø6	461.88	113
	Ø12	359.12	351
	Ø16	56.48	98
	<b>Total + 10%</b>		

**Primer piso**

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Losas casetonada	Ø8	318.80	138
	Ø10	1468.61	996
	Ø12	569.87	557
	Ø16	217.50	378
	<b>Total + 10%</b>		<b>2069</b>
Armadura base de ábacos	Ø8	603.45	238
	Ø10	603.45	372
	<b>Total + 0%</b>		<b>610</b>
Vigas de hormigón	Ø6	678.70	166
	Ø8	58.24	25
	Ø10	258.89	176
	Ø12	318.66	311
	Ø16	96.55	168
	Ø20	9.30	25
	<b>Total + 10%</b>		<b>871</b>
Columnas de hormigón	Ø6	641.50	157
	Ø12	365.34	357
	Ø16	53.90	94
	<b>Total + 10%</b>		<b>608</b>
Escaleras	Ø8	107.80	47
	Ø10	343.88	233
	<b>Total + 10%</b>		<b>280</b>

## Cubierta

	Referencia	Longitud (m)	Peso (kg)
Losas macizas	Ø8	307.47	133
	Ø10	29.20	20
	<b>Total + 10%</b>		<b>153</b>
Vigas de hormigón	Ø6	790.10	193
	Ø10	351.13	238
	Ø12	405.53	396
	Ø16	100.73	175
<b>Total + 10%</b>		<b>1002</b>	
Columnas de hormigón	Ø6	617.24	151
	Ø12	316.48	309
	Ø16	51.52	89
<b>Total + 10%</b>		<b>549</b>	

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL "MERCADO CENTRAL DE PADCAYA"**

Item: Provicion y Colocado de Letrero de Obra

Unidad: pza

Proyecto: MERCADOCENTRAL DE PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	<b>A</b>	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Letrero de Obras	pza	1,00	500,00	500,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>500,00</b>
	<b>B</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	1,00	18,75	18,75
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>31,25</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	18,75
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,47
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>57,47</b>
	<b>C</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,87
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>2,87</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>560,34</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	56,03
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	92,46
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>708,83</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	21,90

>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	730,73
>		PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)				730,73

Item: Instalacion de Faenas  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: glb  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de Construcción	m <sup>2</sup>	28,50	40,00	1.140,00
2	-	Calamina Ondulada # 28	m <sup>2</sup>	30,00	37,00	1.110,00
3	-	Ladrillo de 6h 24x18x12	Pza	1.000,00	0,90	900,00
4	-	Cemento Portland	kg	250,00	0,90	225,00
5	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Clavos 2 1/2"	kg	2,00	12,00	24,00
7	-	Puerta Corriente 1 1/2"	m <sup>2</sup>	4,00	540,00	2.160,00
8	-	Ventana Corriente	m <sup>2</sup>	2,00	260,00	520,00
9	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	1,00	125,00	125,00
10	-	Yeso	Kg.	500,00	0,50	250,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6.478,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	48,00	18,75	900,00
2	-	Ayudante	hr	56,00	12,50	700,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	1.600,00
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	960,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	382,46
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2.942,46
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	147,12
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	147,12
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	9.567,58
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	956,76
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	1.578,65
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	12.102,99

	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de (N) =	373,98
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>		<b>(N+P) =</b>	<b>12.476,97</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>			<b>12.476,97</b>

Item: Replanteo y Trazado de Superficie  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m2  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Madera de Construcción	m <sup>2</sup>	0,25	40,00	10,00
2	-	Clavos 2 1/2"	kg	0,02	12,00	0,24
3	-	Hilo Tanza	pza	0,01	25,00	0,25
4	-	Yeso	Kg.	0,01	0,50	0,01
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>10,50</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	0,20	18,75	3,75
2	-	Ayudante	hr	0,10	12,50	1,25
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>5,00</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	3,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	1,20
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>9,20</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,46
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>0,46</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>20,16</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	2,02

	M	Utilidad		15,00% de (J+L) =	3,33
>	N	<b>PARCIAL</b>		(J+L+M) =	<b>25,51</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de (N) =	0,79
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>		(N+P) =	<b>26,30</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>			<b>26,30</b>

**Item: Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Z Unidad: m<sup>3</sup>**

**Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA**

**Fecha: 02/may/2023**

**Cliente: VANEZA GUTIERREZ**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Ayudante	hr	0,20	12,50	2,50
2	-	Operador de Retroexcavadora	hr	0,30	20,00	6,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>8,50</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de (E) =		5,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de (E+F) =		2,03
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>15,63</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
1	-	Retroexcavadora	hr	0,17	250,00	42,50
	H	Herramientas menores		5,00% de (G) =		0,78
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>43,28</b>



>	J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	58,91
	L	Gastos generales y administrativos	10,00% de	(J) =	5,89
	M	Utilidad	15,00% de	(J+L) =	9,72
>	N	PARCIAL		(J+L+M) =	74,52
	P	Impuesto a las Transacciones	3,09% de	(N) =	2,30
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =	76,82
>		PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)			76,82

Item: Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para \ Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Ayudante	hr	0,20	12,50	2,50
2	-	Operador de Retroexcavadora	hr	0,30	20,00	6,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	8,50
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	5,10
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	2,03
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	15,63
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Retroexcavadora	hr	0,17	250,00	42,50

	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	0,78
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>43,28</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>58,91</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	5,89
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	9,72
>	N	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>74,52</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,30
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>76,82</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>76,82</b>

Item: Capa de Nivelación de H° Pobre Para Zapatas

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,03	125,00	3,75
2	-	Cemento Portland	kg	10,00	0,90	9,00
3	-	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,04	125,00	5,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>17,75</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	0,80	18,75	15,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>27,50</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	16,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	6,57
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>50,57</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
1	-	Mezcladora	hr	0,05	15,20	0,76

	H	Herramientas menores		5,00% de (G) =	2,53
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>		<b>(C+H) =</b>	<b>3,29</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>		<b>(D+G+I) =</b>	<b>71,61</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de (J) =	7,16
	M	Utilidad		15,00% de (J+L) =	11,82
>	N	<b>PARCIAL</b>		<b>(J+L+M) =</b>	<b>90,59</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de (N) =	2,80
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>		<b>(N+P) =</b>	<b>93,39</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>			<b>93,39</b>

**Item: Capa de Nivelación de H° Pobre Para Vigas Centr Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA**

**Fecha: 02/may/2023**

**Cliente: VANEZA GUTIERREZ**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Cemento Portland	kg	10,00	0,90	9,00
2	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,03	125,00	3,75
3	-	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,04	125,00	5,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>17,75</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	0,80	18,75	15,00
2	-	Ayudante	hr	1,00	12,50	12,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>27,50</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de (E) =		16,50
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de (E+F) =		6,57
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>50,57</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
1	-	Mezcladora	hr	0,00	15,20	0,00

H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	2,53
>	<b>I TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>2,53</b>
>	<b>J SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>70,85</b>
L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,09
M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	11,69
>	<b>N PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>89,63</b>
P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,77
>	<b>Q TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>92,40</b>
>	<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>92,40</b>

Item: Zapatas de H° A° Fc=250 kg/m2  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m³  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Madera de Construcción	m²	2,33	40,00	93,20
2	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
3	-	Grava Común	m³	0,92	125,00	115,00
4	-	Arena Común	m³	0,45	125,00	56,25
5	-	Clavos 2 1/2"	kg	0,20	12,00	2,40
6	-	Alambre de Amarre	kg	1,00	12,00	12,00
>	<b>D TOTAL MATERIALES</b>				<b>(A) =</b>	<b>593,85</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	30,00	18,75	562,50
2	-	Ayudante	hr	27,00	12,50	337,50
>	<b>E SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>(B) =</b>	<b>900,00</b>
F	Cargas Sociales			60,00% de	(E) =	540,00
O	Impuesto al Valor Agregado			14,94% de	(E+F) =	215,14
>	<b>G TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>(E+F+O) =</b>	<b>1.655,14</b>

	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	82,76
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>107,56</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>2.356,55</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	235,66
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	388,83
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>2.981,04</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	92,11
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>3.073,15</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>3.073,15</b>

Item: Vigas Centradoras de H° A° Fc=250 kg/m2

Unidad: m<sup>3</sup>

Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Madera de Construcción	m <sup>2</sup>	4,20	40,00	168,00
2	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
3	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,45	125,00	56,25
4	-	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,92	125,00	115,00
5	-	Clavos 2 1/2"	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>702,25</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	30,00	18,75	562,50
2	-	Ayudante	hr	27,00	12,50	337,50
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>900,00</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	540,00

	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	215,14
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>1.655,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
2	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	82,76
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>107,56</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>2.464,95</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	246,50
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	406,72
>	N	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>3.118,17</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	96,35
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>3.214,52</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>3.214,52</b>

**Item:** Relleno y Compactado C/Saltarin Para Zapatas      **Unidad:** m3  
**Proyecto:** MERCADO DE MASAS PADCAYA                      **Fecha:** 02/may/2023  
**Cliente:** VANEZA GUTIERREZ                                      **Tipo de cambio:** 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>0,00</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Operador Compactadora	hr	0,75	21,00	15,75
2	-	Ayudante	hr	1,40	12,50	17,50

>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>33,25</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	19,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,95
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>61,15</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
1	-	Compactador manual (Saltarin)	hr	0,35	35,00	12,25
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,06
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>15,31</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>76,46</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,65
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	12,62
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>96,73</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,99
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>99,72</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>99,72</b>

**Item: Relleno y Compactado C/Saltarin Para Vigas Ceb Unidad: m3**

**Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA**

**Fecha: 02/may/2023**

**Cliente: VANEZA GUTIERREZ**

**Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>0,00</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Operador Compactadora	hr	0,75	21,00	15,75
2	-	Ayudante	hr	1,40	12,50	17,50

>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			(B) =	<b>33,25</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	19,95
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	7,95
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			(E+F+O) =	<b>61,15</b>
	C	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
1	-	Compactador manual (Saltarin)	hr	0,35	35,00	12,25
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	3,06
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			(C+H) =	<b>15,31</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			(D+G+I) =	<b>76,46</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	7,65
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	12,62
>	N	<b>PARCIAL</b>			(J+L+M) =	<b>96,73</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	2,99
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			(N+P) =	<b>99,72</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>99,72</b>

**Item: Viga de Sobrecimientos de H° A° Fc=250 kg/m2      Unidad: m³**  
**Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA                      Fecha: 02/may/2023**  
**Cliente: VANEZA GUTIERREZ                                      Tipo de cambio: 6,96**

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
2	-	Arena Común	m³	0,45	125,00	56,25
3	-	Grava Común	m³	0,92	125,00	115,00
4	-	Clavos 2 1/2"	kg	1,50	12,00	18,00
5	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Madera de Construcción	m²	6,50	40,00	260,00
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			(A) =	<b>788,25</b>
	B	<b>MANO DE OBRA</b>				
1	-	Albañil	hr	28,00	18,75	525,00



2	-	Ayudante	hr	30,00	12,50	375,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>900,00</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	540,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	215,14
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>1.655,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	82,76
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>107,56</b>
>	J	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>2.550,95</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	255,10
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	420,91
>	N	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>3.226,96</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	99,71
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>3.326,67</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>3.326,67</b>

Item: Impermeabilización de Sobrecimientos  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Alquitran	kg	0,15	14,60	2,19
2	-	Nylon Ancho=20 cm	m	1,00	6,50	6,50
3	-	Diessel	Litro	0,10	3,70	0,37
>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>9,06</b>





>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	46,25
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	1,60	18,75	30,00
2	-	Ayudante	hr	1,60	12,50	20,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	50,00
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	30,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	11,95
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	91,95
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	0,05	15,20	0,76
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	4,60
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5,36
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	143,56
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	14,36
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	23,69
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	181,61
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	5,61
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(N+P) =	187,22
>		PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)				187,22

Item: Columnas de H<sup>9</sup>A<sup>9</sup> Fc=250 kg/m<sup>2</sup>  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m<sup>3</sup>  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de Construcción	m <sup>2</sup>	7,45	40,00	298,00
2	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
3	-	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,92	125,00	115,00
4	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,45	125,00	56,25
5	-	Clavos 2 1/2"	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00

>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>		<b>(A) =</b>	<b>832,25</b>	
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	28,00	18,75	525,00
2	-	Ayudante	hr	30,00	12,50	375,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>		<b>(B) =</b>	<b>900,00</b>	
	F	Cargas Sociales		60,00% de (E) =	540,00	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de (E+F) =	215,14	
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>		<b>(E+F+O) =</b>	<b>1.655,14</b>	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
2	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
	H	Herramientas menores		5,00% de (G) =	82,76	
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>		<b>(C+H) =</b>	<b>107,56</b>	
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>		<b>(D+G+I) =</b>	<b>2.594,95</b>	
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de (J) =	259,50	
	M	Utilidad		15,00% de (J+L) =	428,17	
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>		<b>(J+L+M) =</b>	<b>3.282,62</b>	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de (N) =	101,43	
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>		<b>(N+P) =</b>	<b>3.384,05</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>			<b>3.384,05</b>	

Item: Vigas de H° A° Fc=250 kg/m2  
Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m³  
Fecha: 02/may/2023  
Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera de Construcción	m²	6,50	40,00	260,00
2	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
3	-	Arena Común	m³	0,45	125,00	56,25
4	-	Grava Común	m³	0,92	125,00	115,00
5	-	Clavos 2 1/2"	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00

>	D	<b>TOTAL MATERIALES</b>		(A) =	<b>794,25</b>	
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	28,00	18,75	525,00
2	-	Ayudante	hr	30,00	12,50	375,00
>	E	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>		(B) =	<b>900,00</b>	
	F	Cargas Sociales		60,00% de (E) =	540,00	
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de (E+F) =	215,14	
>	G	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>		(E+F+O) =	<b>1.655,14</b>	
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
	H	Herramientas menores		5,00% de (G) =	82,76	
>	I	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>		(C+H) =	<b>107,56</b>	
>	J	<b>SUB TOTAL</b>		(D+G+I) =	<b>2.556,95</b>	
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de (J) =	255,70	
	M	Utilidad		15,00% de (J+L) =	421,90	
>	N	<b>PARCIAL</b>		(J+L+M) =	<b>3.234,55</b>	
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de (N) =	99,95	
>	Q	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>		(N+P) =	<b>3.334,50</b>	
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>			<b>3.334,50</b>	

Item: Losa Reticular de H° A° Fc=250 kg/m2  
 Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
 Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m<sup>2</sup>  
 Fecha: 02/may/2023  
 Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Madera de Construcción	m <sup>2</sup>	7,45	40,00	298,00
2	-	Cemento Portland	kg	62,00	0,90	55,80
3	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,09	125,00	11,25
4	-	Grava Común	m <sup>3</sup>	0,17	125,00	21,25
5	-	Alambre de Amarre	kg	1,00	12,00	12,00
6	-	Clavos 2 1/2"	kg	1,00	12,00	12,00

7	-	Plastoformo 38x38x30 p/casetón	pza	4,00	17,00	68,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>478,30</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	6,40	18,75	120,00
2	-	Ayudante	hr	6,40	12,50	80,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>200,00</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	120,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	47,81
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>367,81</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Vibradora de hormigon	hr	0,15	12,00	1,80
2	-	Mezcladora	hr	0,20	15,20	3,04
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	18,39
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>23,23</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>869,34</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	86,93
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	143,44
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>1.099,71</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	33,98
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>1.133,69</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>1.133,69</b>

Item: Escalera de H°A° Fc=250 kg/m2  
Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA  
Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Unidad: m³  
Fecha: 02/may/2023  
Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	<b>MATERIALES</b>				
1	-	Madera de Construcción	m²	5,60	40,00	224,00
2	-	Cemento Portland	kg	350,00	0,90	315,00
3	-	Arena Común	m³	0,45	125,00	56,25
4	-	Grava Común	m³	0,92	125,00	115,00

5	-	Clavos 2 1/2"	kg	2,00	12,00	24,00
6	-	Alambre de Amarre	kg	2,00	12,00	24,00
>	<b>D</b>	<b>TOTAL MATERIALES</b>			<b>(A) =</b>	<b>758,25</b>
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	28,00	18,75	525,00
2	-	Ayudante	hr	30,00	12,50	375,00
>	<b>E</b>	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(B) =</b>	<b>900,00</b>
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	540,00
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	215,14
>	<b>G</b>	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>(E+F+O) =</b>	<b>1.655,14</b>
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
1	-	Mezcladora	hr	1,00	15,20	15,20
2	-	Vibradora de hormigon	hr	0,80	12,00	9,60
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	82,76
>	<b>I</b>	<b>TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>			<b>(C+H) =</b>	<b>107,56</b>
>	<b>J</b>	<b>SUB TOTAL</b>			<b>(D+G+I) =</b>	<b>2.520,95</b>
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	252,10
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	415,96
>	<b>N</b>	<b>PARCIAL</b>			<b>(J+L+M) =</b>	<b>3.189,01</b>
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	98,54
>	<b>Q</b>	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>			<b>(N+P) =</b>	<b>3.287,55</b>
>		<b>PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)</b>				<b>3.287,55</b>

Item: Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm

Unidad: m<sup>2</sup>

Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Cemento Portland	kg	11,00	0,90	9,90
2	-	Arena Común	m <sup>3</sup>	0,60	125,00	75,00













>	PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)				3.334,50
---	--	--	--	--	----------

Item: Cubierta de Madera con Calamina Ondulada. #2! Unidad: M2

Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA

Fecha: 02/may/2023

Cliente: VANEZA GUTIERREZ

Tipo de cambio: 6,96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIALES				
1	-	Madera Semidura para Cubierta	m <sup>2</sup>	0,85	60,00	51,00
2	-	Plancha Metalica de 2mm	m <sup>2</sup>	0,08	145,00	11,60
3	-	Clavos	kg	0,20	12,00	2,40
4	-	Clavos galv. p/calamina	kg	0,25	18,00	4,50
5	-	Calamina Ondulada # 28	m <sup>2</sup>	1,18	37,00	43,66
6	-	Pernos 1/2	pza	10,00	5,00	50,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	163,16
	B	MANO DE OBRA				
1	-	Albañil	hr	2,30	18,75	43,13
2	-	Ayudante	hr	3,20	12,50	40,00
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B) =	83,13
	F	Cargas Sociales		60,00% de	(E) =	49,88
	O	Impuesto al Valor Agregado		14,94% de	(E+F) =	19,87
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	152,88
	C	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	H	Herramientas menores		5,00% de	(G) =	7,64
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7,64
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	323,68
	L	Gastos generales y administrativos		10,00% de	(J) =	32,37
	M	Utilidad		15,00% de	(J+L) =	53,41
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	409,46
	P	Impuesto a las Transacciones		3,09% de	(N) =	12,65

>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO		(N+P) =	422,11
>		PRECIO ADOPTADO: (TOTAL + No productivo)			422,11

Son: Cuatrocientos Veintidos con 11/100 Bolivianos

**Proyecto: MERCADO DE MASAS PADCAYA****Cliente: VANEZA GUTIERREZ****Lugar: PLAZA PRICIPAL****Fecha: 02/may/2023****Tipo de cambio: 6,96**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
>	<b>M01 - OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>13.207.70</b>
1	Provision y Colocado de Letrero de Obra	pza	1,00	730,73	730.73
2	Instalacion de Faenas	glb	1,00	12.476,97	12.476.97
>	<b>M02 - OBRA GRUESA</b>				<b>993.474.22</b>
3	Replanteo y Trazado de Superficie	m <sup>2</sup>	307,09	26,30	8.076.47
4	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Zapatas	m <sup>3</sup>	123,07	76,82	9.454.24
5	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Vigas Centradoras	m <sup>3</sup>	123,07	76,82	9.454.24
6	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Zapatas	m <sup>2</sup>	48.26	93,39	4.507.00
7	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Vigas Centradoras	m <sup>2</sup>	25.68	92,40	2.372.83
8	Zapatas de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	23,28	3.073,15	71.542.93
9	Vigas Centradoras de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	14,37	3.214,52	46.192.65
10	Relleno y Compactado C/Saltarin Para Zapatas	m <sup>3</sup>	91,72	99,72	9.146.32
11	Relleno y Compactado C/Saltarin Para Vigas Cebtradoras	m <sup>3</sup>	49,83	99,72	4.969.05
12	Viga de Sobrecimientos de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	15,86	3.326,67	52.760.99
13	Impermeabilización de Sobrecimientos	m	143,64	25,82	3.708.78
14	Relleno y Compactado de Suelo Para Contrapiso	m <sup>3</sup>	61,42	99,72	6.124.80
15	Empedrado y Contrapiso de H°	m <sup>2</sup>	307,09	187,22	57.493.39
16	Columnas de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	16,11	3.384,05	54.517.05
17	Vigas de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	8,83	3.334,50	29.443.64
18	Losa Reticular de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>2</sup>	230,56	1.133,69	261.383.57
19	Escalera de H°A° Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	2,45	3.287,55	8.054.50
20	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm	m <sup>2</sup>	597,82	226,98	135.693.18
21	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=12 cm	m <sup>2</sup>	105,00	132,70	13.933.50
22	Losa Maciza Para Canal de H° A° Fc=250 kg/m2	m <sup>2</sup>	32,35	933,80	30.208.43
23	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm Para el Canal	m <sup>2</sup>	13,03	147,23	1.918.41
24	Vigas de H° A° Para la Cubierta Fc=250 kg/m2	m <sup>3</sup>	11,99	3.334,50	39.980.65
25	Cubierta de Madera con Calamina Ondulada. #28	m <sup>2</sup>	254,88	422,11	132.537.60
26	Acero de alta resistencia	kg	12.986.00	9.80	127.262.80
	<b>Total presupuesto:</b>				<b>1.133.944.72</b>



## TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES (PRESCOM)

N°	Actividad	Hrs.	Inicia	Finaliza	C.	P.	Dias
1	Provision y Colocado de Letrero de Obra	1	02/may/24	02/may/24	1	-1	1
2	Instalacion de Faenas	52	03/may/24	09/may/24	1	1	6
3	Replanteo y Trazado de Superficie	23	10/may/24	13/may/24	2	2	3
4	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Zap	13	14/may/24	15/may/24	2	3	2
5	Excavación con Maquinaria (T. semi duro) Para Vig	4	16/may/24	16/may/24	3	4	1
6	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Zapatas	1	17/may/24	17/may/24	1	5	1
7	Capa de Nivelación de H° Pobre Para Vigas Centra	1	18/may/24	18/may/24	1	6	1
8	Zapatas de H° A° Fc=250 kg/m2	114	18/may/24	03/jun/24	3	6	14
9	Vigas Centradoras de H° A° Fc=250 kg/m2	105	20/may/24	03/jun/24	2	7	13
10	Columnas de H°A° Fc=250 kg/m2	80	04/jun/24	14/jun/24	3	9	10
11	Relleno y Compactado C/Saltarin Para Zapatas	38	15/jun/24	20/jun/24	2	10	5
12	Relleno y Compactado C/Saltarin Para Vigas Cebra	20	15/jun/24	17/jun/24	2	10	2
13	Viga de Sobrecimientos de H° A° Fc=250 kg/m2	118	18/jun/24	04/jul/24	2	12	15
14	Impermeabilización de Sobrecimientos	13	05/jul/24	06/jul/24	2	13	2
15	Relleno y Compactado de Suelo Para Contrapiso	25	08/jul/24	10/jul/24	2	14	3
16	Empedrado y Contrapiso de H°	166	11/jul/24	03/ago/24	2	15	21
17	Vigas de H° A° Fc=250 kg/m2	66	05/jul/24	13/jul/24	2	13	8
18	Losa Reticular de H° A° Fc=250 kg/m2	189	15/jul/24	10/ago/24	4	17	24
19	Escalera de H°A° Fc=250 kg/m2	36	15/jul/24	18/jul/24	1	17	4
20	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm	142	12/ago/24	31/ago/24	3	18	18
21	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=12 cm	41	12/ago/24	16/ago/24	2	18	5
22	Vigas de H° A° Para la Cubierta Fc=250 kg/m2	89	12/ago/24	23/ago/24	2	18	11
23	Losa Maciza Para Canal de H° A° Fc=250 kg/m2	80	24/ago/24	04/sep/24	1	22	10
24	Muro de Ladrillo de 6H (24x18x12) e=18 cm Para el	10	05/sep/24	05/sep/24	1	23	1
25	Cubierta de Madera con Calamina Ondulada. #28	216	06/sep/24	07/oct/24	3	24	27

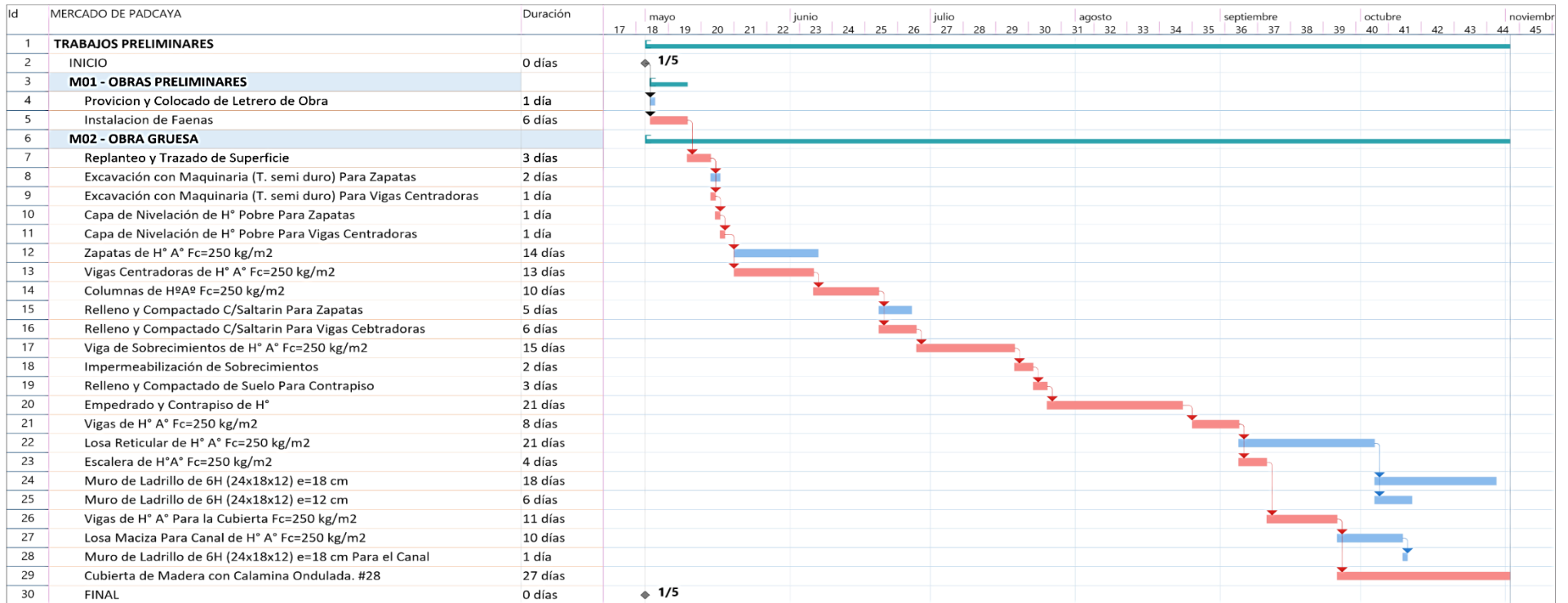
C. = cuadrías o grupos de personas trabajando

P. = Obras precedentes

$$\text{Tiempo hrs} = \text{Cant.} * \text{rendimiento a logra}$$

# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA “MERCADO CENTRAL DE PADCAYA”

Plazo total de ejecución 159 días (calendario)



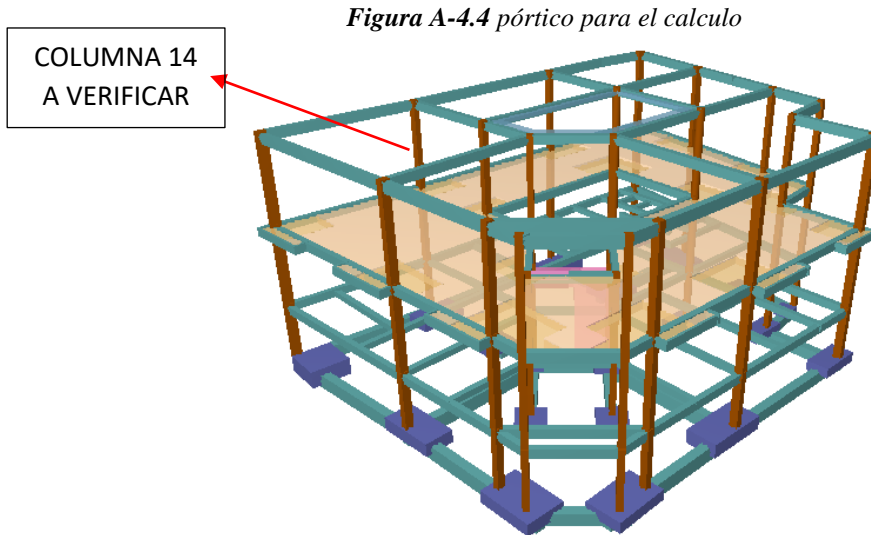
Proyecto: Proyecto1 digrama g Fecha: jue 11/5/23	Tarea	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Tarea inactiva	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span>	Informe de resumen manual	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Hito externo	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Progreso manual	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>
	División	<span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px dotted black;"></span>	Hito inactivo	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span>	Resumen manual	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Fecha limite	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>
	Hito	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Resumen inactivo	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span>	solo el comienzo	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Tareas criticas	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>
	Resumen	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Tarea manual	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span>	solo fin	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	División critica	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>
Resumen del proyecto	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	solo duración	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></span>	Tareas externas	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	Progreso	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black;"></span>	

**ANEXO VIII**

**VERIFICACION DE ESFUERZOS EN  
LA ESTRUCTURA**

## CALCULO DE LOS ESFUERZOS PARA EL PORTICO MAS DESFAVORABLE DE LA ESTRUCTURA

Se verificará el esfuerzo en E.L.U. de la zapata (14) C-14



*Fuente: programa Cypecad 2019*

### CARCATERISTICAS DE LOS MATERIALES:

Peso específico del hormigón = 2500 kg/m<sup>3</sup>

#### **Secciones de la viga:**

Base = 25 cm

Altura = 35 cm

**Área = 875 cm<sup>2</sup> = 0,0875 m<sup>2</sup>**

Longitud = 7,69 m

**Espesor de losa = 35 cm = 0,35 m**

## CARGAS:

### 1. CARGAS PERMANENTES:

#### PESO PROPIO DE LA VIGA:

$$Pp = \gamma h * area$$

$$Pp = 2500 * 0,0875 = 218,75 \text{ kg/m}$$

#### MUROS:

##### Muros externos:

La carga del muro fue calculada anteriormente ver ANEXO 4, donde da un valor de:

$$\text{Peso muro P.A.} = 689,79 \text{ kg/m}$$

$$\text{Peso muro P.B.} = 765,86 \text{ kg/m}$$

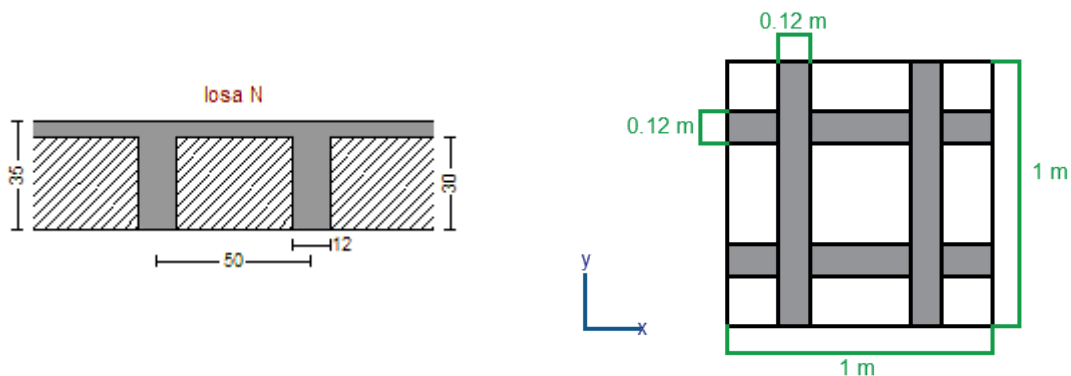
##### Muros internos:

La carga del muro fue calculada anteriormente ver ANEXO 4, donde da un valor de:

$$\text{Peso muro P.A. y P.B.} = 238,94 \text{ kg/m}$$

#### PESO DE LOSA:

##### Cálculo de volumen del hormigón:



**Volumen de nervios:**

$$vol = h * e * l$$

**Volumen de nervio en y:**

$$Vny = 2 * (0,30 * 0,12 * 1)$$

$$Vny = 0,072m^3$$

**Volumen de nervio en x:**

$$Vnx = 2 * (0,30 * 0,12 * (1 - 2 * 0,12))$$

$$Vnx = 0,055m^3$$

**volumen de la capa de compresion:**

$$Vc = 1 * 1 * 0,05$$

$$Vc = 0,05 m^3$$

**Volumne total en losa:**

$$Vt = Vnx + Vny + Vc$$

$$Vt = 0,055 + 0,072 + 0,05 = 0,177 m^3$$

**Peso propio de losa:**

$$Ppl = \gamma h * volumen total de losa$$

$$Ppl = 2500 * 0,177 = 442,5 kg/m^2$$

## **SOBRE PISOS Y ACABADOS:**

**Peso de piso:** Baldosa hidráulica o cerámica incluido relleno de 3cm de espesor,  
(NORMA BOLIVIANA DE EDIFICACION 1988).

$$Pa = 50 \text{ kg/m}^2$$

## **2. CARGAS DE SERVICIO:**

Ver ANEXO 4, tabla A-4.1.

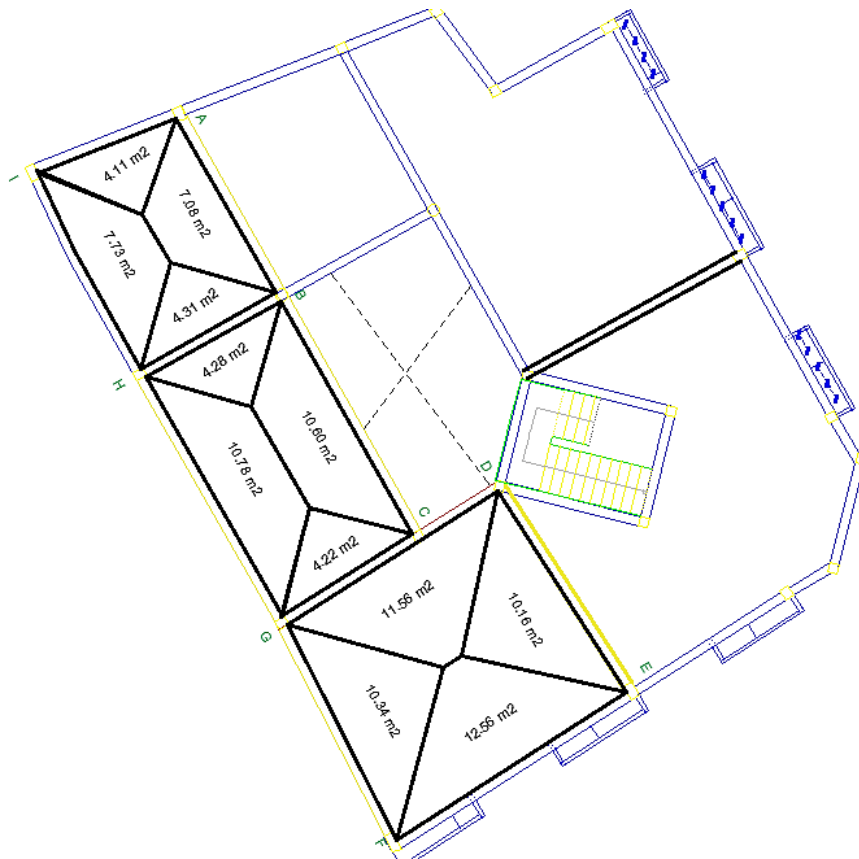
$$Q = Qs = 400 \text{ kg/m}^2$$

## **3. COMBINACIONES DE CARGA PARA E.L.U**

Para cargar el pórtico se usará la combinación de cargas de la Hipótesis I, dando lugar a, coeficientes de ponderación de:  $\gamma_{fq} = 1,60$  para efecto desfavorable en ambas cargas (permanentes, sobre carga de uso).

**Área de aporte de carga sobre la losa:**

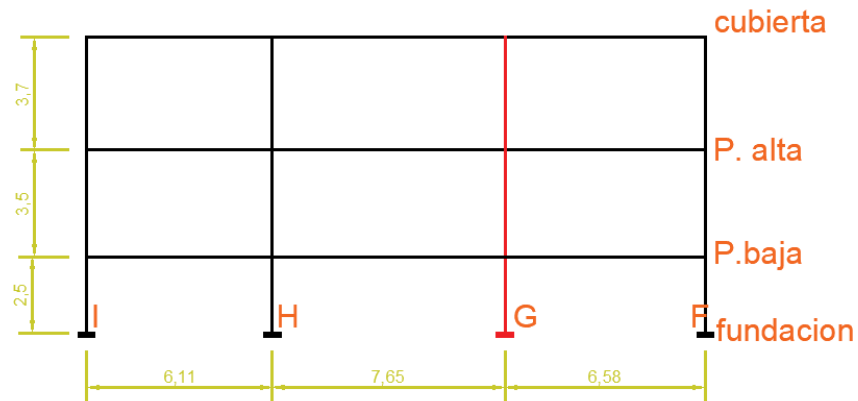
*Figura A-5.1 pórtico cargado*



*Fuente: Elaboración propia*

Se analizarán dos pórticos debido a que son los que influye en la reacción de la carga para la zapata.

Pórtico a analizar I – H – G - F:



**CARGAS EN LA CUBIERTA:**

**Peso propio de viga:**

$$P_{vc} = 0,25 * 0,40 * 2500 = 250 \text{ kg/m}$$

**Carga de la cubierta:**

$$I - H = 304,42 \text{ kg/m}$$

$$H - G = 237,91 \text{ kg/m}$$

$$G - F = 220,36 \text{ kg/m}$$

**Cargas en vigas:**

**Viga I – H**

$$1,6 * 250 + 1,60 * 304,42 = 887,072 \text{ kg/m}$$

**Viga H – G**

$$1,6 * 250 + 1,6 * 237,91 = 780,66 \text{ kg/m}$$

**Viga G – F**

$$1,6 * 250 + 1,6 * 220,36 = 752,58 \text{ kg/m}$$

**CARGAS EN LA PLANTA ALTA:**

**Peso propio de viga:**

$$P_{va} = 0,25 * 0,35 * 2500 = 218,75 \text{ kg/m}$$

**Peso de muro externo:**

$$687,79 \text{ kg/m}$$



**Peso de muros interiores:**

$$238,94 \text{ kg/m}$$

**Peso de losa**

$$Peso \text{ de losa} = 442,5 \text{ kg/m}^2$$

**Peso de losa en I-H**

$$P_{losa \text{ I-H}} = \frac{442,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 7,73\text{m}^2}{6,11\text{m}} = 559,82 \text{ kg/m}$$

**Peso de losa en H - G**

$$P_{losa \text{ H-G}} = \frac{442,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10,78\text{m}^2}{7,65\text{m}} = 623,55 \text{ kg/m}$$

**Peso de losa en G -F**

$$P_{losa \text{ G-F}} = \frac{442,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10,34\text{m}^2}{6,58\text{m}} = 695,36 \text{ kg/m}$$

**Sobre pisos y acabados:**

$$Peso \text{ de acabados} = 50 \text{ kg/m}^2$$

**Peso de acabados en I-H**

$$P_{a \text{ I-H}} = \frac{50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 7,73\text{m}^2}{6,11\text{m}} = 63,26 \text{ kg/m}$$

**Peso de acabados en H - G**

$$P_{a \text{ H-G}} = \frac{50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10,78\text{m}^2}{7,65\text{m}} = 70,46 \text{ kg/m}$$

**Peso de acabado en G -F**

$$P_{a \text{ G-F}} = \frac{50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10,34\text{m}^2}{6,58\text{m}} = 78,57 \text{ kg/m}$$

**Carga de Servicio:**

$$Carga \text{ de servicio} = 400 \text{ kg/m}^2$$

### **Carga de servicio en I-H**

$$Q = \frac{400 \frac{kg}{m^2} * 7,73m^2}{6,11m} = 506,06 \text{ kg/m}$$

### **Carga de servicio en H - G**

$$Q = \frac{400 \frac{kg}{m^2} * 10,78m^2}{7,65m} = 563,66 \text{ kg/m}$$

### **Carga de servicio en G -F**

$$Q = \frac{400 \frac{kg}{m^2} * 10,34m^2}{6,58m} = 628,57 \text{ kg/m}$$

### **Cargas actuantes en:**

#### **Viga I-H**

$$\text{Permanentes} = 218,75 + 687,79 + 238,94 + 559,82 + 63,26 = 1768,56 \text{ kg/m}$$

$$\text{Servicio} = 506,06 \text{ kg/m}$$

#### **Combinación de cargas:**

$$1,6 * 1768,56 + 1,6 * 506,06 = \mathbf{3639,39 \text{ kg/m}}$$

#### **Viga H - G**

$$\text{Permanentes} = 218,75 + 687,79 + 238,94 + 623,55 + 70,46 = 1839,49 \text{ kg/m}$$

$$\text{Servicio} = 563,66 \text{ kg/m}$$

#### **Combinación de cargas:**

$$1,6 * 1839,49 + 1,6 * 563,66 = \mathbf{3845,04 \text{ kg/m}}$$

#### **Viga G - F**

$$\text{Permanentes} = 218,75 + 687,79 + 238,94 + 695,36 + 78,57 = 1919,41 \text{ kg/m}$$

$$\text{Servicio} = 628,57 \text{ kg/m}$$

#### **Combinación de cargas:**

$$1,6 * 1919,41 + 1,6 * 628,57 = \mathbf{4076,77 \text{ kg/m}}$$

### **CARGAS EN LA PLANTA BAJA:**

#### **Peso propio de viga:**

$$Pva = 0,25 * 0,35 * 2500 = 218,75 \text{ kg/m}$$

**Peso de muro externo:**

$$765,86 \text{ kg/m}$$

**Peso de muros interiores:**

$$238,94 \text{ kg/m}$$

**Cargas actuantes en:**

**Viga I-H, Viga H – G y Viga G – F:**

$$218,75 + 765,86 + 238,94 = 1223,55 \text{ kg/m}$$

**Combinación de cargas:**

$$1,6 * 1163,55 = 1957,68 \text{ kg/m}$$

**Peso de Columnas:**

**Columna I**

$$CI = 0,25 * 0,35 * 2500 = 218,75 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 9,7\text{m} = 1990,63\text{kg}$$

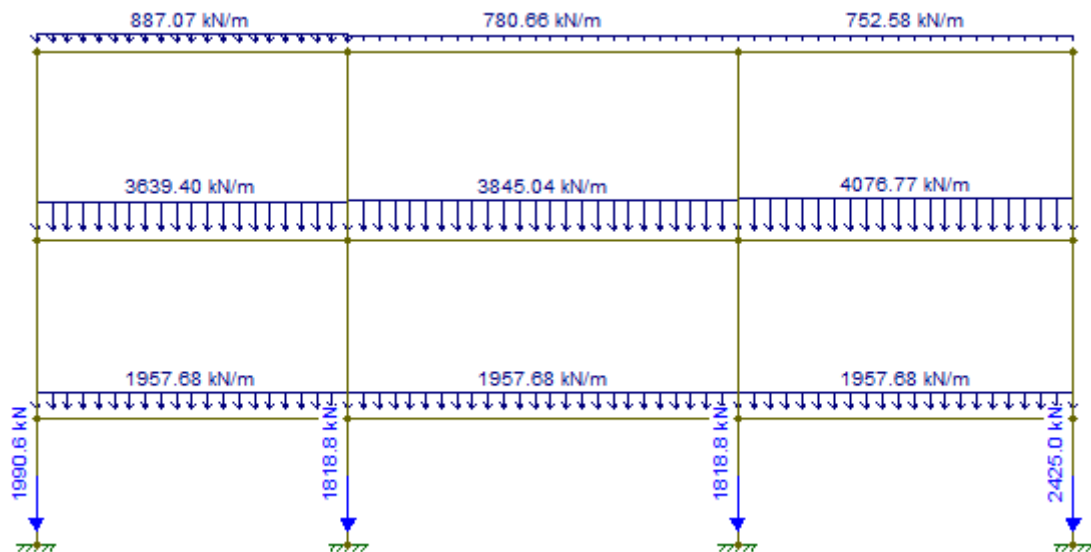
**Columna H y Columna G**

$$CH - G = 0,25 * 0,30 * 2500 = 187,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 9,7\text{m} = 1818,75\text{kg}$$

**Columna F**

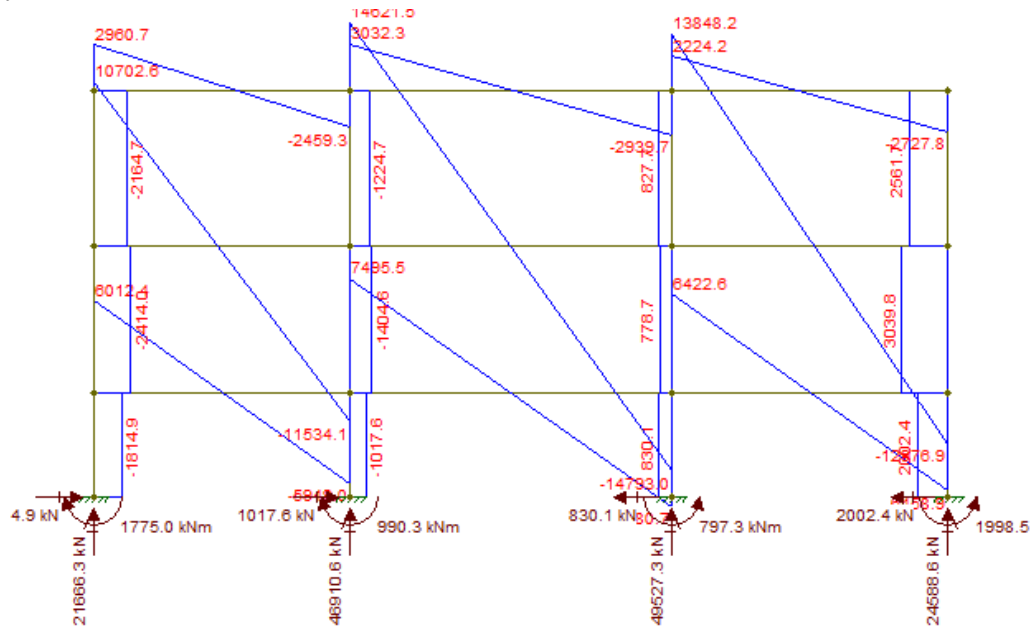
$$CF = 0,25 * 0,40 * 2500 = 312,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 9,7\text{m} = 2425 \text{ kg}$$

**Cargamos el pórtico con las cargas correspondientes:**

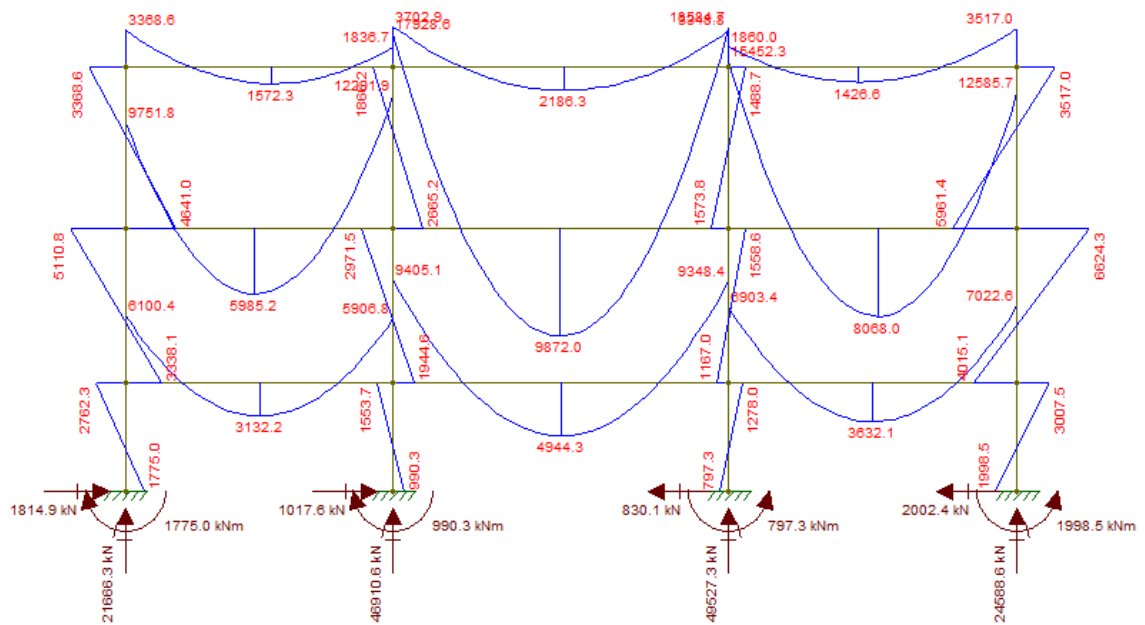


## Esfuerzos calculados:

### Cortantes:



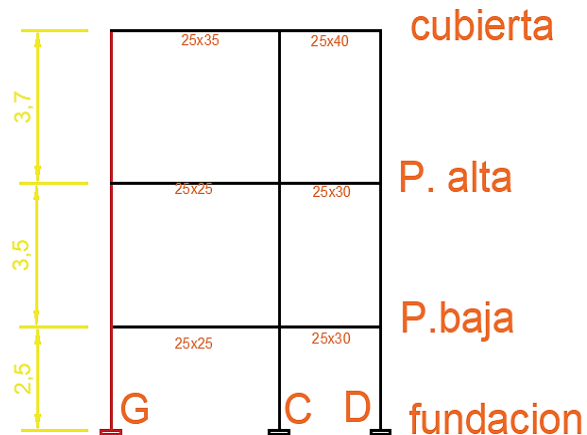
### Momentos:



Como se puede observar la reacción de la columna (C-14) a la zapata, tiene un valor de:

$$R_G = 49527,30 \text{ kg}$$

## Pórtico a analizar G - C -D:



### CARGAS EN LA CUBIERTA:

#### Peso propio de viga:

$$Pv_{cubiertaCD} = 0,25 * 0,40 * 2500 = 250kg/m$$

$$Pv_{cubiertaGC} = 0,25 * 0,35 * 2500 = 218,75kg/m$$

$$Pv = 0,25 * 0,25 * 2500 = 156,25kg/m$$

$$Pv = 0,25 * 0,30 * 2500 = 187,5kg/m$$

#### Carga de la cubierta:

$$C - D = 1143,08 \text{ kg/m}$$

#### Cargas en vigas:

##### Viga G - C

$$1,6 * 218,75 = 350 \text{ kg/m}$$

##### Viga C -D

$$1,6 * 250 + 1,6 * 1143,08 = 2228,93 \text{ kg/m}$$

### CARGAS EN LA PLANTA ALTA:

#### Peso propio de viga:

$$P_{G-C} = 0,25 * 0,25 * 2500 = 156,25 \text{ kg/m}$$

#### Peso propio de viga:

$$P_{C-D} = 0,25 * 0,30 * 2500 = 187,5 \text{ kg/m}$$

#### Peso de muros interiores:

$$238,94 \text{ kg/m}$$

**Peso de losa**

$$Peso \text{ de losa} = 442,5 \text{ kg/m}^2$$

**Peso de losa en G-C**

$$P_{losa} = \frac{442,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 4,22\text{m}^2}{4,32\text{m}} = 432,26 \text{ kg/m}$$

**Peso de losa en G - C -D**

$$P_{losa} = \frac{442,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 11,56\text{m}^2}{6,935\text{m}} = 737,61 \text{ kg/m}$$

**Sobre pisos y acabados:**

$$Peso \text{ de acabados} = 50 \text{ kg/m}^2$$

**Peso de acabados en G - C**

$$P_{a\text{I-H}} = \frac{50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 4,22\text{m}^2}{4,32\text{m}} = 48,84 \text{ kg/m}$$

**Peso de acabados en G - C - D**

$$P_{a\text{H-G}} = \frac{50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 11,56\text{m}^2}{6,935\text{m}} = 83,35 \text{ kg/m}$$

**Carga de Servicio:**

$$Carga \text{ de servicio} = 400 \text{ kg/m}^2$$

**Carga de servicio en G - C**

$$Q = \frac{400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 4,22\text{m}^2}{4,32\text{m}} = 390,74 \text{ kg/m}$$

**Carga de servicio en G - C - D**

$$Q = \frac{400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 11,56\text{m}^2}{6,935\text{m}} = 666,76 \text{ kg/m}$$

**Cargas actuantes en:****Viga G - C**

$$\text{Permanentes} = 156,25 + 238,94 + 432,26 + 48,84 = 876,29\text{kg/m}$$

Servicio = 390,74 kg/m

**Combinación de cargas:**

$$1,6 * 876,29 + 1,6 * 390,74 = \mathbf{2027,25 kg/m}$$

**Viga G - C - D**

Permanentes = 737,61 + 83,35 = 820,96 kg/m

Servicio = 666,67 kg/m

**Combinación de cargas:**

$$1,6 * 820,96 + 1,6 * 666,67 = \mathbf{2380,21 kg/m}$$

**Viga C - D**

Permanentes = 238,94 + 187,5 = 426,44 kg/m

**Combinación de cargas:**

$$1,6 * 426,44 = \mathbf{682,30 kg/m}$$

**CARGAS EN LA PLANTA BAJA:**

**Peso propio de viga:**

$$P_{G-C} = 0,25 * 0,25 * 2500 = 156,25 \text{ kg/m}$$

**Peso propio de viga:**

$$P_{C-D} = 0,25 * 0,30 * 2500 = 187,5 \text{ kg/m}$$

**Peso de muros interiores:**

$$238,94 \text{ kg/m}$$

**Cargas actuantes en:**

**Viga G - C**

$$156,25 + 238,94 = 395,19 \text{ kg/m}$$

**Viga C - D**

$$187,5 + 238,94 = 426,44$$

**Combinación de cargas:**

**Viga G - C**

$$1,6 * 395,19 = \mathbf{632,304 kg/m}$$

### Viga C – D

$$1,6 * 426,44 = 682,30 \text{ kg/m}$$

**Peso de Columnas:**

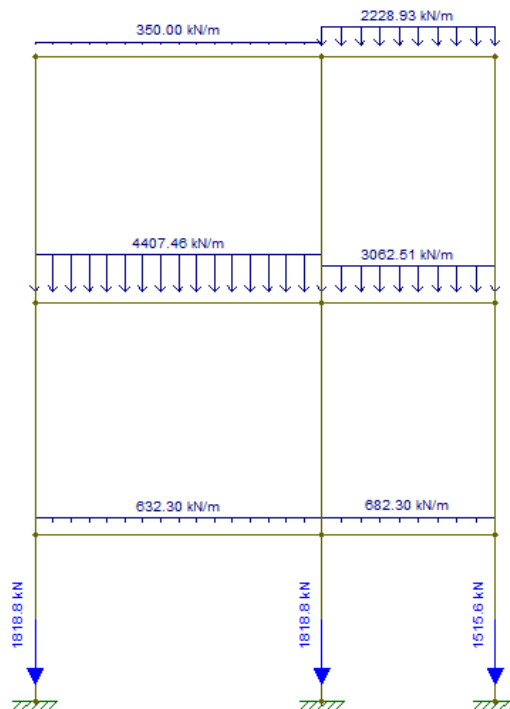
**Columna G y C**

$$C = 0,25 * 0,30 * 2500 = 187,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 9,7\text{m} = 1818,75\text{kg}$$

**Columna D**

$$C = 0,25 * 0,25 * 2500 = 156,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 9,7\text{m} = 1515,625\text{kg}$$

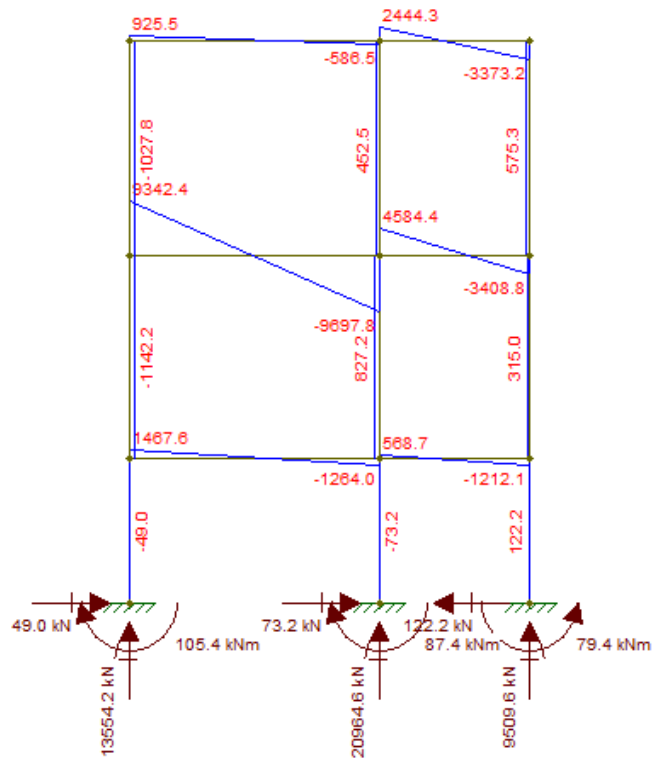
**Cargamos el pórtico con las cargas correspondientes:**



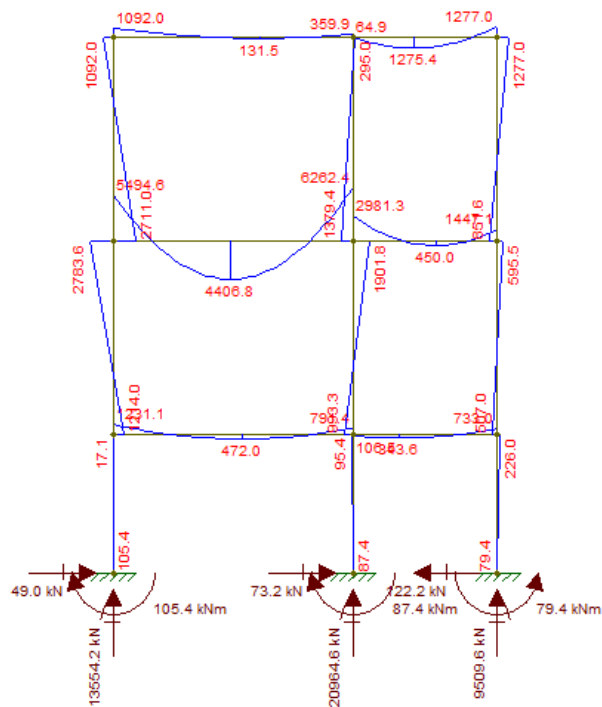
**Esfuerzos calculados:**



**Cortantes:**



**Momentos:**



Como se puede observar la reacción de la columna (C-14) a la zapata, tiene un valor de:

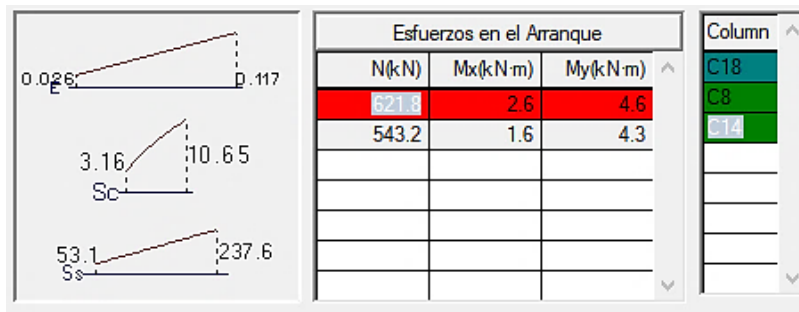
$$R_G = 13554.2 \text{ kg}$$

Por lo tanto, se suma las reacciones encontradas en los pórticos analizados, para obtener la reacción en la zapata.

$$R_G = 49527,30 \text{ kg} + 13554,2 \text{ kg} = 63081,5 \text{ kg}$$

$$R_G = 630,82 \text{ kN}$$

Reacción en la columna C-14:



Calculo manual	Calculo Cypecad 2019	Variación %
R = 630,82 kN	R = 621,80 k	1,45

Padcaya, 24 de Agosto de 2021  
**GAMP/SOP/CEOA/CITE N° 015/2021**

Señorita:  
Univ. Vanesa Clara Gutierrez Soruco  
**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
Presente.-

**OBJETO. - CERTIFICACION Y CARTA DE RESPALDO**

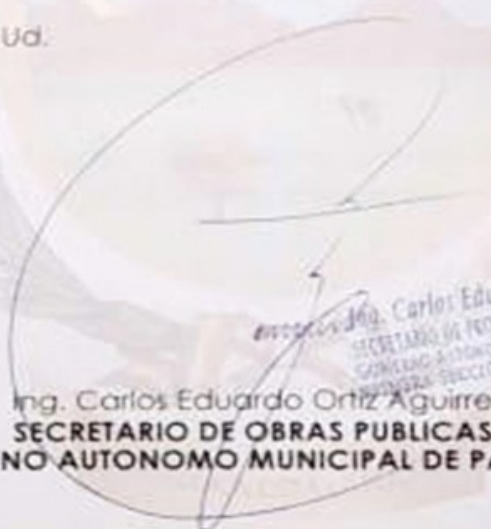
De mi mayor consideración,

Reciba Ud. un cordial y afectuoso saludo.

En atención a su solicitud de fecha 03 de agosto de la presente gestión, en donde solicita "Proyecto de Pre Inversión para el Desarrollo de Proyecto de Ingeniería Civil", previa verificación de la documentación solicitada, a través de la presente CERTIFICO la existencia del Proyecto de Pre Inversión "**CONSTRUCCION MERCADO CENTRAL PADCAYA**" y para tal efecto otorgo a su persona como Universitaria con C.I. 10669853 Tj. Y R.U. 88005, la información correspondiente al proyecto en mención, para que a través de la misma puede Ud. elaborar su proyecto en la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" y una vez concluido entregar un ejemplar a esta Secretaría dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Padcaya.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,

  
Ing. Carlos Eduardo Ortiz Aguirre  
**SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS**  
**GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE PADCAYA**