

A.5. Presupuesto General y Precios Unitarios

FORMULARIO B-1

PRESUPUESTO POR ÍTEMES Y GENERAL DE LA OBRA

(en Bolivianos)

Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi

Cliente:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
1	Instalacion de faenas	glb	1.00	10,463.87	Diez Mil Cuatrocientos Sesenta y Tres 87/100	10,463.87
2	Replanteo y trazado	m ²	843.90	5.09	Cinco 09/100	4,295.45
3	Excavacion manual 0-1.80 m. Suelo semi duro	m ³	201.28	117.21	Ciento Diecisiete 21/100	23,592.03
4	Hormigon de limpieza 10 cm.	m ³	11.18	1,179.65	Un Mil Ciento Setenta y Nueve 65/100	13,188.49
5	Zapatas de Hormigon Armado	m ³	38.42	3,733.09	Tres Mil Setecientos Treinta y Tres 09/100	143,425.32
6	Vigas centradoras de Hormigon Armado	m ³	6.79	4,380.95	Cuatro Mil Trescientos Ochenta 95/100	29,746.65
7	Columnas de Hormigon Armado	m ³	25.37	6,149.44	Seis Mil Ciento Cuarenta y Nueve 44/100	156,011.29
8	Relleno y compactado c/saltarin	m ³	156.07	81.14	Ochenta y Uno 14/100	12,663.52
9	Vigas planta baja de hormigon armado	m ³	27.26	3,522.81	Tres Mil Quinientos Veintidos 81/100	96,031.80
10	Vigas estructurales de Hormigon Armado	m ³	52.44	5,143.18	Cinco Mil Ciento Cuarenta y Tres 18/100	269,708.36
11	Losa alivianada c/ vigueta pretensada c/plastof de 20cm	m ²	395.40	459.89	Cuatrocientos Cincuenta y Nueve 89/100	181,840.51
12	Losa casetonada planta alta e=35 cm.	m ²	164.23	946.39	Novecientos Cuarenta y Seis 39/100	155,425.63
13	Losa maciza de hormigón armado con impermeabilizante e=10 cm	m ³	13.51	5,268.05	Cinco Mil Doscientos Sesenta y Ocho 05/100	71,171.36
14	Losa casetonada terraza con impermeabilizante e=35 cm.	m ²	181.33	990.56	Novecientos Noventa 56/100	179,618.24
15	Escaleras de Hormigon Armado	m ³	8.54	5,073.10	Cinco Mil Setenta y Tres 10/100	43,324.27
16	Muro lad. 6 huecos e=18 cm.	m ²	1,376.26	268.35	Doscientos Sesenta y Ocho 35/100	369,319.37
17	Dintel de ladrillo armado	m	111.75	103.08	Ciento Tres 08/100	11,519.19
18	Revoque Cielo raso con yeso	m ²	1,220.06	161.57	Ciento Sesenta y Uno 57/100	197,125.09
19	Revoque interior de yeso s/muro de ladrillo	m ²	2,065.62	136.64	Ciento Treinta y Seis 64/100	282,246.32
20	Empedrado y contrapiso de cemento	m ²	594.94	187.35	Ciento Ochenta y Siete 35/100	111,462.01
21	Mesonos de hºaº c/revestimiento ceramico	m ²	4.97	729.54	Setecientos Veintinueve 54/100	3,625.81
22	Escenario Hormigon Ciclopeo (50 % p.d.)	m ³	11.97	1,576.18	Un Mil Quinientos Setenta y Seis 18/100	18,866.87
23	Carpeta de nivelacion sobre losa 2 cm	m ²	327.51	103.06	Ciento Tres 06/100	33,753.18
24	Piso de ceramica nacional esmaltada	m ²	911.06	485.38	Cuatrocientos Ochenta y Cinco 38/100	442,210.30
25	Zocalos de ceramica esmaltada 0.10m	m	939.00	56.88	Cincuenta y Seis 88/100	53,410.32
26	Impermeabilizacion de terraza	m ²	312.78	394.72	Trescientos Noventa y Cuatro 72/100	123,460.52
27	Baranda metalica fg 2" y 1/2"	m	41.85	445.00	Cuatrocientos Cuarenta y Cinco	18,623.25
28	Revoque exterior mort. cemento s/muro ladr. (1:5)	m ²	1,109.07	156.34	Ciento Cincuenta y Seis 34/100	173,392.00

NOTA. La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que los señalados en el Formulario B-2.

FORMULARIO B-1

PRESUPUESTO POR ÍTEMES Y GENERAL DE LA OBRA

(en Bolivianos)

Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi

Cliente:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec.Unit.	Literal	Prec. Total
29	Pintura latex interiores	m ²	2,065.62	51.66	Cincuenta y Uno 66/100	106,709.93
30	Pintura latex exteriores	m ²	1,109.07	54.54	Cincuenta y Cuatro 54/100	60,488.68
31	Piso exterior de cemento + empedrado (E15)	m ²	369.70	186.21	Ciento Ochenta y Seis 21/100	68,841.84
32	Prov. e Inst. Puerta de Madera Cedro + quincalleria	m ²	61.63	1,109.53	Un Mil Ciento Nueve 53/100	68,380.33
33	Puerta vidrio de seguridad de 10mm+quincalleria	m ²	28.25	1,629.26	Un Mil Seiscientos Veintinueve 26/100	46,026.60
34	Ventanas de aluminio c/vidrio	m ²	141.85	918.08	Novecientos Dieciocho 08/100	130,229.65
35	Impermeabilización en cubierta de losa	m ²	23.52	76.45	Setenta y Seis 45/100	1,798.10
36	Limpieza general	glb	1.00	1,098.82	Un Mil Noventa y Ocho 82/100	1,098.82
	Total presupuesto:					3,713,094.97

Son: Tres Millon(es) Setecientos Trece Mil Noventa y Cuatro con 97/100 Bolivianos

NOTA. La empresa proponente declara de forma expresa que el presente Formulario contiene los mismos precios unitarios que los señalados en el Formulario B-2.

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Instalacion de faenas				
Cantidad: 1.00				
Unidad: glb				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Madera de construccion	pie ²	500.0000	8.000	4,000.0000
2 Calamina galvanizada # 30	m ²	32.0000	43.900	1,404.8000
3 Puerta tablero cedro	m ²	2.0000	460.000	920.0000
4 Ventana corriente	pza	1.0000	250.000	250.0000
5 Clavos	kg	5.0000	12.500	62.5000
6 Alambre de amarre	kg	5.0000	12.000	60.0000
TOTAL MATERIALES:				6,697.3000
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	24.0000	20.000	480.0000
2 Ayudante	hr	24.0000	16.000	384.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				864.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				537.4080
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				209.3703
TOTAL MANO DE OBRA:				1,610.7783
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				80.5389
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				80.5389
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			838.8617
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				838.8617
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			922.7479
TOTAL UTILIDAD:				922.7479
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			313.6420
TOTAL IMPUESTOS:				313.6420
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				10,463.8688
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				10,463.87

Son: Diez Mil Cuatrocientos Sesenta y Tres con 87/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Hormigon de limpieza 10 cm.				
Cantidad: 11.18				
Unidad: m ³				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Cemento	kg	385.0000	0.940	361.9000
2 Arena	m ³	0.5000	145.000	72.5000
3 Grava	m ³	0.8000	145.000	116.0000
TOTAL MATERIALES:				550.4000
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	5.5000	20.000	110.0000
2 Ayudante	hr	5.5000	16.000	88.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				198.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				123.1560
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				47.9807
TOTAL MANO DE OBRA:				369.1367
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Mezcladora	hr	0.3500	22.000	7.7000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				18.4568
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				26.1568
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			94.5694
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				94.5694
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			104.0263
TOTAL UTILIDAD:				104.0263
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			35.3585
TOTAL IMPUESTOS:				35.3585
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				1,179.6477
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				1,179.65

Son: Un Mil Ciento Setenta y Nueve con 65/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES					
Proyecto:	Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad:	Zapatatas de Hormigon Armado				
Cantidad:	38.42				
Unidad:	m ³				
Moneda:	Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Cemento	kg	385.0000	0.940	361.9000
2	Arena	m ³	0.5000	145.000	72.5000
3	Grava	m ³	0.8000	145.000	116.0000
4	Madera construccion	pie ²	30.0000	9.100	273.0000
5	Clavos	kg	1.2000	12.500	15.0000
6	Alambre de amarre	kg	1.0000	12.000	12.0000
7	Acero estructural	kg	37.4000	7.800	291.7200
				TOTAL MATERIALES:	1,142.1200
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	12.0000	20.000	240.0000
2	Encofrador	hr	10.0000	20.000	200.0000
3	Ayudante	hr	18.0000	16.000	288.0000
4	Armador	hr	10.0000	20.000	200.0000
				SUBTOTAL MANO DE OBRA:	928.0000
				CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)	577.2160
				IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)	224.8793
				TOTAL MANO DE OBRA:	1,730.0953
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Mezcladora	hr	1.0000	22.000	22.0000
2	Vibradora de hormigon	hr	0.8000	15.000	12.0000
				HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)	86.5048
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	120.5048
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)	299.2720
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:	299.2720
5.- UTILIDAD				UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	329.1992
				TOTAL UTILIDAD:	329.1992
6.- IMPUESTOS				IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)	111.8948
				TOTAL IMPUESTOS:	111.8948
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):	3,733.0861
				PRECIO UNITARIO ADOPTADO:	3,733.09

Son: Tres Mil Setecientos Treinta y Tres con 09/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Vigas centradoras de Hormigon Armado				
Cantidad: 6.79				
Unidad: m ³				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Cemento	kg	385.0000	0.940	361.9000
2 Arena	m ³	0.5000	145.000	72.5000
3 Grava	m ³	0.8000	145.000	116.0000
4 Clavos	kg	1.2000	12.500	15.0000
5 Alambre de amarre	kg	1.0000	12.000	12.0000
6 Acero estructural	kg	116.4000	7.800	907.9200
7 Madera de construccion	pie ²	55.3000	8.000	442.4000
TOTAL MATERIALES:				1,927.7200
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Encofrador	hr	8.0000	20.000	160.0000
2 Armador	hr	10.0000	20.000	200.0000
3 Albañil	hr	12.0000	20.000	240.0000
4 Ayudante	hr	12.0000	16.000	192.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				792.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				492.6240
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				191.9228
TOTAL MANO DE OBRA:				1,476.5468
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Mezcladora	hr	1.0000	22.000	22.0000
2 Vibradora de hormigon	hr	0.8000	15.000	12.0000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				73.8273
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				107.8273
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			351.2094
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				351.2094
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			386.3304
TOTAL UTILIDAD:				386.3304
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			131.3137
TOTAL IMPUESTOS:				131.3137
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				4,380.9476
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				4,380.95

Son: Cuatro Mil Trescientos Ochenta con 95/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES					
Proyecto:	Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad:	Vigas planta baja de hormigon armado				
Cantidad:	27.26				
Unidad:	m ³				
Moneda:	Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Cemento	kg	385.0000	0.940	361.9000
2	Arena	m ³	0.5000	145.000	72.5000
3	Grava	m ³	0.8000	145.000	116.0000
4	Clavos	kg	0.6000	12.500	7.5000
5	Alambre de amarre	kg	0.5000	12.000	6.0000
6	Madera de construccion	pie ²	30.0000	8.000	240.0000
7	Acero estructural	kg	65.9200	7.800	514.1760
TOTAL MATERIALES:				1,318.0760	
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	8.0000	20.000	160.0000
2	Encofrador	hr	10.0000	20.000	200.0000
3	Armador	hr	10.0000	20.000	200.0000
4	Ayudante	hr	12.0000	16.000	192.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				752.0000	
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					467.7440
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					182.2297
TOTAL MANO DE OBRA:				1,401.9737	
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Mezcladora	hr	1.0000	22.000	22.0000
2	Vibradora de hormigon	hr	0.8000	15.000	12.0000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					70.0987
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				104.0987	
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)				282.4148
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				282.4148	
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)				310.6563
TOTAL UTILIDAD:				310.6563	
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				105.5921
TOTAL IMPUESTOS:				105.5921	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				3,522.8116	
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				3,522.81	

Son: Tres Mil Quinientos Veintidos con 81/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Muro lad. 6 huecos e=18 cm.				
Cantidad: 1,376.26				
Unidad: m ²				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Ladrillo de 6 huecos	pza	31.0000	1.400	43.4000
2 Cemento	kg	10.3800	0.940	9.7572
3 Arena	m ³	0.0370	145.000	5.3650
TOTAL MATERIALES:				58.5222
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	2.0000	20.000	40.0000
2 Ayudante	hr	2.5000	16.000	40.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				80.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				49.7600
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				19.3861
TOTAL MANO DE OBRA:				149.1461
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				7.4573
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				7.4573
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			21.5126
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				21.5126
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			23.6638
TOTAL UTILIDAD:				23.6638
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			8.0433
TOTAL IMPUESTOS:				8.0433
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				268.3453
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				268.35

Son: Doscientos Sesenta y Ocho con 35/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Dintel de ladrillo armado				
Cantidad: 111.75				
Unidad: m				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Cemento	kg	4.0000	0.940	3.7600
2 Arena	m³	0.0100	145.000	1.4500
3 Acero estructural	kg	1.5000	7.800	11.7000
4 Ladrillo de 6 huecos	pza	5.0000	1.400	7.0000
TOTAL MATERIALES:				23.9100
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	0.7000	20.000	14.0000
2 Ayudante	hr	1.0000	16.000	16.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				30.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				18.6600
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				7.2698
TOTAL MANO DE OBRA:				55.9298
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				2.7965
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				2.7965
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			8.2636
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				8.2636
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			9.0900
TOTAL UTILIDAD:				9.0900
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			3.0897
TOTAL IMPUESTOS:				3.0897
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				103.0796
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				103.08

Son: Ciento Tres con 08/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Revoque interior de yeso s/muro de ladrillo				
Cantidad: 2,065.62				
Unidad: m ²				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Yeso	kg	16.0000	0.680	10.8800
TOTAL MATERIALES:				10.8800
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	1.4000	20.000	28.0000
2 Ayudante	hr	1.4000	16.000	22.4000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				50.4000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				31.3488
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				12.2133
TOTAL MANO DE OBRA:				93.9621
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				4.6981
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				4.6981
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			10.9540
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				10.9540
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			12.0494
TOTAL UTILIDAD:				12.0494
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			4.0956
TOTAL IMPUESTOS:				4.0956
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				136.6392
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				136.64

Son: Ciento Treinta y Seis con 64/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES					
Proyecto:	Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad:	Empedrado y contrapiso de cemento				
Cantidad:	594.94				
Unidad:	m ²				
Moneda:	Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Cemento	kg	19.0000	0.940	17.8600
2	Arena	m ³	0.0450	145.000	6.5250
3	Grava	m ³	0.0500	145.000	7.2500
4	Piedra manzana	m ³	0.1200	107.100	12.8520
				TOTAL MATERIALES:	44.4870
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	1.5000	20.000	30.0000
2	Ayudante	hr	1.5000	16.000	24.0000
				SUBTOTAL MANO DE OBRA:	54.0000
				CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)	33.5880
				IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)	13.0856
				TOTAL MANO DE OBRA:	100.6736
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
				HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)	5.0337
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	5.0337
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)	15.0194
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:	15.0194
5.- UTILIDAD				UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	16.5214
				TOTAL UTILIDAD:	16.5214
6.- IMPUESTOS				IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)	5.6156
				TOTAL IMPUESTOS:	5.6156
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):	187.3507
				PRECIO UNITARIO ADOPTADO:	187.35

Son: Ciento Ochenta y Siete con 35/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Escenario Hormigon Ciclopeo (50 % p.d.)				
Cantidad: 11.97				
Unidad: m ³				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Piedra bruta	m ³	0.6000	96.400	57.8400
2 Cemento	kg	192.5000	0.940	180.9500
3 Arena	m ³	0.2500	145.000	36.2500
4 Grava	m ³	0.4000	145.000	58.0000
5 Madera de construccion	pie ²	20.0000	8.000	160.0000
6 Alambre de amarre	kg	0.5000	12.000	6.0000
7 Clavos	kg	0.5000	12.500	6.2500
TOTAL MATERIALES:				505.2900
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	9.0000	20.000	180.0000
2 Ayudante	hr	9.0000	16.000	144.0000
3 Encofrador	hr	3.0000	20.000	60.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				384.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				238.8480
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				93.0535
TOTAL MANO DE OBRA:				715.9015
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Mezcladora	hr	0.3000	22.000	6.6000
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				35.7951
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				42.3951
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			126.3587
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				126.3587
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			138.9945
TOTAL UTILIDAD:				138.9945
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			47.2442
TOTAL IMPUESTOS:				47.2442
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				1,576.1840
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				1,576.18

Son: Un Mil Quinientos Setenta y Seis con 18/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES					
Proyecto:		Dirección Distrital Municipio de Incahuasi			
Actividad:		Carpeta de nivelacion sobre losa 2 cm			
Cantidad:		327.51			
Unidad:		m ²			
Moneda:		Bolivianos			
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Cemento	kg	6.7200	0.940	6.3168
2	Arena	m ³	0.0240	145.000	3.4800
TOTAL MATERIALES:					9.7968
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	0.9000	20.000	18.0000
2	Ayudante	hr	1.2000	16.000	19.2000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:					37.2000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					23.1384
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)					9.0146
TOTAL MANO DE OBRA:					69.3530
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)					3.4677
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:					3.4677
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)				8.2618
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:					8.2618
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)				9.0879
TOTAL UTILIDAD:					9.0879
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				3.0890
TOTAL IMPUESTOS:					3.0890
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):					103.0562
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:					103.06

Son: Ciento Tres con 06/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Zocalos de ceramica esmaltada 0.10m				
Cantidad: 939.00				
Unidad: m				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Cemento	kg	1.5000	0.940	1.4100
2 Arena	m ³	0.0100	145.000	1.4500
3 Ceramica esmaltada	m ²	0.1200	60.900	7.3080
4 Cemento blanco	kg	0.0300	6.500	0.1950
TOTAL MATERIALES:				10.3630
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Albañil	hr	0.5000	20.000	10.0000
2 Ayudante	hr	0.5000	16.000	8.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				18.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				11.1960
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				4.3619
TOTAL MANO DE OBRA:				33.5579
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				1.6779
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				1.6779
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			4.5599
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				4.5599
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			5.0159
TOTAL UTILIDAD:				5.0159
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			1.7049
TOTAL IMPUESTOS:				1.7049
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				56.8795
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				56.88

Son: Cincuenta y Seis con 88/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Pintura latex exteriores				
Cantidad: 1,109.07				
Unidad: m ²				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Pintura latex	galón	0.0700	121.300	8.4910
TOTAL MATERIALES:				8.4910
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Ayudante	hr	0.5000	16.000	8.0000
2 Albañil	hr	0.5000	20.000	10.0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				18.0000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				11.1960
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				4.3619
TOTAL MANO DE OBRA:				33.5579
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				1.6779
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				1.6779
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			4.3727
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				4.3727
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			4.8100
TOTAL UTILIDAD:				4.8100
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			1.6349
TOTAL IMPUESTOS:				1.6349
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				54.5444
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				54.54

Son: Cincuenta y Cuatro con 54/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES					
Proyecto:	Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad:	Piso exterior de cemento + empedrado (E15)				
Cantidad:	369.70				
Unidad:	m ²				
Moneda:	Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Cemento	kg	20.8000	0.940	19.5520
2	Grava	m ³	0.0420	145.000	6.0900
3	Arena	m ³	0.0350	145.000	5.0750
4	Piedra manzana	m ³	0.1200	107.100	12.8520
				TOTAL MATERIALES:	43.5690
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Albañil	hr	1.5000	20.000	30.0000
2	Ayudante	hr	1.5000	16.000	24.0000
				SUBTOTAL MANO DE OBRA:	54.0000
				CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)	33.5880
				IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)	13.0856
				TOTAL MANO DE OBRA:	100.6736
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
				HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)	5.0337
				TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	5.0337
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)	14.9276
				TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:	14.9276
5.- UTILIDAD				UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)	16.4204
				TOTAL UTILIDAD:	16.4204
6.- IMPUESTOS				IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)	5.5813
				TOTAL IMPUESTOS:	5.5813
				TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):	186.2056
				PRECIO UNITARIO ADOPTADO:	186.21

Son: Ciento Ochenta y Seis con 21/100 Bolivianos

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

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

DATOS GENERALES				
Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi				
Actividad: Ventanas de aluminio c/vidrio				
Cantidad: 141.85				
Unidad: m ²				
Moneda: Bolivianos				
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Vidrio reflectivo 5mm	m ²	1.0500	252.500	265.1250
2 Aluminio	m ²	0.5600	404.300	226.4080
3 Angular 1/8 x 3/4	m	4.0000	11.100	44.4000
4 Silicona	pza	1.0000	33.600	33.6000
5 Tornillos 1x5	pza	10.0000	1.300	13.0000
TOTAL MATERIALES:				582.5330
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 Especialista	hr	1.0000	26.000	26.0000
2 Vidriero	hr	1.0000	26.000	26.0000
3 Ayudante	hr	1.6500	16.000	26.4000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:				78.4000
CARGAS SOCIALES (62.20% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				48.7648
IMPUESTOS IVA (14.94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				18.9984
TOTAL MANO DE OBRA:				146.1632
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
HERRAMIENTAS (5.00% de TOTAL MANO DE OBRA)				7.3082
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				7.3082
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10.00% de 1 + 2 + 3)			73.6004
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				73.6004
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10.00% de 1 + 2 + 3 + 4)			80.9605
TOTAL UTILIDAD:				80.9605
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3.09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			27.5185
TOTAL IMPUESTOS:				27.5185
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				918.0838
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:				918.08

Son: Novecientos Dieciocho con 08/100 Bolivianos

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

A.2.

Estudio de suelos



ESTUDIO GEOTÉCNICO

OBJETIVO

El presente estudio se ha efectuado a requerimiento de la **EMPRESA ARCHI SERV SRL**, dicho estudio fue orientado a la obtención de datos para la evaluación de las características geomecánicas del suelo de fundación, donde se tiene previsto ejecutar el proyecto **“DIRECCION DISTRITAL INCAHUASI”**, dando énfasis a la capacidad portante admisible del suelo, estratificación del sub suelo, localización de nivel freático, aproximación del ángulo de fricción interna, Cohesión, estos parámetros servirán para la evaluación del lecho de fundación para la futura estructura.

1. UBICACIÓN

El lugar del presente estudio geotécnico, se encuentra localizado en el Departamento de Chuquisaca, Provincia Nor Cinti, Municipio Incahuasi, CHU_INCAHUASI_CENTRO

2. ALCANCE DEL TRABAJO

La investigación geotécnica está dividida en las siguientes tres etapas:

- Trabajo de campo.
- Trabajo de laboratorio.
- Trabajo de gabinete.

3.1 TRABAJO DE CAMPO

En esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del lugar de trabajo
- Ensayos de penetración dinámica (S.P.T.)
- Descripción e interpretación de las muestras extraídas.
- Elaboración del perfil preliminar de campo.



- Toma de muestras.

3.1.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Una vez conocido el lugar de emplazamiento del proyecto, de acuerdo a solicitud se ha realizado un sondeo método S.P.T. en el sector previamente definido por el interesado.

3.1.2 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA S.P.T. (Standard Penetración Test)

El sondeo SPT se realizó en diferentes niveles y se calculó la resistencia de forma continua con los factores de ajuste que se indican más adelante.

El SPT determina la resistencia del suelo a una penetración de un toma muestras o cuchara de Terzaghi tubular de acero, en el interior de un sondeo, al tiempo que permite la recolección de muestras en su estructura para su identificación.

La penetración del toma muestras es producida por un una maza de 63'5 Kg que golpea repetidamente al caer desde una altura de 76,2 cm.

Así mismo se calculó la resistencia del suelo a partir de los números de golpes registrados con la puntaza. El uso de puntaza supone tener que renunciar a la extracción de muestra y además tiene que aplicarse un factor de corrección, puesto que los índices obtenidos de este modo son distintos a los que resultan con cuchara, de hecho, son sensiblemente superiores a estos, existen factores de corrección que van desde 2 a 1,2. el ofrecido por el Profesor Jiménez Salas es 1.3. Por la experiencia propia que esta fue registrada y comparada en muchos ensayos el factor que utilizado en de 1.3

$$N(\text{puntaza}) = 1,3N(\text{cuchara})$$

O lo que es lo mismo:

$$N(\text{cuchara}) = (1/1,3)N(\text{puntaza})$$



Esta es la relación que empleo habitualmente.

3.1.2.1 PARTES DEL EQUIPO UTILIZADO SPT

- Masa de 63.5kg.
- Tubo guía de 1.20m de donde cae la masa desde una altura de 76.2cm.
- Cabezal acoplado por un lado al tubo guía y por el otro al varillaje, donde golpea la masa
- Tubos de alargue de alta resistencia con rosca para que se acoplen entre ellos
- Puntas de acero de alta resistencia para el hincado
- Toma muestras. Es un tubo de acero de alta resistencia, con superficies lisas tanto en el exterior como en el interior.
- La cabeza de acoplamiento del toma muestras dispone de una rosca para su unión con el varillaje. Tendrá cuatro orificios laterales de 13mm y una válvula de retención dicha bola y su asiento deberán de proporcionar un cierre estanco mientras se eleva él toma muestras
- Tipo de 4,5 m. de altura, poleas y soga

3.1.2.2 PROCEDIMIENTO DEL SONDEO

Antes de iniciar el ensayo se deberá comprobar que él toma muestras este limpio tanto en su interior como en su exterior y que la zapata no presente daños u otros defectos.

Cuando se ha alcanzado la profundidad del ensayo mediante un sondeo de perforación mediante cualquier método se procederá a limpiar este y se bajará él toma muestras acoplado al varillaje suavemente

La penetración del asiento: Se hincará él toma muestras una longitud de 150mm, anotando el número de golpes necesarios, se seguirá hincando él toma muestras hasta que penetre 30 cm más anotando el número de golpes dados en cada intervalo



de 15 cm. El número de golpes requerido para penetrar los 30 centímetros se denominará como la resistencia a la penetración estándar.

3.1.2.3 REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Paralelamente a la perforación y obtención de muestras, se realizó los registros preliminares de campo del sondeo, para su posterior verificación en laboratorio y la confección de los registros de exploración definitivos, los cuales indicaran en detalle las características geotécnicas del suelo estudiado, como ser granulometrías, límites de Atterberg y la clasificación del suelo, después de realizar los ensayos de laboratorio.

Este perfil geotécnico indica los tipos de suelos, el ángulo de fricción interna, valores de resistencia a la penetración (N), capacidad de carga admisible y la presencia o ausencia del nivel freático.

3.1.2.4 EL CAMPO DE APLICACIÓN

El ensayo de penetración estándar se emplea para evaluar la resistencia de un terreno y su deformabilidad, está especialmente diseñado para el cálculo de la capacidad portante en arenas, suelos arcillosos, gravas, etc.

3.2 TRABAJO EN LABORATORIO

Con las muestras obtenidas en el trabajo de campo se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

- Contenido de humedad natural según Norma AASTHO T 27 - 28
- Análisis granulométrico según Norma AASTHO T 27 - 28
- Límites de Atterberg
 - Límite Líquido según Norma AASTHO T 89 - 76
 - Límite Plástico según Norma AASTHO T 90 - 70



- Índice de plasticidad
- Aproximación del Angulo de fricción interna según N
- Aproximación de la cohesión según N
- Clasificación de suelos según S.U.C.S. - AASTHO

3.3 TRABAJO DE GABINETE

Una vez obtenida toda la información se elaboró el registro exploratorio definitivo, el cual indica detalladamente todas las propiedades físicas y mecánicas de los suelos investigados.

Dichos registros comprenderán:

- Descripción del Tipo de suelo
- Propiedades físico-mecánicas del suelo
- Nivel freático
- Capacidad portante del suelo

Para el cálculo de la capacidad de carga admisible de los suelos cohesivos y granulares, se utilizaron las fórmulas reducidas de Karl Terzaghi.

3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

En el croquis de ubicación se indica el lugar donde se ejecutó el sondeo, en este numeral se describe toda la columna estratigráfica.



SONDEO No. 1

Lat. -20.779405 Long. -64.866437

PERFIL	NIVEL EN M.	NIVEL FREÁTICO	TIPO DE SUELO4
	0.00 – 1,80	HASTA LA PROFUNDIDAD QUE SE ALCANZO CON EL SONDEO NO SE EVIDENCIA LA PRESENCIA DEL NIVEL FREÁTICO	ESTRATO A FORMADO POR MEZCLAS DE ARENAS GRAVAS ARCILLAS LIMOSAS, SEGÚN S.U.C.S. CORRESPONDE A LA SIGLA SM - SC
	A PARTIR DE 1.80m.		ESTRATO B ROCA PIZARROSA BIEN COMPACTA

SONDEO No. 1

Lat. -20.779405 Long. -64.866437

Encontramos los siguientes resultados

PROFUNDIDAD			DESCRIPCIÓN	q adm	UNIDAD	TIPO DE SUELO
0,00	A	0,00	Pozo Cielo Abierto			
0,00	A	0,30	con una fatiga de	0,44	kg/cm ²	ESTRATO A
0,30	A	0,60	con una fatiga de	1,17	kg/cm ²	
0,60	A	0,90	con una fatiga de	0,73	kg/cm ²	
0,90	A	1,20	con una fatiga de	0,97	kg/cm ²	
1,20	A	1,50	con una fatiga de	1,29	kg/cm ²	
1,50	A	1,80	con una fatiga de	1,87	kg/cm ²	
1,80	A	2,10	con una fatiga de	2,29	kg/cm ²	ESTRATO B
2,10	A	2,13	RECHAZO			

3. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos, el sitio estudiado presenta un suelo estratificado con dos estratos el primero formado por arena gravas arcilla limosas en proceso consolidación que de acuerdo al S.U.C.S. corresponden a las siglas de SC - SM, el segundo material consolidado formado por roca pizarrosa.

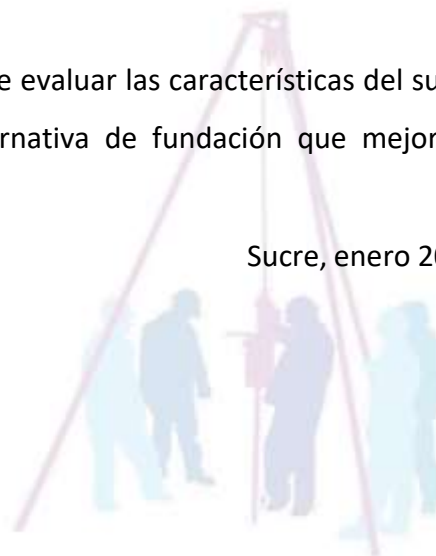


- Hasta la profundidad que se alcanzó con el sondeo no se evidencio la presencia del nivel freático, pero existe mucha humedad.
- No se pudo alcanzar mayor profundidad con el sondeo ya que en el ensayo reporto rechazo en la profundidad indicada.

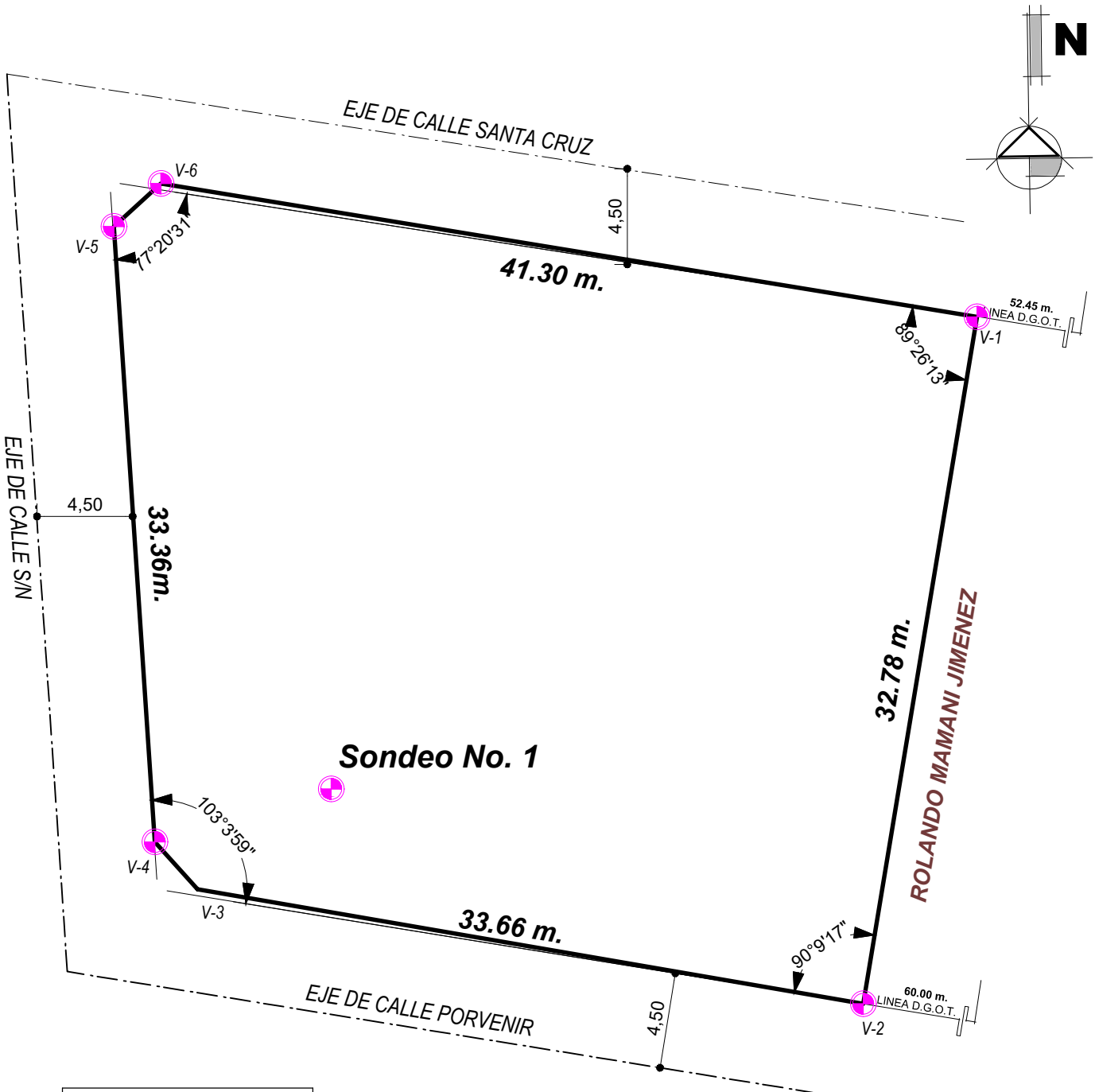
4. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados y características del suelo encontrado el tipo de fundación a diseñar serán cualquier tipo de fundación superficial.
2. Se sugiere que la cota de fundación este a partir de los 2.20 m. además se sugiere adoptar una capacidad portante de 2.00 kg/cm² a partir de la profundidad indicada.
3. El ingeniero estructural tiene la facultad de evaluar las características del suelo y tomar la decisión en cuanto a la alternativa de fundación que mejor se acomode para el proyecto.

Sucre, enero 2022



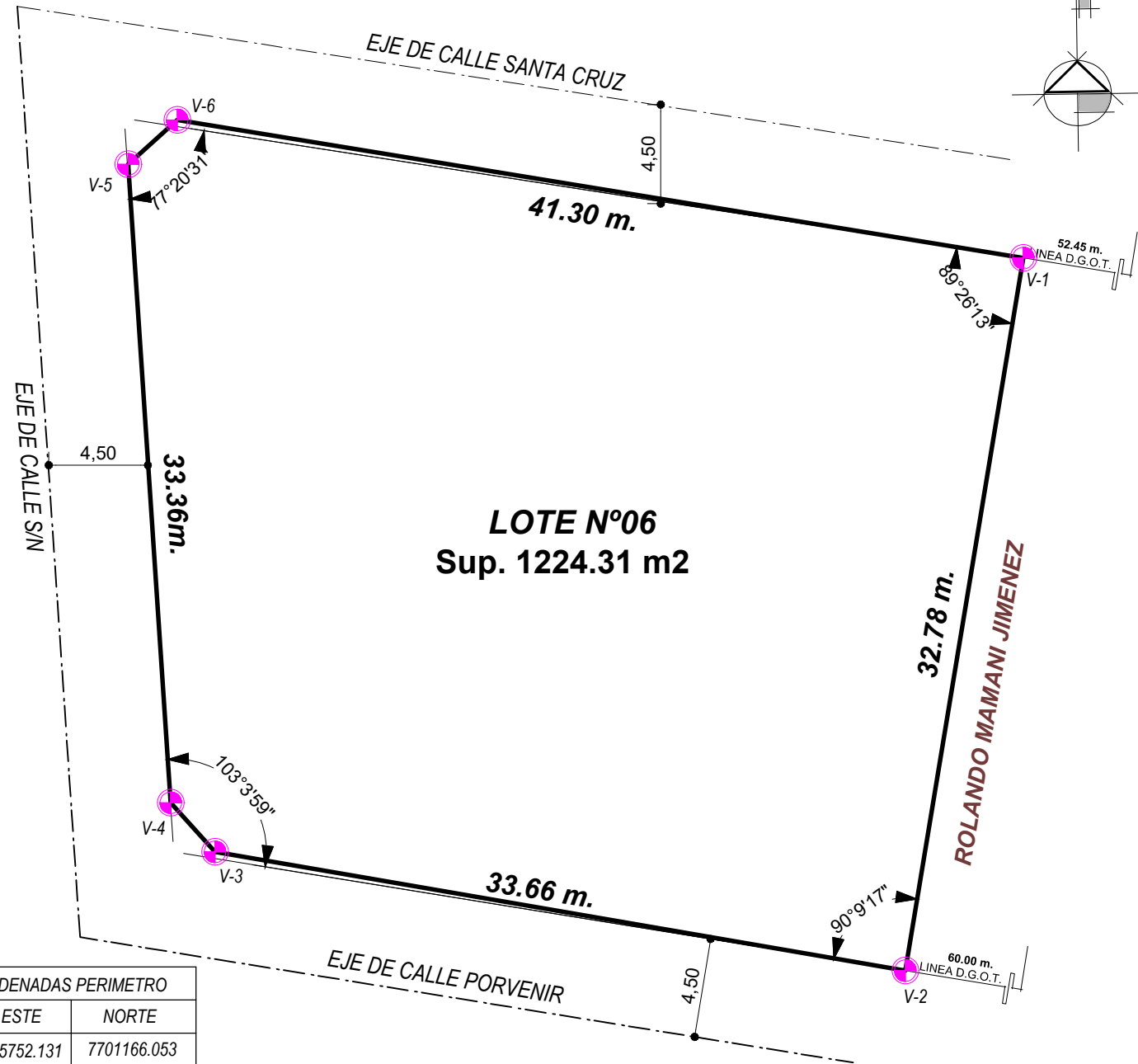
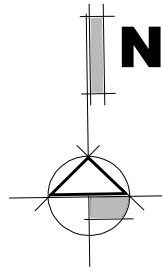
UBICACIÓN DEL SONDEO SOBRE EL TERRENO



COORDENADAS SONDEO		
N	LATITUD	LONGITUD
1	-20.779405	-64.866437

A.1.

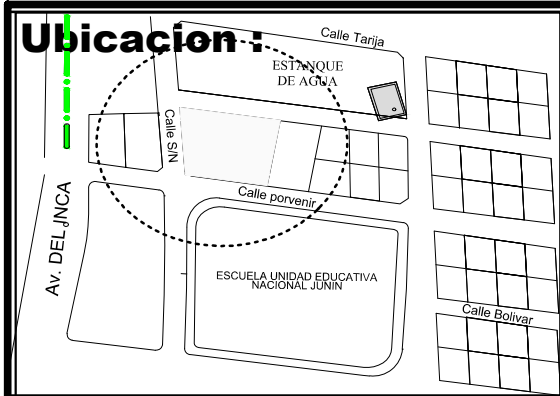
Levantamiento topográfico



LOTE N°06
Sup. 1224.31 m²

ROLANDO MAMANI JIMENEZ

COORDENADAS PERIMETRO		
N	ESTE	NORTE
V-1	305752.131	7701166.053
V-2	305746.787	7701133.711
V-3	305715.442	7701139.099
V-4	305713.434	7701141.328
V-5	305711.503	7701170.307
V-5	305713.723	7701172.325



DISTRITAL MUNICIPAL



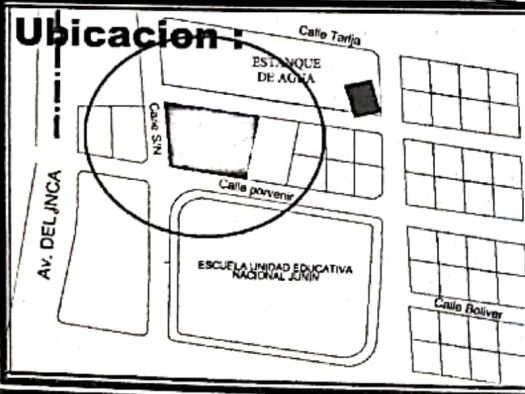
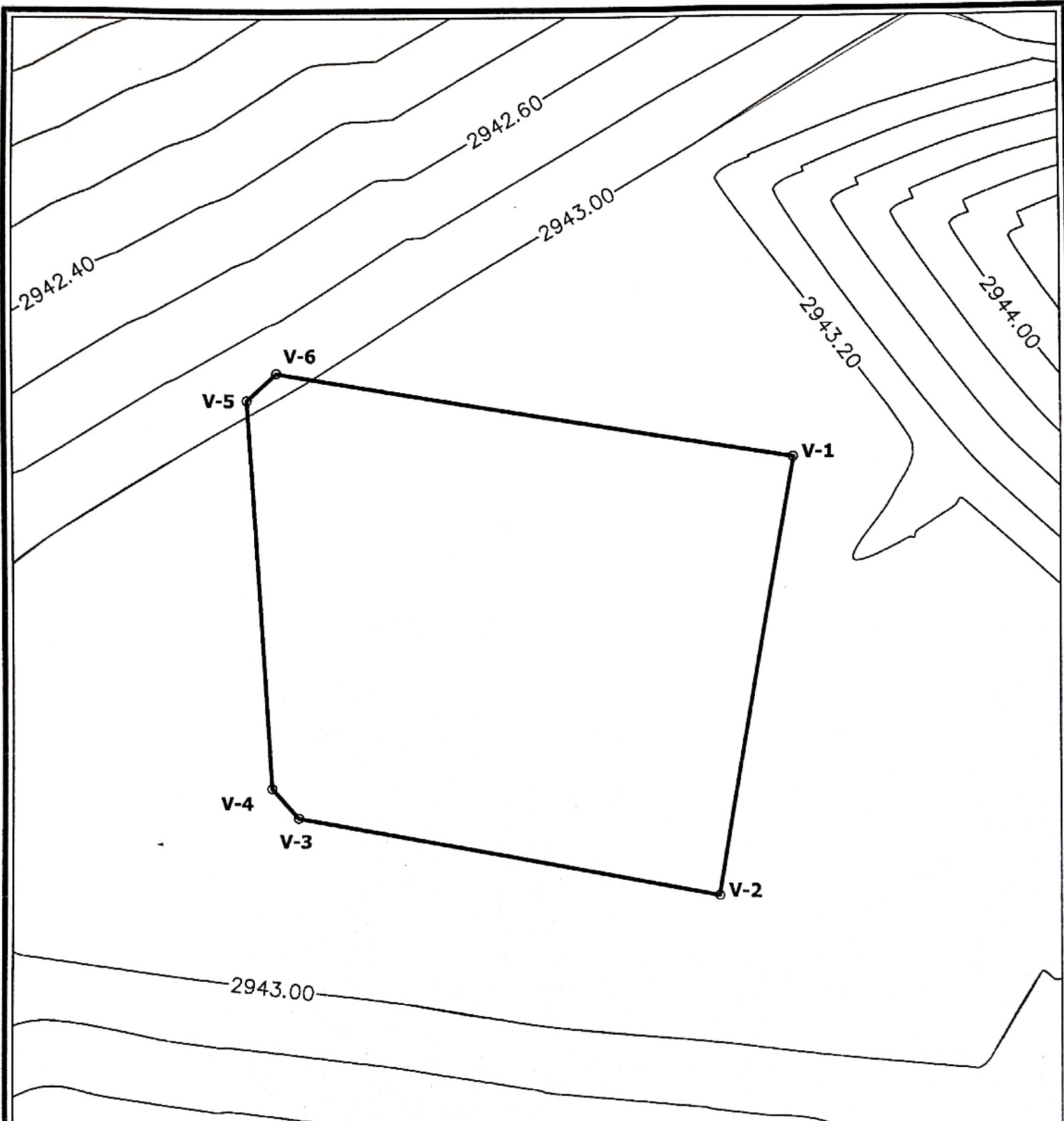
Superficie : **1224.31m²**

Fecha : **INCAHUASI / AGOSTO / 2021**

Escala : **1:300**

Barrio : **LITORAL**

DIBUJO:
 ARQ. JHOSELIN AMARO ORTIZ



DISTRITAL MUNICIPAL	
	Superficie : 1224.31m ²
Fecha : INCAHUASI / AGOSTO / 2022	
Escala : 1:400	
Barrio : LITORAL	
DIBUJO: <i>[Signature]</i> DISEÑO: <i>[Signature]</i> G.A.M. INCAHUASI	

A.1.1 Carta de aceptación



CITE – DESPACHO – GAMI – N° 397/2021
Incahuasi, 15 de Agosto del 2021

Señores:

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Presente. -

REF.: ACEPTACION

Mediante la presente les hacemos llegar un saludo fraternal a nombre del **Gobierno Autónomo Municipal de Incahuasi**, así mismo les deseamos mucho éxito en las funciones que cumplen.

El motivo es para hacerles llegar la **ACEPTACION** de la realización del calculo estructural de una edificación, **PROYECTO “DIRECCION DISTRITAL MUNICIPIO DE INCAHUASI”**, en beneficio de la Educación, donde se tendrá diferentes ambientes para realizar trabajos en beneficio de la Educación (Distrital, Directores, Profesores encargados)

Sin otro particular me despido de ustedes, con las consideraciones más distinguidas

Atentamente.




Florencio Ortega Duran
ALCALDE
GOB. AUT. MUNICIPAL DE INCAHUASI



C.c./ Arch.
G.A.M.I

 Av. Junín N° 3

 591 71163053

 Radio Incahuasi FM 88.3
 Juntos Cambiamos Incahuasi

A.3. Memorias de cálculo y diseños

A.3.1 Verificación y memoria de cálculo de la cubierta

Pre dimensionado de losa casetonada con casetón perdido de poliestireno

Las dimensiones a calcular en la losa casetonada se muestran en la siguiente figura:

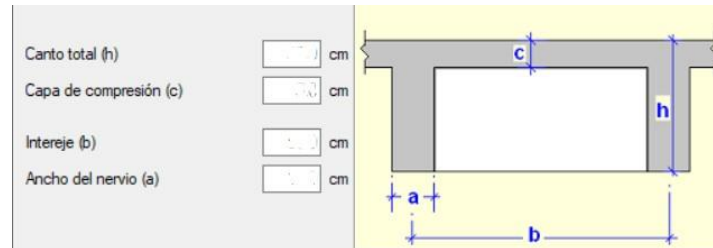


Figura A3.1.1: Dimensiones a considerar en la losa casetonada.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

a) Canto total (h)

Según planos arquitectónicos se toma una luz promedia.

$$L = \frac{500 + 800}{2} = 650 \text{ cm.}$$

El canto (h) según el criterio de Florentino Regalado Tesoro es:

$$\frac{L}{20} > h > \frac{L}{24} = 32.5 \text{ cm} > h > 27.08 \text{ cm}$$

El canto (h) según la norma española EHE (artículo 50), para no comprobar flechas es:

$$h \geq \frac{L}{22} + 3 = \frac{650}{22} + 3 = 32.55 \text{ cm}$$

Según los criterios anteriores se toma $h = 35 \text{ cm}$.

b) Inter eje (b)

Según la norma CBH-87 $b < 100 \text{ cm}$, se adopta 50 cm .

c) Capa de compresión (c)

Según la norma CBH-87, debe ser mayor o igual a 3 cm , también mayor al ancho del casetón dividido entre 10. Asumiendo un casetón de $40 \times 40 \text{ cm}$, $L = 40 \text{ cm}$.

$$\frac{L}{10} = \frac{40}{10} = 4 \text{ cm}$$

Cumpliendo con los dos criterios que menciona la norma CBH-87, se adopta 5 cm.

d) Ancho del nervio (a)

Según la norma CBH-87 debe cumplir que:

$$a > \frac{h_1}{4} > 7 \text{ cm}$$

Donde h1 es la diferencia entre el canto total y la carpeta de compresión, es igual a 30 cm.

$$a > \frac{30}{4} = 7.5 > 7 \text{ cm}$$

Según Florentino Regalado Tesoro para losas con casetón perdido el ancho del nervio es como mínimo 10 cm, entonces se adopta 10 cm.

Calculada las dimensiones a considerar en la losa casetonada se introduce al paquete estructural CYPECAD como se muestra en la siguiente figura.

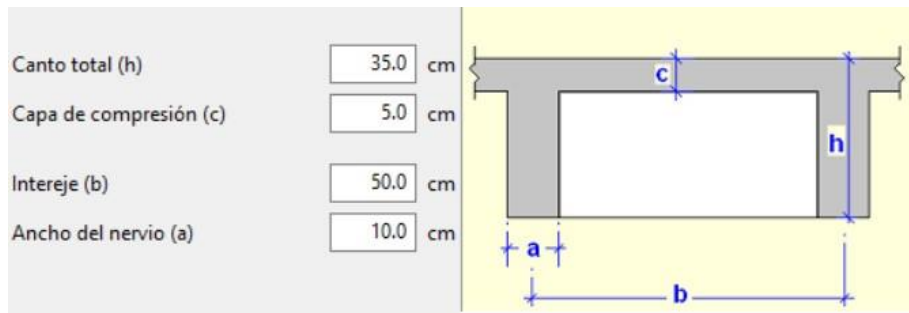


Figura A3.1.2: Dimensiones de la losa casetonada.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

Diseño a flexión simple

Datos

h=35 cm

b=100 cm (por tratarse de losa)

$r_1 = 3.5 \text{ cm}$.

$d = 31.5 \text{ cm}$

Los coeficientes de minoración de la resistencia de materiales para el nivel de control normal del hormigón y acero son 1.5, 1.15 respectivamente. La resistencia de cálculo del hormigón y el acero de acuerdo a las fórmulas 2.13 y 2.14 son:

$$f_{cd} = \frac{2.5 \text{ kN/cm}^2}{1.5} = 1.67 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 16.7 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{50 \text{ kN/cm}^2}{1.15} = 43.48 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 434.8 \text{ MPa}$$

La deformación relativa de la armadura, de acuerdo a la fórmula 2.20 es:

$$\epsilon_{yd} = \frac{434.8}{210000} = 0.0021$$

Despejando x_3 de la ecuación 2.19 es:

$$x_3 = \frac{0.0035 * 31.5}{0.0035 + 0.0021} = 19.69 \text{ cm}$$

La profundidad del bloque comprimido (y_3) es:

$$y_3 = 0.8 * 19.69 = 15.75 \text{ cm}$$

El momento resistente de la sección sin armadura a compresión reemplazando en la fórmula 2.21 es:

$$M_{3lim} = 2235.71 \text{ kN} * (0.24 \text{ m}) = 536.57 \text{ kN.m/m}$$

La armadura mínima para nervios de acuerdo a la fórmula 2.22 es:

$$A_{smin} = 0.003 * 10 * 35 = 1.05 \text{ cm}^2$$

Para diámetro 10 mm, el número de barras por nervio es:

$$\#Barras = \frac{1.05}{0.785} = 1.34 \approx 2$$

Se dispone 2 ϕ 10 en cada nervio como mínimo; para un análisis por metro de ancho de losa se tiene 4 ϕ 10 como se muestra en la figura 3.7.

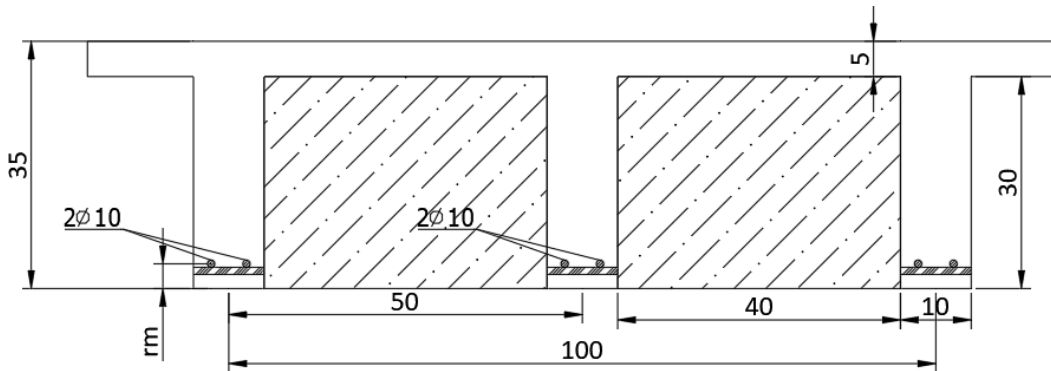


Figura A3.1.3: Disposición de armadura en los nervios de la losa casetonada.

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis por metro de ancho de losa (100 cm), la armadura mínima es 4 ϕ 10 o igual a $A_s=3.14 \text{ cm}^2$. Con el área mínima de armadura se calcula el momento de diseño por metro de ancho.

De acuerdo a la figura 2.13 por equilibrio de la sección $F_s = N_c$,

$$F_s = N_c = f_{yd} * A_s = 43.48 * 3.14 = 136.53 \text{ kN}$$

Despejando la profundidad del bloque comprimido (y) de la ecuación 2.23 se obtiene:

$$y = \frac{N_c}{0.85 * f_{cd} * b} = \frac{136.53}{0.85 * 1.67 * 100} = 0.96 \text{ cm} < 5 \text{ cm (Cumple)}$$

El brazo mecánico entre fuerzas que forman el binario (Z) de acuerdo a la fórmula 2.24 es:

$$Z = 0.35 - 0.035 - 0.5 * 0.0096 = 0.31 \text{ m}$$

El momento de diseño de acuerdo a la fórmula 2.25 es:

$$M_d = 136.53 * 0.31 = 42.32 \text{ kN.m/m}$$

Se verifica que $M_{3lim} > M_d$ (Cumple)

Para los esfuerzos menores a 42.32 kN.m/m, se dispone 2 ϕ 10 en cada nervio o una cuantía mínima de 3.14 cm²/m, es decir es la armadura base dispuesta en la losa casetonada.

$$A_{smin}=3.14 \text{ cm}^2/\text{m}$$

En base al análisis estructural realizado con el paquete estructural CYPECAD, se diseña para los momentos máximos positivos mayorados en cada dirección mayores a 42.32 kN.m/m:

$$\text{En la dirección X, } M_x = +44.56 \text{ kN.m/m} > 42.32 \text{ kN.m/m}$$

Se calcula el momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{44.56 * 100}{100 * 31.5^2 * 1.67} = 0.027 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido se obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8 y es $w=0.0308$.

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.0308 * 100 * 31.5 * \frac{1.67}{43.48} = 3.73 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A la armadura mínima calculada (3.14 cm²/m), aumentamos armadura como sigue:

$$2 \phi 8, A_s = 2 * 0.503 = 1.006 \text{ cm}^2$$

$$A_{real} = 3.14 + 1.006 = 4.15 \text{ cm}^2/\text{m} > A_s \text{ (Cumple)}$$

La disposición de la armadura por metro de losa se muestra en la siguiente figura:

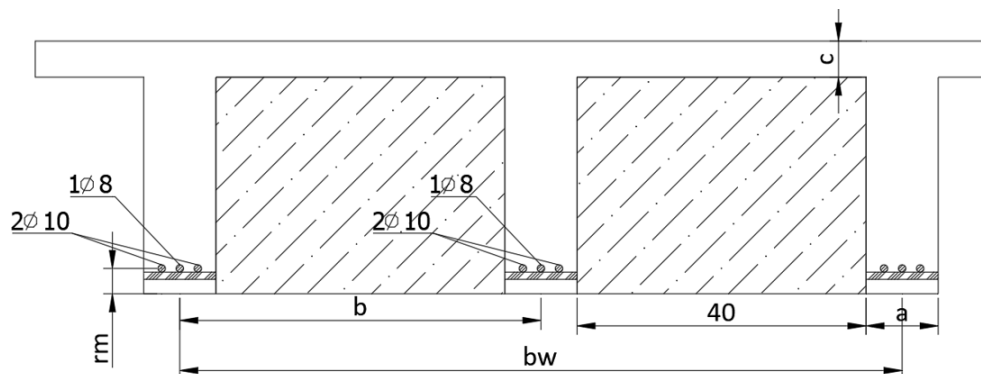


Figura A3.1.4: Disposición de armadura para M_x máximo positivo.

Fuente: Elaboración propia.

En la dirección Y, $M_y = +63.04 \text{ kN.m/m} > 42.32 \text{ kN.m/m}$

Se calcula el momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{63.04 * 100}{100 * 31.5^2 * 1.67} = 0.038 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido de obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8 y es $w=0.039$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.039 * 100 * 31.5 * \frac{1.67}{43.48} = 4.72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A la armadura mínima calculada ($3.14 \text{ cm}^2/\text{m}$), aumentamos armadura como sigue:

$$2 \phi 12, A_s = 2 * 1.13 = 2.26 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{real}} = 3.14 + 2.26 = 5.4 \text{ cm}^2/\text{m} > A_s \text{ (Cumple)}$$

La disposición de la armadura por metro de losa se muestra en la siguiente figura:

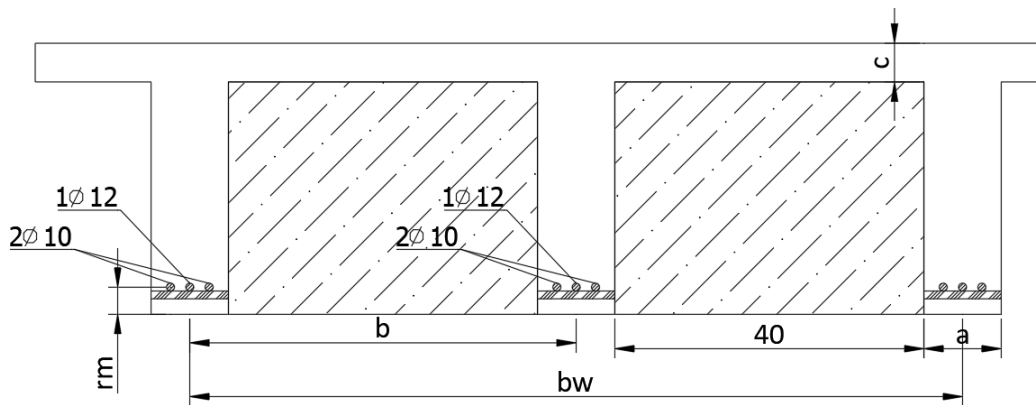


Figura A3.1.5: Disposición de armadura para M_y máximo positivo.

Fuente: Elaboración propia.

Armadura de reparto

Según la norma CBH-87 debe cumplir con la fórmula 2.28.

$$A_s \geq 0.575 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \geq 0.46 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$A_s = 0.575 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Considerando barras de diámetro 6 mm. $A_s=0.283$

$$\text{Barras} = \frac{0.575}{0.283} = 2.03 \approx 3$$

A. real= $3 \cdot 0.283 = 0.849 \text{ cm}^2/\text{m} > A_s$ (Cumple)

$$\text{Barras por metro} = \frac{100}{3} = 33.33 \approx 30 \text{ cm}$$

Disposición de armadura de reparto $3 \phi 6 \text{ c}/30 \text{ cm}$.

Diseño a flexión en ábacos

Se diseña el ábaco más solicitado a nivel terraza sobre la columna 5 como se muestra en la siguiente figura.

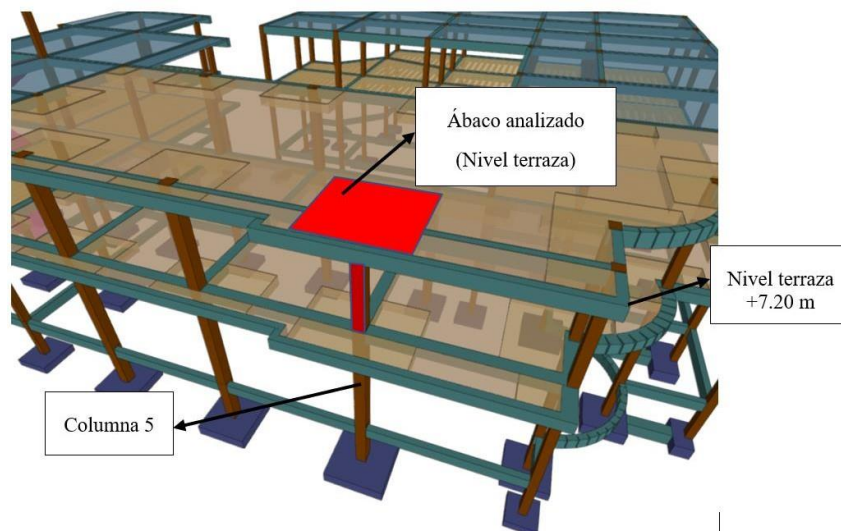


Figura A3.1.6: Vista 3D ábaco nivel terraza.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

En la dirección X, $M_x = -47.7 \text{ kN.m/m}$

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{47.7 * 100}{100 * 32.5^2 * 1.67} = 0.03 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido se obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8 y es $w=0.03$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.0308 * 100 * 32.5 * \frac{1.67}{43.48} = 3.84 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0015 * 100 * 35 = 5.25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A_{.nec} \geq [\begin{matrix} A_s \\ A_{smin} \end{matrix}] = 5.25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para diámetro 10 mm, $A_s=0.785 \text{ cm}^2$

$$\#Barras = \frac{5.25}{0.785} = 6.7 \approx 7$$

$A_{.real}=7*0.785=5.5 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{.nec}$ (Cumple)

$$Espaciamiento = \frac{100}{7} = 14.3 \approx 12.5 \text{ cm}$$

Disposición ϕ 10 c/12.5

En la dirección Y, $M_y = -85.3 \text{ kN.m/m}$

Se calcula el momento reducido se calcula con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{85.3 * 100}{100 * 32.5^2 * 1.67} = 0.048 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido se obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8 y es $w=0.05$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.05 * 100 * 32.5 * \frac{1.67}{43.48} = 6.24 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0015 * 100 * 35 = 5.25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A.nec \geq \left[\frac{As}{Asmin} \right] = 6.24 \text{ cm}^2/m$$

Para diámetro 12 mm, $As=1.13 \text{ cm}^2$

$$\#Barras = \frac{6.24}{1.13} = 5.52 \approx 6$$

$A.real=6*1.13=6.78 \text{ cm}^2/m > A.nec$ (Cumple)

$$Espaciamiento = \frac{100}{6} = 16.7 \approx 15 \text{ cm}$$

Disposición ϕ 12 c/15

3.5.2.1.2 Verificación a punzonamiento de la losa

Se verifica sobre la columna 5 en el nivel de tarraza como se muestra en la figura (3.11).

Datos:

$$a_o=b_o= 0.35 \text{ m}$$

$$d=0.325 \text{ m}$$

$$Fsd=Nd = 345.6 \text{ Kn}$$

$$fck= 25 \text{ MPa}= 25000 \text{ kN/m}^2$$

$$\beta= 1.15$$

$$\rho=0.0017$$

El perímetro crítico con la fórmula 2.31 es:

$$u_1 = 4 * \pi * 0.325 + 2 * (0.35 + 0.35) = 5.484 \text{ m} = 5484 \text{ mm}$$

El perímetro de comprobación de la columna con la fórmula 2.32 es:

$$u_o = 2 * (0.35 + 0.35) = 1.4 \text{ m} = 1400 \text{ mm}$$

El esfuerzo de punzonamiento efectivo es:

$$F_{sd,ef} = 1.15 * 345.6 = 397.44 \text{ kN}$$

La comprobación del agotamiento del alma por compresión excesiva en las bielas debe cumplir la desigualdad 2.34.

$$397.44 \text{ kN} \leq 0.3 * \frac{25000}{1.5} * 1.4 * 0.325 = 2275 \text{ kN (Cumple)}$$

La resistencia virtual a cortantes con la fórmula 2.35 es:

$$f_{cv} = \frac{0.18}{1.5} * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{325}}\right) * (100 * 0.0017 * 25)^{\frac{1}{3}} = 0.347 \text{ MPa}$$

El valor mínimo de la resistencia virtual a cortante con la fórmula 2.36 es:

$$f_{cv} = \frac{0.075}{1.5} * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{325}}\right)^{1.5} * (25)^{\frac{1}{3}} = 0.596 \text{ MPa}$$

Entonces la resistencia virtual a cortante es 0.596 MPa=596 kN/m².

No es necesario disponer armadura transversal a punzonamiento si cumple con la desigualdad 2.37.

$$F_{sd,ef} = 397.44 \text{ kN} \leq f_{cv} * u_1 * d = 1062.251 \text{ kN (Cumple)}$$



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Malla 3: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 36, 41, 45, 48, 42 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: 2Ø10/nervio

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 35

Losas: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 47, 49, 50, 46, 51, 52, 40, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø12/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 35

Alineación 4: (y = -0.80) Superior (x = 4.11)-(x = 6.61) +29 1Ø10

Alineación 7: (y = -0.30) Inferior (x = 19.42)-(x = 22.45) 1Ø10

Superior (x = 4.11)-(x = 10.52) 1Ø10

(x = 11.55)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.00)-(x = 20.06) 1Ø10

(x = 21.35)-(x = 23.22) +29 1Ø10

Alineación 13: (y = 0.70) Inferior (x = 19.02)-(x = 22.45) 1Ø8

Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.45)-(x = 23.22) +29 1Ø10

Alineación 16: (y = 1.20) Inferior (x = 19.02)-(x = 22.45) 1Ø8

Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.45)-(x = 23.23) +29 1Ø10

Alineación 19: (y = 1.70) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 23.66) 1Ø10

Alineación 22: (y = 2.20) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 24.81) +29 1Ø10

Alineación 25: (y = 2.70) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 10.52)-(x = 14.61) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 25.24) +29 1Ø10

Alineación 28: (y = 3.20) Superior (x = 4.11)-(x = 7.45) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 25.48) +29 1Ø10

Alineación 31: (y = 3.70) Superior (x = 3.87)-(x = 6.85) 1Ø12

(x = 21.55)-(x = 25.62) +29 1Ø10

Alineación 34: (y = 4.20) Superior (x = 3.99)-(x = 7.30) 1Ø8

(x = 4.04)-(x = 6.67) 1Ø8

(x = 21.55)-(x = 25.64) +29 1Ø10

Alineación 37: (y = 4.70) Superior (x = 3.99)-(x = 7.30) 1Ø8

(x = 4.04)-(x = 6.67) 1Ø8

(x = 22.17)-(x = 25.97) 1Ø10

(x = 27.02)-(x = 28.22) +29 1Ø10

Alineación 40: (y = 5.20) Superior (x = 4.08)-(x = 7.16) 1Ø10

(x = 21.57)-(x = 28.22) +29 1Ø10

Producido por una versión educativa de CYE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Alineación 43: (y= 5.70) Superior	(x= 4.02)-(x= 8.09)	1Ø10
	(x= 16.85)-(x= 20.30)	1Ø10
	(x= 21.01)-(x= 28.22) +29	1Ø8
	(x= 22.46)-(x= 26.78)	1Ø8
Alineación 46: (y= 6.20) Superior	(x= 3.99)-(x= 9.15)	1Ø8
	(x= 4.11)-(x= 8.12)	1Ø8
	(x= 10.52)-(x= 14.76)	1Ø10
	(x= 17.12)-(x= 28.22) +29	1Ø8
	(x= 19.34)-(x= 26.00)	1Ø8
Alineación 49: (y= 6.70) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.41)-(x= 14.85)	1Ø10
	(x= 16.55)-(x= 26.20)	1Ø8
	(x= 18.42)-(x= 25.63)	1Ø8
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 52: (y= 7.20) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.41)-(x= 14.85)	1Ø10
	(x= 16.55)-(x= 26.20)	1Ø8
	(x= 18.42)-(x= 25.63)	1Ø8
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 55: (y= 7.70) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.40)-(x= 15.04)	1Ø8
	(x= 11.85)-(x= 14.55)	1Ø8
	(x= 16.55)-(x= 25.56)	1Ø10
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 58: (y= 8.20) Superior	(x= 4.13)-(x= 10.35)	1Ø8
	(x= 4.21)-(x= 10.05)	1Ø8
	(x= 11.40)-(x= 15.04)	1Ø8
	(x= 11.85)-(x= 14.55)	1Ø8
	(x= 17.65)-(x= 20.58)	1Ø8
	(x= 17.85)-(x= 20.38)	1Ø8
	(x= 22.13)-(x= 25.33)	1Ø10
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 36, 41, 45, 48, 42 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: 2Ø10/nervio

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 35

Losas: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 47, 49, 50, 46, 51, 52, 40, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø12/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 35

Alineación 64: (x= 4.95) Inferior (y= 0.87)-(y= 3.13) 1Ø8

Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.28) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.97) 1Ø12

(y= 2.60)-(y= 8.78) 1Ø10

Alineación 67: (x= 5.45) Inferior (y= 0.87)-(y= 3.13) 1Ø8

Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.28) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.97) 1Ø12

(y= 2.60)-(y= 8.78) 1Ø10

Alineación 70: (x= 5.95) Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.63) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.38) +30 1Ø12

Alineación 73: (x= 6.45) Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.63) 1Ø8

29+ (y= -0.98)-(y= 1.90) 1Ø8

(y= 2.30)-(y= 8.38) +30 1Ø12

Alineación 76: (x= 6.95) Inferior (y= 1.68)-(y= 3.47) 1Ø8

Prohibido por una versión educativa de CYE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.59) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 79: (x= 7.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.59) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 82: (x= 7.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø8
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 85: (x= 8.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 88: (x= 8.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 91: (x= 9.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 94: (x= 9.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 97: (x= 10.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.34) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 100: (x= 10.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 103: (x= 11.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 106: (x= 11.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 109: (x= 12.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 112: (x= 12.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
(y= 6.29)-(y= 8.38) +29 1Ø8

Alineación 115: (x= 13.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
(y= 6.29)-(y= 8.38) +29 1Ø8

Alineación 118: (x= 13.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 121: (x= 14.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Preparado por una versión de CYPE Educativa de CYPE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Producido por una versión educativa de CYPE

Alineación 124: (x= 14.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 127: (x= 15.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 130: (x= 15.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 133: (x= 16.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 136: (x= 16.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 139: (x= 17.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 142: (x= 17.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø10
(y= 5.70)-(y= 8.38) +29 1Ø8
(y= 6.23)-(y= 8.38) +29 1Ø8
Alineación 145: (x= 18.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø12
(y= 5.70)-(y= 8.38) +29 1Ø8
(y= 6.23)-(y= 8.38) +29 1Ø8
Alineación 148: (x= 18.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 151: (x= 19.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 154: (x= 19.95) Inferior (y= 2.48)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 157: (x= 20.45) Inferior (y= 2.48)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 160: (x= 20.95) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 163: (x= 21.45) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 166: (x= 21.95) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.27)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 169: (x= 22.45) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.68) 1Ø10
(y= 6.80)-(y= 8.65) 1Ø10



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Alineación 172: (x= 22.95) Inferior (y= 4.57)-(y= 7.70)	1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.68)	1Ø10
(y= 5.80)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 175: (x= 23.45) Inferior (y= 4.57)-(y= 7.70)	1Ø8
Superior 29+ (y= 1.55)-(y= 3.88)	1Ø10
(y= 5.80)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 178: (x= 23.95) Inferior (y= 5.36)-(y= 7.53)	1Ø8
Superior 29+ (y= 1.68)-(y= 3.88)	1Ø10
(y= 5.03)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 181: (x= 24.45) Superior 29+ (y= 1.92)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 184: (x= 24.95) Superior 29+ (y= 2.34)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 187: (x= 25.45) Superior 29+ (y= 3.08)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 190: (x= 25.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 193: (x= 26.45) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 196: (x= 26.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 199: (x= 27.45) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 202: (x= 27.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 8.65)	1Ø10



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Malla 3: Losa casetonada

Alineaciones longitudinales

Losas: 36, 41, 45, 48, 42 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: 2Ø10/nervio

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 35

Losas: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 47, 49, 50, 46, 51, 52, 40, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø12/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 35

Alineación 4: (y = -0.80) Superior (x = 4.11)-(x = 6.61) +29 1Ø10

Alineación 7: (y = -0.30) Inferior (x = 19.42)-(x = 22.45) 1Ø10

Superior (x = 4.11)-(x = 10.52) 1Ø10

(x = 11.55)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.00)-(x = 20.06) 1Ø10

(x = 21.35)-(x = 23.22) +29 1Ø10

Alineación 13: (y = 0.70) Inferior (x = 19.02)-(x = 22.45) 1Ø8

Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.45)-(x = 23.22) +29 1Ø10

Alineación 16: (y = 1.20) Inferior (x = 19.02)-(x = 22.45) 1Ø8

Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.45)-(x = 23.23) +29 1Ø10

Alineación 19: (y = 1.70) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 23.66) 1Ø10

Alineación 22: (y = 2.20) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 11.41)-(x = 14.85) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 24.81) +29 1Ø10

Alineación 25: (y = 2.70) Superior (x = 4.04)-(x = 10.35) 1Ø10

(x = 10.52)-(x = 14.61) 1Ø10

(x = 16.50)-(x = 20.36) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 25.24) +29 1Ø10

Alineación 28: (y = 3.20) Superior (x = 4.11)-(x = 7.45) 1Ø10

(x = 21.55)-(x = 25.48) +29 1Ø10

Alineación 31: (y = 3.70) Superior (x = 3.87)-(x = 6.85) 1Ø12

(x = 21.55)-(x = 25.62) +29 1Ø10

Alineación 34: (y = 4.20) Superior (x = 3.99)-(x = 7.30) 1Ø8

(x = 4.04)-(x = 6.67) 1Ø8

(x = 21.55)-(x = 25.64) +29 1Ø10

Alineación 37: (y = 4.70) Superior (x = 3.99)-(x = 7.30) 1Ø8

(x = 4.04)-(x = 6.67) 1Ø8

(x = 22.17)-(x = 25.97) 1Ø10

(x = 27.02)-(x = 28.22) +29 1Ø10

Alineación 40: (y = 5.20) Superior (x = 4.08)-(x = 7.16) 1Ø10

(x = 21.57)-(x = 28.22) +29 1Ø10

Producido por una versión educativa de CYE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Alineación 43: (y= 5.70) Superior	(x= 4.02)-(x= 8.09)	1Ø10
	(x= 16.85)-(x= 20.30)	1Ø10
	(x= 21.01)-(x= 28.22) +29	1Ø8
	(x= 22.46)-(x= 26.78)	1Ø8
Alineación 46: (y= 6.20) Superior	(x= 3.99)-(x= 9.15)	1Ø8
	(x= 4.11)-(x= 8.12)	1Ø8
	(x= 10.52)-(x= 14.76)	1Ø10
	(x= 17.12)-(x= 28.22) +29	1Ø8
	(x= 19.34)-(x= 26.00)	1Ø8
Alineación 49: (y= 6.70) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.41)-(x= 14.85)	1Ø10
	(x= 16.55)-(x= 26.20)	1Ø8
	(x= 18.42)-(x= 25.63)	1Ø8
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 52: (y= 7.20) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.41)-(x= 14.85)	1Ø10
	(x= 16.55)-(x= 26.20)	1Ø8
	(x= 18.42)-(x= 25.63)	1Ø8
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 55: (y= 7.70) Superior	(x= 3.98)-(x= 10.35)	1Ø10
	(x= 11.40)-(x= 15.04)	1Ø8
	(x= 11.85)-(x= 14.55)	1Ø8
	(x= 16.55)-(x= 25.56)	1Ø10
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10
Alineación 58: (y= 8.20) Superior	(x= 4.13)-(x= 10.35)	1Ø8
	(x= 4.21)-(x= 10.05)	1Ø8
	(x= 11.40)-(x= 15.04)	1Ø8
	(x= 11.85)-(x= 14.55)	1Ø8
	(x= 17.65)-(x= 20.58)	1Ø8
	(x= 17.85)-(x= 20.38)	1Ø8
	(x= 22.13)-(x= 25.33)	1Ø10
	(x= 26.55)-(x= 28.22) +29	1Ø10

Alineaciones transversales

Losas: 36, 41, 45, 48, 42 (nervios casetonados)

Armadura Base Inferior: 2Ø10/nervio

Armadura Base Superior: No se dispone

Altura: 35

Losas: 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 47, 49, 50, 46, 51, 52, 40, 43 (ábacos)

Armadura Base Inferior: 2Ø12/cuadrícula

Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula

Altura: 35

Alineación 64: (x= 4.95) Inferior (y= 0.87)-(y= 3.13) 1Ø8

Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.28) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.97) 1Ø12

(y= 2.60)-(y= 8.78) 1Ø10

Alineación 67: (x= 5.45) Inferior (y= 0.87)-(y= 3.13) 1Ø8

Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.28) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.97) 1Ø12

(y= 2.60)-(y= 8.78) 1Ø10

Alineación 70: (x= 5.95) Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.63) 1Ø10

(y= 2.30)-(y= 8.38) +30 1Ø12

Alineación 73: (x= 6.45) Superior 29+ (y= -0.98)-(y= 2.63) 1Ø8

29+ (y= -0.98)-(y= 1.90) 1Ø8

(y= 2.30)-(y= 8.38) +30 1Ø12

Alineación 76: (x= 6.95) Inferior (y= 1.68)-(y= 3.47) 1Ø8

Prohibido por una versión educativa de CYE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.59) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 79: (x= 7.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.59) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 82: (x= 7.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø8
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 85: (x= 8.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 88: (x= 8.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 91: (x= 9.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 94: (x= 9.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 97: (x= 10.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.34) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 100: (x= 10.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 103: (x= 11.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 106: (x= 11.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 109: (x= 12.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.58) 1Ø10
(y= 5.65)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 112: (x= 12.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
(y= 6.29)-(y= 8.38) +29 1Ø8

Alineación 115: (x= 13.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.55)-(y= 1.80) 1Ø8
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
(y= 6.29)-(y= 8.38) +29 1Ø8

Alineación 118: (x= 13.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Alineación 121: (x= 14.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10

Elaborado por una versión de CYPE Educativa de CYPE



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Alineación 124: (x= 14.95) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 2.57) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 127: (x= 15.45) Inferior (y= 1.20)-(y= 7.20) 1Ø12
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 130: (x= 15.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.55)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 133: (x= 16.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 1.38) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 136: (x= 16.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 139: (x= 17.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø10
(y= 5.77)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 142: (x= 17.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø10
(y= 5.70)-(y= 8.38) +29 1Ø8
(y= 6.23)-(y= 8.38) +29 1Ø8
Alineación 145: (x= 18.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 2.10) 1Ø12
29+ (y= -0.95)-(y= 1.80) 1Ø12
(y= 5.70)-(y= 8.38) +29 1Ø8
(y= 6.23)-(y= 8.38) +29 1Ø8
Alineación 148: (x= 18.95) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 151: (x= 19.45) Inferior (y= 1.37)-(y= 7.20) 1Ø10
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 154: (x= 19.95) Inferior (y= 2.48)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.54)-(y= 8.38) +29 1Ø10
Alineación 157: (x= 20.45) Inferior (y= 2.48)-(y= 7.20) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 160: (x= 20.95) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 163: (x= 21.45) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.99)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 166: (x= 21.95) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.10) 1Ø10
(y= 5.27)-(y= 8.65) 1Ø10
Alineación 169: (x= 22.45) Inferior (y= 3.40)-(y= 7.03) 1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.68) 1Ø10
(y= 6.80)-(y= 8.65) 1Ø10



Armados de losas

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 17/10/22

Alineación 172: (x= 22.95) Inferior (y= 4.57)-(y= 7.70)	1Ø8
Superior 29+ (y= -0.95)-(y= 3.68)	1Ø10
(y= 5.80)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 175: (x= 23.45) Inferior (y= 4.57)-(y= 7.70)	1Ø8
Superior 29+ (y= 1.55)-(y= 3.88)	1Ø10
(y= 5.80)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 178: (x= 23.95) Inferior (y= 5.36)-(y= 7.53)	1Ø8
Superior 29+ (y= 1.68)-(y= 3.88)	1Ø10
(y= 5.03)-(y= 8.68)	1Ø10
Alineación 181: (x= 24.45) Superior 29+ (y= 1.92)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 184: (x= 24.95) Superior 29+ (y= 2.34)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 187: (x= 25.45) Superior 29+ (y= 3.08)-(y= 8.85)	1Ø10
Alineación 190: (x= 25.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 193: (x= 26.45) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 196: (x= 26.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 6.10)	1Ø10
(y= 6.41)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 199: (x= 27.45) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 8.65)	1Ø10
Alineación 202: (x= 27.95) Superior 29+ (y= 4.52)-(y= 8.65)	1Ø10

A.3.2 Verificación y memoria de cálculo de vigas

Diseño a flexión simple

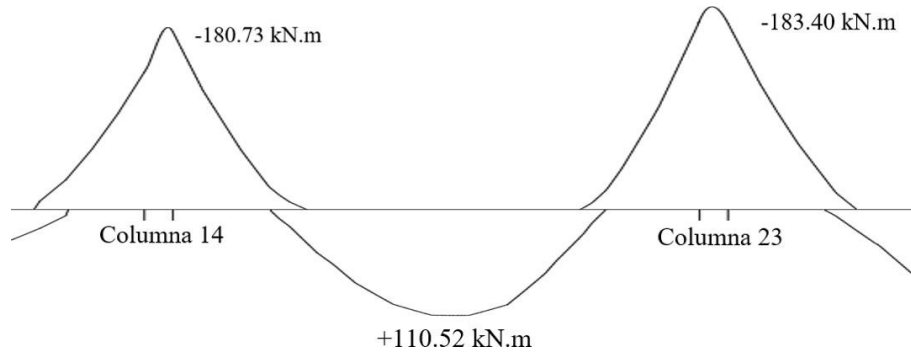


Figura A.3.2.1: Envolvente de momentos de la viga más solicitada.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

Cálculo de armadura negativa de la viga sobre columna 14

$$M = -180.73 \text{ kN.m}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d_1 = 3.56 \text{ cm}$$

$$d = 46.44 \text{ cm}$$

$$f_{cd} = 1.67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{180.73 * 100}{25 * 46.44^2 * 1.67} = 0.20 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido se obtiene la cuantía mecánica (w) de la tabla 2.8, $w=0.2263$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.2263 * 25 * 46.44 * \frac{1.67}{43.48} = 10.09 \text{ cm}^2$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0028 * 25 * 50 = 3.5 \text{ cm}^2$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A_{.nec} \geq \left[\frac{A_s}{A_{smin}} \right] = 10.09 \text{ cm}^2$$

Considerando diámetro 12 mm A acero=1.13 cm² para las esquinas de la viga y diámetros interiores de 16 mm A acero= 2.01 cm² de refuerzo se tiene:

$$A_{.real} = 2 * 1.13 + 4 * 2.01 = 10.31 \text{ cm}^2 > A_{.nec} \text{ (Cumple)}$$

Se utiliza 2φ12 más 4 φ16, la disposición de armaduras en la viga sobre la columna 14 se muestra en la siguiente figura.

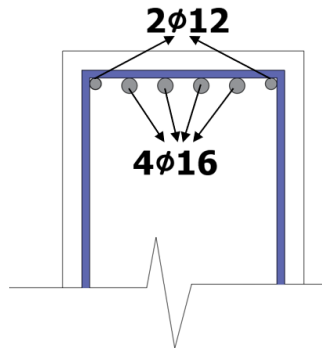


Figura A.3.2.2: Disposición de armadura negativa en la viga.

Fuente: Elaboración propia

El espaciamiento entre barras con la fórmula 2.39 es:

$$l_1 = 25 - 2 * 3.56 - 1.2 = 16.68 \text{ cm}$$

$$e = \frac{16.68 - 4 * 1.6}{5} = 2.1 \text{ cm}$$

El espaciamiento entre barras según la norma CBH-87 debe cumplir que:

- $2 \text{ cm} < 2.1 \text{ cm}$ (Cumple)
- El diámetro mayor $1.6 \text{ cm} < 2.1 \text{ cm}$ (Cumple)
- 1.2 veces el tamaño máximo del árido $1.2 * 1.5 = 1.8 \text{ cm} < 2.1 \text{ cm}$ (Cumple)

Cálculo de armadura negativa de la viga sobre columna 23

$$M = -183.40 \text{ kN.m}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d_1 = 3.56 \text{ cm}$$

$$d = 46.44 \text{ cm}$$

$$f_{cd} = 1.67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu_d = \frac{183.40 * 100}{25 * 46.44^2 * 1.67} = 0.2 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido de obtiene la cuantía mecánica (w) de la tabla 2.8, $w = 0.2263$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.2263 * 25 * 46.44 * \frac{1.67}{43.48} = 10.1 \text{ cm}^2$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0028 * 25 * 50 = 3.5 \text{ cm}^2$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A_{nec} \geq [\frac{A_s}{A_{smin}}] = 10.09 \text{ cm}^2$$

Asumiendo diámetro 12 mm A acero=1.13 cm² para las esquinas de la viga y diámetros interiores de 16 mm A acero= 2.01 cm² de refuerzo se tiene:

$$A_{\text{real}} = 2 \cdot 1.13 + 4 \cdot 2.01 = 10.31 \text{ cm}^2 > A_{\text{nec}} \text{ (Cumple)}$$

Se utiliza 2φ12 más 4 φ16, la disposición de la armadura se muestra en la figura 3.15.

El espaciamiento entre barras con la fórmula 2.39 y la figura 3.15 es:

$$l_1 = 25 - 2 \cdot 3.56 - 1.2 = 16.68 \text{ cm}$$

$$e = \frac{16.68 - 4 \cdot 1.6}{5} = 2.1 \text{ cm}$$

El espaciamiento entre barras según la norma CBH-87 debe cumplir que:

- 2 cm < 2.1 cm (Cumple)
- El diámetro mayor 1.6 cm < 2.1 cm (Cumple)
- 1.2 veces el tamaño máximo del árido 1.2*1.5=1.8 cm < 2.1 cm (Cumple)

Cálculo de armadura positiva de la viga

$$M = +110.52 \text{ kN.m}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d_1 = 3.53 \text{ cm}$$

$$d = 46.47 \text{ cm}$$

$$f_{cd} = 1.67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26.

$$\mu d = \frac{110.52 \cdot 100}{25 \cdot 46.47^2 \cdot 1.67} = 0.123 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido de obtiene la cuantía mecánica (w) de la tabla 2.8, realizando una interpolación lineal para $\mu d=0.123$, $w=0.133$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.133 * 25 * 46.47 * \frac{1.67}{43.48} = 5.93 \text{ cm}^2$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0028 * 25 * 50 = 3.5 \text{ cm}^2$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A_{.nec} \geq [\frac{A_s}{A_{smin}}] = 5.93 \text{ cm}^2$$

Considerando diámetro 12 mm $A_{acero}=1.13 \text{ cm}^2$ para las esquinas de la viga y diámetros interiores de 16 mm $A_{acero}= 2.01 \text{ cm}^2$ de refuerzo se tiene:

$$A_{.real}= 2*1.13+2*2.01=6.28 \text{ cm}^2 > A_{.nec} \text{ (Cumple)}$$

Se utiliza 2 ϕ 12 más 2 ϕ 16, la disposición de la armadura se muestra en la figura 3.16.

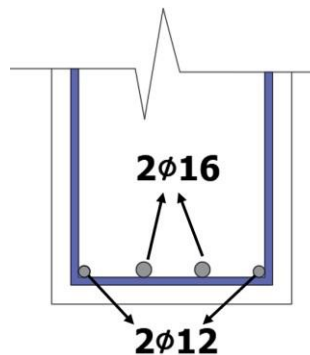


Figura A.3.2.3: Disposición de armadura positiva en la viga.

Fuente: Elaboración propia

El espaciamiento entre barras con la fórmula 2.39 y la figura 3.16 es:

$$l_1 = 25 - 2 * 3.53 - 1.2 = 16.74 \text{ cm}$$

$$e = \frac{16.74 - 2 * 1.6}{3} = 4.5 \text{ cm}$$

El espaciamiento entre barras según la norma CBH-87 debe cumplir que:

- $2 \text{ cm} < 4.5 \text{ cm}$ (Cumple)
- El diámetro mayor $1.6 \text{ cm} < 4.5 \text{ cm}$ (Cumple)
- 1.2 veces el tamaño máximo del árido $1.2 * 1.5 = 1.8 \text{ cm} < 4.5 \text{ cm}$ (Cumple)

Diseño a esfuerzo cortante

Se diseña para la mayor cortante que se muestra en la siguiente figura

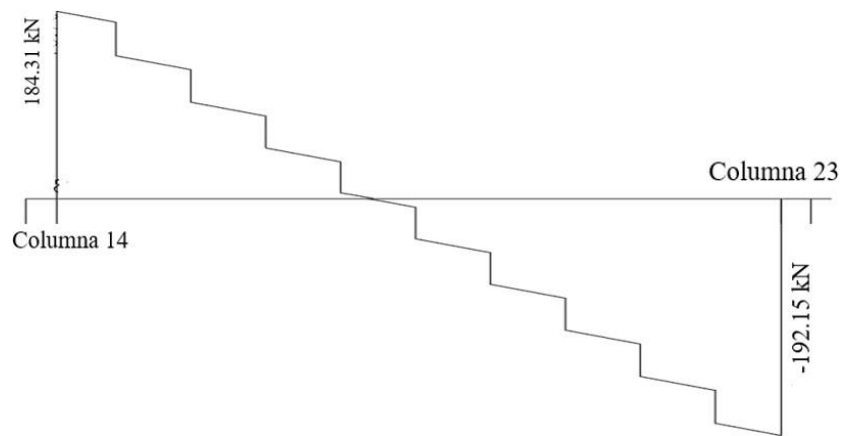


Figura A.3.2.4: Envolvente de momentos de la viga más solicitada.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD

$$V_d = 192.15 \text{ kN}$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d_1 = 3.53 \text{ cm}$$

$$d = 46.47 \text{ cm}$$

$$f_{cd} = 1.67 \text{ kN/cm}^2$$

La resistencia de cálculo del acero transversal debe cumplir la desigualdad 2.40.

$$f_{yd} \leq \left[\begin{array}{l} \frac{50}{1.15} = 43.48 \frac{kN}{cm^2} \\ 42 \frac{kN}{cm^2} \end{array} \right] = 42 \text{ kN/cm}^2$$

El agotamiento por compresión oblicua en el alma (V_{ou}), debe cumplir la desigualdad 2.41.

$$V_{ou} = 0.3 * 1.67 * 20 * 46.47 = 582.04 \text{ kN} > 192.15 \text{ (Cumple)}$$

La resistencia virtual de cálculo del hormigón con la fórmula 2.43 es:

$$f_{vd} = 0.05 * \sqrt[2]{1.67} = 0.065 \text{ kN/cm}^2$$

La contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante con la fórmula 2.42 es:

$$V_{cu} = 0.065 * 25 * 46.47 = 75.51 \text{ kN}$$

$V_{cu} < V_d$, se calcula armadura para la diferencia.

La armadura mínima con la fórmula 2.44 es:

$$A_{smin} = 0.02 * 25 * 100 * \frac{1.67}{42} = 1.99 \text{ cm}^2/m$$

$V_d > V_{cu}$, El cálculo de armadura para la siguiente diferencia con la fórmula 2.45 es:

$$V_{su} = 192.15 - 75.51 = 116.64 \text{ kN}$$

La armadura de cálculo con la fórmula 2.46 es:

$$A_s = \frac{116.64 * 100}{0.9 * 46.47 * 42} = 6.64 \text{ cm}^2/m$$

La armadura de cálculo necesaria es la mayor de las fórmulas 2.44 y 2.46, entonces:

$$A_{nec} \geq [A_{smin}] = 6.64 \text{ cm}^2/m$$

El número de piernas son dos.

$$A_{st} = \frac{6.64}{2} = 3.32 \text{ cm}^2/m$$

Se asume diámetro 8 mm con A acero= 0.503 cm²

$$\#Barras = \frac{3.32}{0.503} = 6.6 \approx 7$$

$$s = \frac{100}{7} = 14.3 \approx 15 \text{ cm}$$

$$A_{real} = 7 * 0.503 = 3.52 \text{ cm}^2 > A_{st} = 3.32 \text{ cm}^2 \text{ (Cumple)}$$

La separación de estribos (s), según la norma CBH-87 debe cumplir que:

- $15 \text{ cm} \leq 30 \text{ cm}$ (Cumple)
- $15 \text{ cm} \leq 0.85 * 46.47 = 39.5 \text{ cm}$ (Cumple)

La longitud donde se va a distribuir los estribos es 553 cm, entonces el número de estribos es:

$$\#Estrigos = \frac{553}{15} = 36.9 \approx 37$$

Se dispone 37 estribos ϕ 8 mm c/15 cm.

Obra: Dirección Distrital de Educación Incahuasi (Dirección Distrital de Educación Incahuasi)

Sistema de unidades: Sistema Internacional

Materiales:

Hormigón: H-25 , Control Normal

Acero: AH-500 , Control Normal

Esfuerzos y armado de vigas

Obra: Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Gr.pl. no 2 Planta alta +4 --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.00) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	0.0	0.6	0.6	2.0	0.6	0.6	-----
Armado inferior (cm2)	-----	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.0(x= 0.00)		2.0(x= 1.00)		0.6(x= 1.96)		
Máx. armado inf.(cm2)	2.0(x= 0.40)		2.0(x= 1.50)		2.0(x= 1.60)		

N.izq.: B0 ----- N.der.: B1

Arm.Perchas: 2Ø12(0.25P+2.23+0.25P=2.73)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+2.23+0.25P=2.73)

Estribos: 18x1eØ6c/0.1(1.73)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 6.89) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	0.0	2.0	2.0	0.6	0.6	0.6	0.6
Armado inferior (cm2)	-----	0.6	0.6	2.0	2.0	2.0	2.0
Máx. armado sup.(cm2)	2.0(x= 1.85)		2.0(x= 2.30)		0.6(x= 6.88)		
Máx. armado inf.(cm2)	2.0(x= 0.17)		2.0(x= 4.77)		2.0(x= 5.52)		

N.izq.: B3 ----- N.der.: B4

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+3.25=3.50) -----

Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+7.12=7.37)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+7.12+0.25P=7.62)

Estribos: 67x1eØ6c/0.1(6.62)

Producción por una versión Educativa de CYPE

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 1.66) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	-----	0.6	0.6	2.0	2.0	2.0	2.0
Arm. inferior (cm2)	0.4	2.0	2.0	1.0	0.6	0.6	0.6
Máx. armad. sup.(cm2)	0.6(x= 0.55)		2.0(x= 1.10)		2.0(x= 1.65)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.0(x= 0.00)		2.0(x= 0.34)		0.6(x= 1.34)		

N.izq.: B5 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: -----2Ø10 (0.85>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (1.90)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+1.90=2.15)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.1 (1.54)

Tramo nº 2 (L= 4.50) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.0	2.0	2.0	0.6	0.6	2.0	2.0
Arm. inferior (cm2)	0.6	0.6	1.0	2.0	2.0	1.0	0.6
Máx. armad. sup.(cm2)	2.0(x= 0.00)		2.0(x= 1.50)		2.0(x= 4.49)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.6(x= 0.89)		2.0(x= 2.61)		2.0(x= 3.61)		

N.izq.: ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.85+1.50=2.35) ----- 2Ø10 (1.00>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.80)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.80)
 Estribos: 45x1eØ6c/0.1 (4.46)

Tramo nº 3 (L= 3.48) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.0	2.0	2.0	1.0	0.6	0.6	0.6
Arm. inferior (cm2)	0.6	0.6	0.6	2.0	2.0	2.0	2.0
Máx. armad. sup.(cm2)	2.0(x= 0.00)		2.0(x= 1.17)		0.6(x= 2.33)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.6(x= 0.64)		2.0(x= 2.79)		2.0(x= 2.92)		

N.izq.: ----- N.der.: B6

Arm.Superior: 2Ø10 (<<1.00+1.75=2.75) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.75)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.75+0.25P=4.00)
 Estribos: 34x1eØ6c/0.1 (3.36)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.36) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.5	0.8	-----	-----	0.8	2.5	3.2
Arm. inferior (cm2)	-----	2.5	2.8	3.0	2.5	0.8	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.5(x= 0.11)		0.8(x= 2.89)		4.9(x= 4.23)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.5(x= 0.86)		3.1(x= 2.06)		0.8(x= 3.49)		

N.izq.: P1 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.10=1.35) ----- 1Ø16(1.35>>), 1Ø16(1.15>>), 1Ø16(0.80>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.60=4.85)
 Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+4.56+0.25P=5.06), 2Ø10(3.90)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.1(1.00), 8x1eØ6c/0.3(2.31), 4x1eØ6c/0.2(0.80)

Tramo nº 2 (L= 4.09) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.2	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	1.0	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.9(x= 0.02)		1.0(x= 2.72)		3.4(x= 4.06)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.4(x= 0.81)		3.4(x= 2.04)		1.7(x= 3.28)		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P3

Arm.Superior: 1Ø16(<<1.35+1.10=2.45), 1Ø16(<<1.15+0.85=2.00), 1Ø16(<<0.80+0.75=1.55)
 --- 3Ø12(1.10>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(4.35)
 Arm.Inferior: 2Ø12(4.40), 2Ø10(2.50)
 Estribos: 26x1eØ6c/0.15(3.79)

Tramo nº 3 (L= 4.65) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.4(x= 0.03)		1.0(x= 3.10)		3.9(x= 4.48)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.4(x= 0.92)		3.4(x= 2.24)		1.7(x= 3.73)		

N.izq.: P3 ----- N.der.: P4

Arm.Superior: 3Ø12(<<1.10+1.05=2.15) -----2Ø16(1.05>>)
 Arm.Perchas: 3Ø12(5.00)
 Arm.Piel: 2Ø8(4.95)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.00), 2Ø10(3.00)
 Estribos: 29x1eØ6c/0.15(4.30)

Producción por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 4 (L= 4.85) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.17)		1.0(x= 3.22)		4.5(x= 4.68)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.96)		3.4(x= 2.40)		1.7(x= 3.89)		

N.izq.: P4 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.05+1.10=2.15) ----- 2Ø12(1.10>>), 2Ø12(1.00>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12(5.15)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.15), 2Ø10(3.05)
 Estribos: 30x1eØ6c/0.15(4.50)

Tramo nº 5 (L= 5.05) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	1.0	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.8(x= 0.17)		1.0(x= 1.69)		3.4(x= 4.94)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 1.00)		3.4(x= 2.67)		3.4(x= 4.04)		

N.izq.: P5 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 2Ø12(<<1.10+1.15=2.25), 2Ø12(<<1.00+1.05=2.05) -----
 2Ø12(1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.35+0.25P=5.60)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.35+0.25P=5.60), 2Ø10(3.95)
 Estribos: 32x1eØ6c/0.15(4.75)

Artículo 5 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.20) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.5	1.3	0.8	0.8	2.5	2.5	4.0
Armado inferior (cm2)	0.1	2.5	2.5	2.5	1.3	0.8	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.5(x= 0.11)		2.5(x= 3.31)		4.3(x= 5.07)		
Máx. armado inf.(cm2)	2.5(x= 0.83)		2.5(x= 1.89)		0.8(x= 4.37)		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.25=1.50) ----- 1Ø16(1.90>>), 1Ø16(1.05>>), 1Ø16(0.95>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+5.45=5.70)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+5.50=5.75), 1Ø10(3.55)
 Estribos: 17x1eØ6c/0.3(4.95)

Tramo nº 2 (L= 4.38) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm ²)	4.0	2.5	-----	-----	-----	-----	0.2
Armado inferior (cm ²)	-----	0.8	3.3	5.3	5.2	3.1	-----
Máx. armado sup.(cm ²)	5.4(x= 0.13)			0.8(x= 4.22)			
Máx. armado inf.(cm ²)	2.5(x= 0.86)		5.5(x= 2.46)		3.6(x= 3.52)		

N.izq.: P8 ----- N.der.: P9

Arm.Superior: 1Ø16(<<1.90+1.35=3.25), 1Ø16(<<1.05+1.20=2.25), 1Ø16(<<0.95+0.80=1.75)

Arm.Perchas: 2Ø10(4.70+0.25P=4.95)

Arm.Inferior: 2Ø16(4.75+0.25P=5.00), 2Ø10(3.60)

Estribos: 14x1eØ6c/0.1(1.40), 9x1eØ6c/0.3(2.71)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.63) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm ²)	3.4	3.4	3.4	1.0	1.0	1.7	3.4
Armado inferior (cm ²)	-----	1.0	1.0	3.4	3.4	3.4	0.1
Máx. armado sup.(cm ²)	3.4(x= 0.10)		3.4(x= 0.88)		3.4(x= 2.52)		
Máx. armado inf.(cm ²)	1.0(x= 0.52)		3.4(x= 1.94)		3.4(x= 2.11)		

N.izq.: P11 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: 2Ø12(0.25P+1.40=1.65) -----2Ø12(0.90+0.25P=1.15)

Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+2.94+0.25P=3.44)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+2.94+0.25P=3.44), 2Ø10(1.90)

Estribos: 16x1eØ6c/0.15(2.38)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.23) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm ²)	2.5	2.5	1.3	0.8	2.5	2.5	2.5
Armado inferior (cm ²)	0.1	1.3	2.5	2.5	2.5	1.3	-----
Máx. armado sup.(cm ²)	2.5(x= 0.13)		1.3(x= 3.31)		2.5(x= 5.10)		
Máx. armado inf.(cm ²)	1.3(x= 0.83)		2.5(x= 1.89)		1.3(x= 4.37)		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.30=1.55) -----2Ø10(1.60>>)

Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+5.50=5.75)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+5.50=5.75), 1Ø10(3.15)

Estribos: 17x1eØ6c/0.3(4.95)

Producción por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 4.33) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.5	2.5	0.8	0.8	0.8	2.5	2.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.3	2.5	2.5	2.5	0.8	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.5(x= 0.13)		0.8(x= 1.47)		2.5(x= 4.23)		
Máx. armado inf.(cm2)	2.5(x= 0.84)		2.5(x= 2.04)		1.3(x= 3.47)		

N.izq.: P14 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: 2Ø10 (<<1.60+1.00=2.60) -----2Ø12 (1.05>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.60)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.60+0.25P=4.85), 1Ø10 (2.85)
 Estribos: 14x1eØ6c/0.3 (4.06)

Tramo nº 3 (L= 4.09) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.5	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.0	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.13)		1.0(x= 2.72)		3.4(x= 3.96)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.7(x= 0.81)		3.4(x= 1.97)		1.7(x= 3.28)		

N.izq.: P15 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: 2Ø12 (<<1.05+0.90=1.95) ----- 3Ø12 (1.00>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12 (4.35)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.40), 2Ø10 (2.50)
 Estribos: 26x1eØ6c/0.15 (3.79)

Tramo nº 4 (L= 4.65) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.13)		1.0(x= 3.10)		3.4(x= 4.53)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.7(x= 0.92)		3.4(x= 2.24)		1.7(x= 3.73)		

N.izq.: P16 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø12 (<<1.00+1.05=2.05) -----3Ø12 (1.10>>)
 Arm.Perchas: 3Ø12 (5.00)
 Arm.Piel: 2Ø8 (4.95)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.00), 2Ø10 (2.80)
 Estribos: 29x1eØ6c/0.15 (4.30)

Producido por la versión educativa de CYPE

Tramo nº 5 (L= 4.85) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	1.0	3.4	3.4	3.4	1.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.4(x= 0.13)		1.0(x= 1.63)		3.4(x= 4.70)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.7(x= 0.96)		3.4(x= 2.42)		1.7(x= 3.89)		

N.izq.: P17 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 3Ø12 (<<1.10+1.10=2.20) -----3Ø12 (1.07>>)
 Arm.Perchas: 3Ø12 (5.15)
 Arm.Piel: 2Ø8 (5.15)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.15), 2Ø10 (2.95)
 Estribos: 30x1eØ6c/0.15 (4.50)

Tramo nº 6 (L= 2.03) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	1.7	1.0	1.0	1.0	1.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.4(x= 0.03)		3.4(x= 0.68)		3.4(x= 1.91)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.7(x= 0.17)		1.7(x= 1.62)		1.7(x= 1.91)		

N.izq.: P18 ----- N.der.: P19

Arm.Superior: 3Ø12 (<<2.03>>) -----
 Arm.Perchas: 2Ø12 (2.30)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (2.35)
 Estribos: 12x1eØ6c/0.15 (1.73)

Tramo nº 7 (L= 3.02) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	1.7	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	3.4	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.4(x= 0.11)		1.0(x= 2.01)		3.4(x= 3.00)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.4(x= 0.59)		3.4(x= 1.32)		1.0(x= 2.43)		

N.izq.: P19 ----- N.der.: P20

Arm.Superior: 3Ø12 (<<3.10+0.70=3.80) -----2Ø12 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12 (3.25)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.35), 2Ø10 (2.15)
 Estribos: 19x1eØ6c/0.15 (2.77)

Producido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 8 (L= 5.00) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	1.0	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.09)		1.0(x= 1.67)		3.4(x= 4.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.99)		3.4(x= 2.67)		3.4(x= 4.00)		

N.izq.: P20 ----- N.der.: P21

Arm.Superior: 2Ø12 (<<0.90+1.10=2.00) -----2Ø12 (1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.25+0.25P=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.30+0.25P=5.55), 2Ø10 (3.85)
 Estribos: 32x1eØ6c/0.15 (4.75)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	2.2	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	0.1	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		1.1(x= 1.90)		2.2(x= 3.00)		
Máx. armado inf.(cm2)	2.2(x= 0.52)		2.2(x= 0.92)		1.1(x= 2.50)		

N.izq.: P27 ----- N.der.: P28

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+0.80=1.05) -----2Ø10 (0.95>>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+3.25=3.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+3.30=3.55)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3 (2.77)

Tramo nº 2 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 3.18)		2.2(x= 4.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.80)		2.2(x= 2.50)		1.1(x= 4.20)		

N.izq.: P28 ----- N.der.: P29

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.95+1.10=2.05) -----2Ø10 (1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.25+0.25P=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.30+0.25P=5.55)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3 (4.75)

Producción por una versión educativa de CYPE

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.20) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.5	1.1	1.1	1.1	1.1	3.5	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	3.5	3.5	3.5	3.5	1.8	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.5(x= 0.11)		1.1(x= 3.29)		3.5(x= 5.07)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.5(x= 0.91)		3.5(x= 1.21)		1.8(x= 4.18)		

N.izq.: P22 ----- N.der.: P23

Arm.Superior: 2Ø12 (0.25P+1.25=1.50) -----2Ø12 (1.35>>)

Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+5.45=5.70)

Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+5.41+0.25P=5.91), 2Ø10 (4.85)

Estribos: 17x1eØ8c/0.3 (4.95)

Tramo nº 2 (L= 4.36) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.02)		0.7(x= 1.60)		2.2(x= 4.25)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.7(x= 0.82)		2.2(x= 2.56)		2.2(x= 3.51)		

N.izq.: P23 ----- N.der.: P24

Arm.Superior: 2Ø12 (<<1.35+1.15=2.50) -----2Ø10 (1.10+0.25P=1.35)

Arm.Perchas: 2Ø10 (4.60+0.25P=4.85)

Arm.Inferior: 2Ø12 (4.65+0.25P=4.90)

Estribos: 14x1eØ6c/0.3 (4.11)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.50) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	1.1	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	0.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 2.98)		2.9(x= 4.38)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.89)		2.2(x= 2.04)		1.1(x= 3.61)		

N.izq.: P30 ----- N.der.: P31

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+1.10=1.35) -----2Ø16 (1.10>>)

Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+4.75=5.00)

Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+4.80=5.05)

Estribos: 15x1eØ6c/0.3 (4.25)

Pr. distribuido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.4
Armado inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	0.7	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.7(x= 0.13)		0.7(x= 3.31)		2.9(x= 4.87)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.99)		2.2(x= 2.34)		1.1(x= 4.02)		

N.izq.: P31 ----- N.der.: P32

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.10+1.15=2.25) -----2Ø16(1.15>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.25)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.30)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3(4.75)

Tramo nº 3 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.4	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.1(x= 0.13)		0.7(x= 1.68)		2.4(x= 4.88)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 1.00)		2.2(x= 2.54)		2.2(x= 4.02)		

N.izq.: P32 ----- N.der.: P33

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.15+1.15=2.30) ----- 2Ø16(1.13>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.25)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.35)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1(0.80), 13x1eØ6c/0.3(3.95)

Tramo nº 4 (L= 3.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	0.7	1.1	1.1	1.1	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.02)		2.2(x= 1.02)		2.2(x= 3.00)		
Máx. armado inf.(cm2)	0.7(x= 0.59)		1.1(x= 2.05)		1.1(x= 2.42)		

N.izq.: P33 ----- N.der.: P34

Arm.Superior: 2Ø16(<<3.02>>) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10(3.25)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.35)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3(2.77)

Producido por la versión educativa de CYPE

Tramo nº 5 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	1.1	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.8(x= 0.13)		0.7(x= 3.32)		2.2(x= 4.89)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.98)		2.2(x= 2.52)		2.2(x= 4.00)		

N.izq.: P34 ----- N.der.: P35

Arm.Superior: 2Ø16(<<4.15+1.10=5.25) -----2Ø10(1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.25+0.25P=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.30+0.25P=5.55)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1(0.80), 13x1eØ6c/0.3(3.95)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.24) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	1.1	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 1.55)		2.2(x= 4.13)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.70)		2.2(x= 2.12)		2.2(x= 3.55)		

N.izq.: P25 ----- N.der.: P26

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.05=1.30) -----2Ø10(1.05+0.25P=1.30)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.45+0.25P=4.95)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.45+0.25P=4.95)
 Estribos: 14x1eØ6c/0.3(3.99)

Pórtico 12 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.50) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.5	1.3	0.8	-----	0.8	2.5	5.0
Armado inferior (cm2)	-----	2.5	2.6	2.8	2.5	0.8	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.5(x= 0.11)		0.8(x= 2.98)		6.1(x= 4.38)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.5(x= 0.89)		3.0(x= 2.04)		0.8(x= 3.61)		

N.izq.: P36 ----- N.der.: P37

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.10=1.35) ----- 1Ø16(1.45>>), 1Ø16(1.25>>), 1Ø16(1.00>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.75=5.00)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.80=5.05), 1Ø10(3.50)
 Estribos: 11x1eØ6c/0.3(3.25), 5x1eØ6c/0.2(1.00)

Pr. distribuido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	5.0	2.5	0.8	-----	0.8	2.5	4.9
Armado inferior (cm2)	-----	0.8	2.5	3.1	2.5	0.8	-----
Máx. armado sup.(cm2)	6.3(x= 0.13)		0.8(x= 3.31)		6.0(x= 4.87)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.3(x= 0.99)		3.2(x= 2.34)		0.8(x= 4.02)		

N.izq.: P37 ----- N.der.: P38

Arm.Superior: 1Ø16(<<1.45+1.50=2.95), 1Ø16(<<1.25+1.25=2.50), 1Ø16(<<1.00+1.05=2.05)
----- 1Ø16(1.50>>), 1Ø16(1.25>>), 1Ø16(1.00>>)

Arm.Perchas: 2Ø10(5.25)

Arm.Inferior: 2Ø12(5.30), 1Ø12(3.00)

Estribos: 9x1eØ6c/0.15(1.35), 7x1eØ6c/0.3(2.20), 8x1eØ6c/0.15(1.20)

Tramo nº 3 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	4.9	2.5	0.8	-----	0.8	2.5	2.8
Armado inferior (cm2)	-----	0.8	2.5	2.9	2.5	1.3	-----
Máx. armado sup.(cm2)	6.1(x= 0.13)		0.8(x= 1.68)		3.9(x= 4.88)		
Máx. armado inf.(cm2)	0.8(x= 1.00)		3.0(x= 2.54)		2.5(x= 4.02)		

N.izq.: P38 ----- N.der.: P39

Arm.Superior: 1Ø16(<<1.50+1.50=3.00), 1Ø16(<<1.25+1.25=2.50), 1Ø16(<<1.00+1.00=2.00)
--- 1Ø16(1.25>>), 1Ø16(1.00>>)

Arm.Perchas: 2Ø10(5.25)

Arm.Inferior: 2Ø12(5.35), 1Ø10(3.25)

Estribos: 7x1eØ6c/0.15(1.05), 13x1eØ6c/0.3(3.70)

Tramo nº 4 (L= 3.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.6
Armado inferior (cm2)	-----	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.9(x= 0.13)		2.5(x= 1.99)		3.7(x= 2.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	0.8(x= 0.59)		0.8(x= 1.14)		0.8(x= 2.42)		

N.izq.: P39 ----- N.der.: P40

Arm.Superior: 1Ø16(<<3.02>>), 1Ø16(<<1.00+0.80=1.80) ----- 1Ø16(0.90>>), 1Ø16(0.55>>)

Arm.Perchas: 2Ø10(3.25)

Arm.Inferior: 2Ø10(3.35)

Estribos: 10x1eØ6c/0.3(2.77)

Producción por una versión educativa de CPE

Tramo nº 5 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.6	2.5	-----	-----	-----	1.3	2.5
Armado inferior (cm2)	-----	0.8	2.6	4.0	3.5	2.5	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	5.1(x= 0.13)			2.7(x= 4.87)			
Máx. armad. inf.(cm2)	1.3(x= 0.98)		4.0(x= 2.52)		2.5(x= 4.00)		

N.izq.: P40 ----- N.der.: P41

Arm.Superior: 1Ø16(<<4.27+1.38=5.65), 1Ø16(<<0.90+1.15=2.05), 1Ø16(<<0.55+0.90=1.45)
----- 2Ø10(1.25+0.25P=1.50)

Arm.Perchas: 2Ø10(5.25+0.25P=5.50)

Arm.Inferior: 2Ø12(5.30+0.25P=5.55), 2Ø12(3.80)

Estribos: 6x1eØ6c/0.2(1.20), 12x1eØ6c/0.3(3.55)

Pórtico 13 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 1.73) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	0.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.2
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		2.2(x= 0.58)		2.2(x= 1.63)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.13)		1.1(x= 0.35)		1.1(x= 1.61)		

N.izq.: P42 ----- N.der.: P43

Arm.Perchas: 2Ø12(0.25P+1.94+0.25P=2.44)

Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+1.94+0.25P=2.44)

Estribos: 5x1eØ6c/0.3(1.48)

Pórtico 14 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.25) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.5	1.1	1.1	-----	1.1	3.5	5.3
Armado inferior (cm2)	-----	3.5	3.5	3.6	3.5	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.5(x= 0.07)		1.1(x= 3.50)		6.4(x= 5.15)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.5(x= 1.04)		3.7(x= 2.45)		1.1(x= 4.21)		

N.izq.: P44 ----- N.der.: P45

Arm.Superior: 2Ø12(0.25P+1.35=1.60) -----3Ø16(1.55>>)

Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+5.55=5.80)

Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+5.60=5.85), 2Ø10(4.10)

Estribos: 17x1eØ8c/0.3(5.07)

Producido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 4.98) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	5.3	3.5	1.1	1.1	1.1	3.5	3.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	3.5	3.5	3.5	-----
Máx. armado sup.(cm2)	5.9(x= 0.10)		1.1(x= 1.69)		3.5(x= 4.85)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.97)		3.5(x= 2.52)		3.5(x= 4.00)		

N.izq.: P45 ----- N.der.: P46

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.55+1.50=3.05) ----- 2Ø12(1.15>>), 2Ø12(1.00>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.20)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.30), 2Ø10(3.35)
 Estribos: 16x1eØ8c/0.3(4.75)

Tramo nº 3 (L= 3.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.7
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.5(x= 0.02)		3.5(x= 1.99)		3.9(x= 2.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.59)		1.1(x= 1.14)		1.1(x= 2.42)		

N.izq.: P46 ----- N.der.: P47

Arm.Superior: 2Ø12(<<3.02>>), 2Ø12(<<1.00+0.80=1.80) ----- 2Ø12(0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(3.25)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.35)
 Estribos: 10x1eØ8c/0.3(2.77)

Tramo nº 4 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.7	3.5	1.1	-----	-----	1.1	3.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.8	3.5	4.3	4.0	3.5	-----
Máx. armado sup.(cm2)	4.9(x= 0.13)		1.1(x= 1.69)		3.5(x= 4.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.5(x= 0.98)		4.4(x= 2.92)		3.5(x= 4.00)		

N.izq.: P47 ----- N.der.: P48

Arm.Superior: 2Ø12(<<4.17+1.28=5.45), 2Ø12(<<0.90+1.00=1.90) -----
 2Ø12(1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.25+0.25P=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.30+0.25P=5.55), 2Ø12(4.30)
 Estribos: 16x1eØ8c/0.3(4.75)

Reprodotido por la versión educativa de CYPE

Pórtico 15 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	1.1	0.7	0.7	0.7	2.2	2.4
Arm. inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 1.68)		2.9(x= 4.87)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.99)		2.2(x= 2.34)		1.1(x= 4.02)		

N.izq.: P49 ----- N.der.: P50

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+1.25=1.50) -----2Ø16 (1.20>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+5.25=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+5.30=5.55)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3(4.75)

Tramo nº 2 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.4	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.1(x= 0.13)		0.7(x= 1.68)		2.3(x= 4.88)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 1.00)		2.2(x= 2.54)		2.2(x= 4.02)		

N.izq.: P50 ----- N.der.: P51

Arm.Superior: 2Ø16 (<<1.20+1.15=2.35) -----2Ø16 (1.13>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.25)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.35)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1(0.80), 13x1eØ6c/0.3(3.95)

Tramo nº 3 (L= 3.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.02)		2.2(x= 1.02)		2.2(x= 3.00)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.59)		1.1(x= 1.05)		0.7(x= 2.42)		

N.izq.: P51 ----- N.der.: P52

Arm.Superior: 2Ø16 (<<3.02>>) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.25)
 Arm.Inferior: 2Ø10 (3.35)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3(2.77)

Producción por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 4 (L= 5.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	1.1	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.9(x= 0.13)		0.7(x= 3.32)		2.2(x= 4.89)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.98)		2.2(x= 2.52)		2.2(x= 4.00)		

N.izq.: P52 ----- N.der.: P53

Arm.Superior: 2Ø16(<<4.15+1.10=5.25) -----2Ø10(1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.25+0.25P=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12(5.30+0.25P=5.55)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1(0.80), 13x1eØ6c/0.3(3.95)

Pórtico 16 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.15) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.5	1.3	-----	-----	0.8	2.5	5.0
Armado inferior (cm2)	-----	2.5	2.9	3.0	2.5	1.3	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.6(x= 0.13)		6.4(x= 4.03)				
Máx. armado inf.(cm2)	2.5(x= 0.68)		3.1(x= 1.80)		0.8(x= 3.47)		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P13

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.05=1.30) -----1Ø16(1.40>>), 1Ø16(1.15>>), 1Ø16(1.10>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.40=4.65)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.45=4.70), 1Ø12(2.85)
 Estribos: 9x1eØ6c/0.3(2.70), 8x1eØ6c/0.15(1.20)

Tramo nº 2 (L= 5.78) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	5.0	3.5	1.1	-----	1.1	1.8	3.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	3.5	3.5	3.5	0.0
Máx. armado sup.(cm2)	6.3(x= 0.13)		1.1(x= 1.95)		3.5(x= 5.63)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 1.15)		3.5(x= 3.27)		3.5(x= 4.64)		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P22

Arm.Superior: 1Ø16(<<1.40+1.70=3.10), 1Ø16(<<1.15+1.35=2.50), 1Ø16(<<1.10+1.15=2.25)
 ----- 2Ø12(1.45+0.25P=1.70)
 Arm.Perchas: 2Ø10(6.05+0.25P=6.30)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+6.04+0.25P=6.54), 2Ø10(4.60)
 Estribos: 19x1eØ8c/0.3(5.48)

Producción por una versión educativa de CYPE

Pórtico 17 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.97) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	-----	-----	-----	-----	-----	1.8	3.5
Arm. inferior (cm2)	-----	4.1	6.5	6.7	4.8	3.5	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	1.1(x= 0.03)			4.4(x= 4.82)			
Máx. armad. inf.(cm2)	4.7(x= 0.98)		6.9(x= 2.07)		3.5(x= 3.98)		

N.izq.: B2 ----- N.der.: P25

Arm.Superior: -----3Ø12(1.35+0.25P=1.60)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+5.20+0.25P=5.70)
 Arm.Inferior: 2Ø16(0.25P+5.20+0.25P=5.70), 3Ø12(4.60)
 Estribos: 32x1eØ8c/0.15(4.70)

Pórtico 18 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 45

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.5	2.5	1.3	0.8	2.5	2.5	2.5
Arm. inferior (cm2)	0.1	2.5	2.5	2.5	2.5	0.8	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.5(x= 0.11)		1.3(x= 1.46)		2.5(x= 3.98)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.3(x= 0.66)		2.5(x= 1.46)		0.8(x= 3.34)		

N.izq.: P1 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.00=1.25) -----2Ø16(1.20>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.25=4.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.30=4.55), 1Ø10(2.40)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.75)

Tramo nº 2 (L= 4.13) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.5	1.8	1.1	-----	1.8	3.5	7.1
Arm. inferior (cm2)	-----	3.5	3.5	3.5	3.5	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.5(x= 0.13)		1.1(x= 2.60)		7.6(x= 3.97)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.5(x= 0.68)		3.5(x= 1.77)		1.1(x= 3.42)		

N.izq.: P8 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.20+0.95=2.15) ----- 2Ø16(1.65>>), 2Ø16(1.05>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12(4.40)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.40=4.65), 2Ø10(2.80)
 Estribos: 13x1eØ8c/0.3(3.85)

Pr. jurídico por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 3 (L= 5.83) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	7.1	3.5	1.1	-----	-----	3.5	7.6
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	5.9	4.5	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	10.2(x= 0.15)		1.1(x= 1.95)		9.9(x= 5.68)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 1.15)		5.9(x= 3.26)		1.8(x= 4.69)		

N.izq.: P14 ----- N.der.: P23

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.65+1.75=3.40), 2Ø16(<<1.05+1.30=2.35) ----- 2Ø16(1.65>>), 2Ø16(1.30>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12(5.97>>)
 Arm.Inferior: 2Ø12(6.02>>), 2Ø16(3.55)
 Estribos: 37x1eØ8c/0.15(5.53)

Tramo nº 4 (L= 5.02) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	7.6	3.9	1.1	-----	-----	1.1	3.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	3.5	3.7	3.5	0.0
Máx. armado sup.(cm2)	9.2(x= 0.15)		1.1(x= 1.69)		3.5(x= 4.92)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.98)		3.8(x= 2.89)		3.5(x= 4.03)		

N.izq.: P23 ----- N.der.: P26

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.65+1.90=3.55), 2Ø16(<<1.30+1.25=2.55) ----- 2Ø10(1.25+0.25P=1.50)
 Arm.Perchas: 2Ø12(<<5.97+5.13+0.25P=11.35)
 Arm.Inferior: 2Ø12(<<6.02+5.13+0.25P=11.40), 2Ø10(4.60)
 Estribos: 32x1eØ8c/0.15(4.75)

Partido 19 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 1.13) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	-----	1.0	1.7	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.37)		3.4(x= 0.75)		3.4(x= 1.11)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.10)		3.4(x= 0.90)		3.4(x= 1.00)		

N.izq.: B0 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.11>>) -----
 Arm.Perchas: 2Ø12(0.25P+1.11>>)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+1.30=1.55), 2Ø10(1.25)
 Estribos: 7x1eØ6c/0.15(0.98)

Próximamente por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 4.00) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	1.7	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.13)		1.0(x= 1.34)		3.4(x= 3.93)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.79)		3.4(x= 2.09)		3.4(x= 3.21)		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P9

Arm.Superior: 2Ø10 (<<1.36+0.89=2.25) -----3Ø12 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12 (<<1.36+4.14=5.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.30), 2Ø10 (2.65)
 Estribos: 25x1eØ6c/0.15 (3.75)

Tramo nº 3 (L= 4.15) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	3.4	3.4	5.0
Armado inferior (cm2)	-----	1.7	3.4	3.4	3.4	1.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.09)		1.7(x= 2.76)		6.6(x= 4.13)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.82)		3.4(x= 1.68)		1.0(x= 3.33)		

N.izq.: P9 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: 3Ø12 (<<0.90+0.95=1.85) -----2Ø16 (1.40>>), 2Ø16 (0.85>>)
 Arm.Perchas: 2Ø12 (4.40)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.45), 2Ø10 (2.65)
 Estribos: 26x1eØ6c/0.15 (3.90)

Tramo nº 4 (L= 5.83) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	5.0	3.5	-----	-----	-----	1.1	3.5
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	4.3	6.9	6.6	3.5	-----
Máx. armado sup.(cm2)	7.5(x= 0.13)			3.5(x= 5.73)			
Máx. armado inf.(cm2)	3.5(x= 1.15)		7.3(x= 3.35)		3.6(x= 4.67)		

N.izq.: P15 ----- N.der.: P24

Arm.Superior: 2Ø16 (<<1.40+1.55=2.95), 2Ø16 (<<0.85+1.20=2.05) -----
 2Ø12 (1.40+0.25P=1.65)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (6.05+0.25P=6.30)
 Arm.Inferior: 2Ø16 (0.25P+6.04+0.25P=6.54), 2Ø16 (4.55)
 Estribos: 38x1eØ8c/0.15 (5.58)

Pórtico 20 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.95) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	1.1	0.7	1.1	2.2
Arm. inferior (cm2)	0.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	0.0
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 1.45)		2.2(x= 3.82)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.65)		2.2(x= 3.03)		2.2(x= 3.30)		

N.izq.: P30 ----- N.der.: P36

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+1.05=1.30) -----2Ø10 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+4.20=4.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+4.25=4.50)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.70)

Tramo nº 2 (L= 2.00) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Arm. inferior (cm2)	0.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.3
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		1.1(x= 1.25)		1.1(x= 1.90)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.38)		2.2(x= 1.50)		2.2(x= 1.88)		

N.izq.: P36 ----- N.der.: P42

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+0.65=1.55) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (2.25+0.25P=2.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (2.30+0.25P=2.55)
 Estribos: 6x1eØ6c/0.3(1.75)

Pórtico 21 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.53) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Arm. inferior (cm2)	-----	-----	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Máx. armad. sup.(cm2)	2.0(x= 0.17)		2.0(x= 0.35)		2.0(x= 0.53)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.0(x= 0.06)		0.6(x= 0.13)		0.6(x= 0.44)		

N.izq.: B1 ----- N.der.: B5

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+0.59+0.25P=1.09) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+0.59+0.25P=1.09)
 Arm.Inferior: 2Ø10 (0.25P+0.59+0.25P=1.09)
 Estribos: 3x1eØ6c/0.15(0.41)

Pr. distribuido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 22 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 8.05) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	6.6(x= 0.17)		1.0(x= 2.69)		7.5(x= 7.88)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 1.60)		3.4(x= 4.39)		3.4(x= 6.45)		

N.izq.: P3 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: 3Ø16(0.25P+1.95=2.20) ----- 2Ø16(1.95+0.25P=2.20),
 2Ø16(1.80+0.25P=2.05)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+8.36+0.25P=8.86)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+8.36+0.25P=8.86), 2Ø10(6.45)
 Estribos: 46x1eØ6c/0.15(6.90), 8x1eØ6c/0.1(0.80)

Pórtico 23 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.92) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	0.1	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.05)		1.1(x= 1.32)		2.2(x= 3.86)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.75)		2.2(x= 1.64)		1.1(x= 3.14)		

N.izq.: P43 ----- N.der.: P44

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.00=1.25) -----2Ø10(1.15+0.25P=1.40)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.07+0.25P=4.57)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.07+0.25P=4.57)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.81)

Pórtico 24 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.95) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	0.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 1.45)		2.2(x= 3.84)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.65)		2.2(x= 3.03)		1.1(x= 3.82)		

N.izq.: P31 ----- N.der.: P37

Arm.Superior: 2Ø10(0.25P+1.30=1.55) -----2Ø10(0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.20=4.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.25=4.50)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.70)

Prohibido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 4.77) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	1.1	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 1.74)		2.2(x= 4.67)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.77)		2.2(x= 2.71)		2.2(x= 4.00)		

N.izq.: P37 ----- N.der.: P44

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+1.10=2.00) -----2Ø10 (1.20+0.25P=1.45)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.00+0.25P=5.25)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.05+0.25P=5.30)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3 (4.52)

Pórtico 25 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.44) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1
Armado inferior (cm2)	-----	0.7	0.7	0.7	1.1	2.2	0.3
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		2.2(x= 0.91)		2.2(x= 1.85)		
Máx. armado inf.(cm2)	0.7(x= 0.13)		1.1(x= 1.85)		2.2(x= 2.32)		

N.izq.: P44 ----- N.der.: P49

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+2.00=2.25) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+2.65+0.25P=3.15)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+2.65+0.25P=3.15)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.3 (2.19)

Pórtico 26 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 8.05) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.7
Armado inferior (cm2)	-----	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	7.9(x= 0.17)		1.0(x= 2.69)		9.6(x= 7.88)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 1.60)		3.4(x= 4.38)		3.4(x= 6.45)		

N.izq.: P4 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 2Ø16 (0.25P+1.95=2.20), 2Ø16 (0.25P+1.80=2.05) -----
 3Ø16 (1.95+0.25P=2.20), 2Ø16 (1.80+0.25P=2.05)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+8.36+0.25P=8.86)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+8.36+0.25P=8.86), 2Ø10 (6.35)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1 (0.80), 41x1eØ6c/0.15 (6.10), 8x1eØ8c/0.1 (0.80)

Pr díjalo por una versión educativa de CYPE

Pórtico 23 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.95) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2
Arm. inferior (cm2)	0.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	0.0
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 1.45)		2.2(x= 3.82)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.65)		2.2(x= 3.03)		2.2(x= 3.30)		

N.izq.: P32 ----- N.der.: P38

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+1.30=1.55) -----2Ø10 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+4.20=4.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+4.25=4.50)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.70)

Tramo nº 2 (L= 3.21) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1
Arm. inferior (cm2)	0.0	2.2	2.2	1.1	1.1	0.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		2.2(x= 2.03)		2.2(x= 3.08)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.34)		2.2(x= 0.76)		0.7(x= 2.66)		

N.izq.: P38 ----- N.der.: P45

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+0.75=1.65) -----2Ø10 (2.05>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.55)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3(2.96)

Tramo nº 3 (L= 4.01) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	1.1	1.1	0.7	0.7	1.1	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1
Máx. armad. sup.(cm2)	1.1(x= 0.11)		1.1(x= 2.54)		2.2(x= 3.90)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.66)		2.2(x= 0.93)		1.1(x= 3.34)		

N.izq.: P45 ----- N.der.: P50

Arm.Superior: 2Ø10 (<<2.05+0.90=2.95) -----2Ø10 (1.00+0.25P=1.25)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.25+0.25P=4.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.30+0.25P=4.55)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3(3.76)

Producción por una versión educativa de CYPE

Pórtico 24 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.50) Viga plana Tipo R Sección B*H = 20 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Arm. inferior (cm2)	-----	-----	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Máx. armad. sup.(cm2)	2.0(x= 0.16)		2.0(x= 0.33)		2.0(x= 0.50)		
Máx. armad. inf.(cm2)			0.6(x= 0.12)		0.6(x= 0.40)		

N.izq.: B3 ----- N.der.: B6

Arm.Superior: 2Ø10 (0.25P+0.56+0.25P=1.06) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+0.56+0.25P=1.06)
 Arm.Inferior: 2Ø10 (0.25P+0.56+0.25P=1.06)
 Estribos: 3x1eØ6c/0.15 (0.38)

Pórtico 29 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 8.05) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.4
Arm. inferior (cm2)	-----	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	7.6(x= 0.17)		1.0(x= 2.69)		8.2(x= 7.88)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.4(x= 1.60)		3.4(x= 4.05)		3.4(x= 6.45)		

N.izq.: P5 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 2Ø16 (0.25P+1.95=2.20), 2Ø16 (0.25P+1.80=2.05) -----
 2Ø16 (1.95+0.25P=2.20), 2Ø16 (1.80+0.25P=2.05)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+8.36+0.25P=8.86)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+8.36+0.25P=8.86), 2Ø10 (6.25)
 Estribos: 8x1eØ6c/0.1 (0.80), 4x1eØ6c/0.15 (6.10), 8x1eØ6c/0.1 (0.80)

Pórtico 30 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.32) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.6	2.6	2.2	0.7	0.7	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	-----	0.7	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	4.6(x= 0.13)		2.2(x= 1.44)		2.2(x= 4.30)		
Máx. armad. inf.(cm2)			2.2(x= 2.84)		2.2(x= 3.47)		

N.izq.: P19 ----- N.der.: P27

Arm.Superior: 3Ø12 (0.25P+2.15=2.40) -----2Ø10 (0.95>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+4.65=4.90)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+4.70=4.95)
 Estribos: 14x1eØ6c/0.3 (4.07)

Producido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 2 (L= 5.05) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		0.7(x= 1.70)		2.2(x= 4.94)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.98)		2.2(x= 2.61)		2.2(x= 4.04)		

N.izq.: P27 ----- N.der.: P33

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.95+1.15=2.10) -----2Ø10 (1.15>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.30)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.35)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3 (4.80)

Tramo nº 3 (L= 3.95) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		2.2(x= 1.45)		2.2(x= 3.82)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.65)		2.2(x= 3.03)		2.2(x= 3.30)		

N.izq.: P33 ----- N.der.: P39

Arm.Superior: 2Ø10 (<<1.15+1.75=2.90) ----- 2Ø10 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.20)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.25)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.70)

Tramo nº 4 (L= 3.21) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		1.1(x= 1.18)		2.2(x= 3.10)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.55)		2.2(x= 2.45)		2.2(x= 2.66)		

N.izq.: P39 ----- N.der.: P46

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+0.75=1.65) -----2Ø10 (0.75>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.55)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3 (2.96)

Producido por la versión educativa de CYM

Tramo nº 5 (L= 4.01) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Armado inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1
Máx. armado sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 2.54)		2.2(x= 3.90)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.66)		2.2(x= 2.81)		1.1(x= 3.34)		

N.izq.: P46 ----- N.der.: P51

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.75+0.90=1.65) -----2Ø10 (1.00+0.25P=1.25)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.25+0.25P=4.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.30+0.25P=4.55)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.76)

Pórtico 31 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 1.00) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	-----	1.0	1.0	1.7	1.7	1.7	1.7
Armado inferior (cm2)	0.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	0.2
Máx. armado sup.(cm2)	1.0(x= 0.00)		1.7(x= 0.66)		1.7(x= 0.98)		
Máx. armado inf.(cm2)	3.4(x= 0.20)		3.4(x= 0.79)		3.4(x= 0.87)		

N.izq.: B4 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: -----2Ø12 (0.51>>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (1.20)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+1.25=1.50), 2Ø10 (1.20)
 Estribos: 6x1eØ6c/0.15 (0.77)

Tramo nº 2 (L= 1.53) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	1.7	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Armado inferior (cm2)	0.2	1.7	1.0	1.0	1.0	1.0	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.13)		3.4(x= 1.01)		3.4(x= 1.40)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.7(x= 0.13)		1.7(x= 0.31)		1.0(x= 1.24)		

N.izq.: P6 ----- N.der.: P10

Arm.Superior: 2Ø12 (<<0.51+1.69+0.25P=2.45) -----
 Arm.Perchas: 2Ø10 (1.80+0.25P=2.05)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (1.85+0.25P=2.10)
 Estribos: 9x1eØ6c/0.15 (1.26)

Producción por una versión educativa de CYPE

Pórtico 32 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.28) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.4	3.4	1.0	1.0	1.0	1.7	3.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.0	3.4	3.4	3.4	3.4	-----
Máx. armado sup.(cm2)	3.4(x= 0.10)		1.0(x= 1.50)		3.4(x= 4.18)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.0(x= 0.84)		3.4(x= 2.47)		3.4(x= 3.43)		

N.izq.: P10 ----- N.der.: P11

Arm.Superior: 2Ø12(0.25P+1.35=1.60) -----2Ø12(1.15+0.25P=1.40)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.69+0.25P=5.19)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.69+0.25P=5.19), 2Ø10(3.00)
 Estribos: 27x1eØ6c/0.15(4.03)

Pórtico 33 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.32) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	3.5	3.5	1.1	1.1	1.1	3.5	5.4
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	3.5	3.5	1.1	-----
Máx. armado sup.(cm2)	5.2(x= 0.13)		1.1(x= 1.44)		6.0(x= 4.19)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.1(x= 0.84)		3.5(x= 1.96)		1.1(x= 3.47)		

N.izq.: P20 ----- N.der.: P28

Arm.Superior: 2Ø12(0.25P+1.60=1.85), 2Ø12(0.25P+1.20=1.45) ----- 2Ø16(1.50>>), 2Ø16(0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(0.25P+4.65=4.90)
 Arm.Inferior: 2Ø12(0.25P+4.70=4.95), 2Ø10(2.60)
 Estribos: 14x1eØ8c/0.3(4.07)

Tramo nº 2 (L= 5.08) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 25 X 50

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Armado superior (cm2)	5.4	3.5	1.1	-----	-----	1.8	2.6
Armado inferior (cm2)	-----	1.1	3.5	4.6	3.8	3.5	-----
Máx. armado sup.(cm2)	6.7(x= 0.13)		1.1(x= 1.70)		4.1(x= 4.93)		
Máx. armado inf.(cm2)	1.8(x= 1.01)		4.6(x= 2.84)		3.5(x= 4.07)		

N.izq.: P28 ----- N.der.: P34

Arm.Superior: 2Ø16(<<1.50+1.45=2.95), 2Ø16(<<0.90+1.05=1.95) -----2Ø16(1.20>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10(5.35)
 Arm.Inferior: 2Ø16(5.40+0.25P=5.65), 1Ø12(3.05)
 Estribos: 16x1eØ8c/0.3(4.80)

Producido por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 3 (L= 3.92) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.6	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2	0.2
Máx. armad. sup.(cm2)	3.0(x= 0.02)		2.2(x= 1.45)		1.1(x= 3.80)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.7(x= 0.67)		2.2(x= 3.02)		2.2(x= 3.80)		

N.izq.: P34 ----- N.der.: P40

Arm.Superior: 2Ø16 (<<1.20+2.50=3.70) -----2Ø10 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.20)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.25)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.65)

Tramo nº 4 (L= 3.21) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	1.1	1.1	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	0.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 2.03)		2.2(x= 3.10)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.55)		2.2(x= 0.76)		1.1(x= 2.87)		

N.izq.: P40 ----- N.der.: P47

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+0.75=1.65) ----- 2Ø10 (0.75>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.55)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3 (2.96)

Tramo nº 5 (L= 4.01) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	0.1
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		1.1(x= 2.54)		2.2(x= 3.90)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.66)		2.2(x= 2.54)		1.1(x= 3.34)		

N.izq.: P47 ----- N.der.: P52

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.75+0.90=1.65) -----2Ø10 (1.05+0.25P=1.30)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.25+0.25P=4.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.30+0.25P=4.55)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.76)

Producido por la versión educativa de CYPE

Pórtico 34 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.65) Viga plana Tipo R Sección B*H = 35 X 35

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.4	1.7	1.0	1.0	1.0	3.4	2.2
Arm. inferior (cm2)	0.1	3.4	3.4	3.4	3.4	1.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.4(x= 0.11)		1.0(x= 1.22)		3.4(x= 3.52)		
Máx. armad. inf.(cm2)	3.4(x= 0.72)		3.4(x= 1.75)		1.7(x= 2.92)		

N.izq.: P12 ----- N.der.: P21

Arm.Superior: 2Ø12 (0.25P+0.95=1.20) -----2Ø16 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (0.25P+3.86=4.11)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+3.95=4.20), 2Ø10 (2.75)
 Estribos: 23x1eØ6c/0.15 (3.40)

Tramo nº 2 (L= 4.32) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	0.7	-----	0.7	2.2	3.1
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	0.7	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	3.0(x= 0.13)		0.7(x= 2.87)		3.7(x= 4.19)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.84)		2.2(x= 1.98)		1.1(x= 3.47)		

N.izq.: P21 ----- N.der.: P29

Arm.Superior: 2Ø16 (<<0.90+1.00=1.90) -----2Ø16 (1.15>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.55)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (0.25P+4.60=4.85)
 Estribos: 14x1eØ6c/0.3 (4.07)

Tramo nº 3 (L= 5.05) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	3.1	2.2	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	2.2	2.2	2.2	2.2	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	4.0(x= 0.13)		0.7(x= 1.70)		2.5(x= 4.93)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.7(x= 0.98)		2.2(x= 2.84)		2.2(x= 4.04)		

N.izq.: P29 ----- N.der.: P35

Arm.Superior: 2Ø16 (<<1.15+1.25=2.40) -----2Ø12 (1.15>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (5.30)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (5.35)
 Estribos: 16x1eØ6c/0.3 (4.80)

Producción por una versión educativa de CYPE

Tramo nº 4 (L= 3.95) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1
Arm. inferior (cm2)	-----	0.7	0.7	0.7	2.2	2.2	0.0
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.02)		2.2(x= 1.45)		1.1(x= 3.82)		
Máx. armad. inf.(cm2)	0.7(x= 0.65)		2.2(x= 3.03)		2.2(x= 3.82)		

N.izq.: P35 ----- N.der.: P41

Arm.Superior: 2Ø12 (<<1.15+2.25=3.40) -----2Ø10 (0.90>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.20)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.25)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.70)

Tramo nº 5 (L= 3.21) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	1.1	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	0.0	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	-----
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.13)		1.1(x= 1.18)		2.2(x= 3.10)		
Máx. armad. inf.(cm2)	2.2(x= 0.55)		2.2(x= 0.76)		1.1(x= 3.08)		

N.izq.: P41 ----- N.der.: P48

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.90+0.75=1.65) ----- 2Ø10 (0.75>>)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (3.45)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (3.55)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.3 (2.96)

Tramo nº 6 (L= 4.01) Viga desc. Tipo R Sección B*H = 20 X 40

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Arm. superior (cm2)	2.2	2.2	1.1	0.7	1.1	2.2	2.2
Arm. inferior (cm2)	-----	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1
Máx. armad. sup.(cm2)	2.2(x= 0.11)		1.1(x= 2.54)		2.2(x= 3.90)		
Máx. armad. inf.(cm2)	1.1(x= 0.66)		2.2(x= 2.81)		1.1(x= 3.34)		

N.izq.: P48 ----- N.der.: P53

Arm.Superior: 2Ø10 (<<0.75+0.90=1.65) -----2Ø10 (1.00+0.25P=1.25)
 Arm.Perchas: 2Ø10 (4.25+0.25P=4.50)
 Arm.Inferior: 2Ø12 (4.30+0.25P=4.55)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.3 (3.76)

Producido por la versión educativa de CYPE

A.3.3 Verificación y memoria de cálculo de Columnas.

Pre dimensionado de columnas

Se usa el siguiente criterio.

Carga aproximada por metro cuadrado 10 kN/m²

Área tributaria A=32.3 m²

Número de pisos N=3

Se calcula la carga de servicio.

$$P_{servicio} = 10 * 3 * 32.3 = 969 \text{ kN}$$

El área de la columna es:

$$A_c = \frac{P_{servicio}}{0.4 * f_{ck}} = \frac{969}{0.4 * 2.5} = 969 \text{ cm}^2$$

Se asume una sección de 35x35= 1225 cm² > A_c (Cumple)

Diseño a flexión esviada

Las solicitaciones de diseño de la columna 5 en la planta baja son:

Dimensiones 35x35 cm.

N_d=848.8 kN

M_{xd}= 6.5 kN.m

M_{yd}= 42.9 kN.m

La reducción de la resistencia de materiales es:

- Para el hormigón, la columna se trata de un elemento vertical se reduce un 10% a la fórmula 2.13

$$f_{cd} = 0.9 * \frac{2.5}{1.5} = 1.5 \text{ kN/cm}^2$$

- Para el acero, debe ser menor a 42 kN/cm² o a la fórmula 2.14.

$$f_{yd} \leq \left[\begin{array}{l} \frac{50}{1.15} = 43.48 \frac{kN}{cm^2} \\ \frac{42}{1.15} = 36.52 \frac{kN}{cm^2} \end{array} \right] = 36.52 \frac{kN}{cm^2}$$

Los elementos que concurren a la columna 5 se muestra en la siguiente figura.

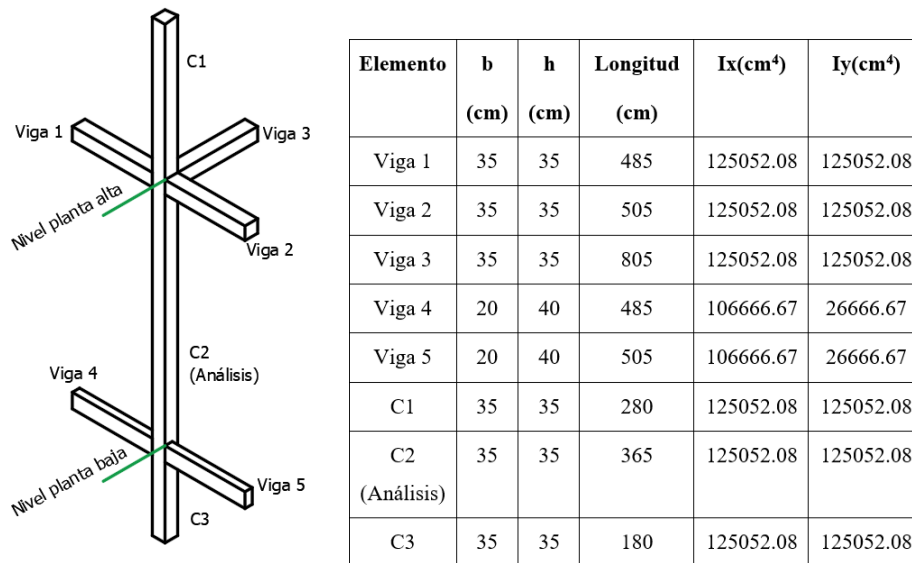


Figura A.3.3.1: Datos geométricos de los elementos que concurren a la columna 5.

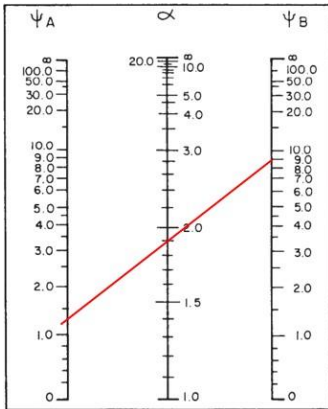
Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del coeficiente de pandeo en la dirección X.

$$\psi_{AY} = \frac{\frac{I_{xC1}}{L_{C1}} + \frac{I_{xC2}}{L_{C2}}}{\frac{I_{yv1}}{Lv1} + \frac{I_{yv2}}{Lv2} + \frac{I_{yv3}}{Lv3}} = \frac{\frac{125052.08}{280} + \frac{125052.08}{365}}{\frac{125052.08}{485} + \frac{125052.08}{505} + \frac{125052.08}{805}} = 1.19$$

$$\psi_{BY} = \frac{\frac{I_{xC2}}{L_{C2}} + \frac{I_{xC3}}{L_{C3}}}{\frac{I_{yv4}}{Lv4} + \frac{I_{yv5}}{Lv5}} = \frac{\frac{125052.08}{365} + \frac{125052.08}{180}}{\frac{106666.67}{485} + \frac{106666.67}{505}} = 2.41$$

Entrando con ψ_{AX} , ψ_{BX} , en el monograma para pórticos traslacionales de la figura 2.18.



b) Pórticos traslacionales

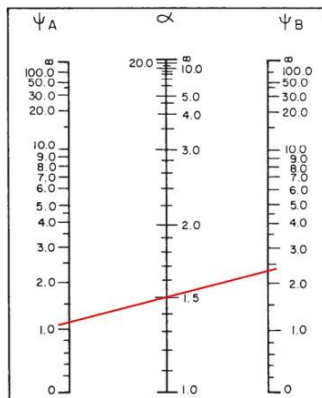
El coeficiente de pandeo $\alpha_x = 1.9$

Cálculo del coeficiente de pandeo en la dirección Y.

$$\psi_{AY} = \frac{\frac{I_{x_{C1}}}{L_{C1}} + \frac{I_{x_{C2}}}{L_{C2}}}{\frac{I_{y_{v1}}}{L_{v1}} + \frac{I_{y_{v2}}}{L_{v2}} + \frac{I_{x_{v3}}}{L_{v3}}} = \frac{\frac{125052.08}{280} + \frac{125052.08}{365}}{\frac{125052.08}{485} + \frac{125052.08}{505} + \frac{125052.08}{805}} = 1.19$$

$$\psi_{BY} = \frac{\frac{I_{x_{C2}}}{L_{C2}} + \frac{I_{x_{C3}}}{L_{C3}}}{\frac{I_{y_{v4}}}{L_{v4}} + \frac{I_{y_{v5}}}{L_{v5}}} = \frac{\frac{125052.08}{365} + \frac{125052.08}{180}}{\frac{106666.67}{485} + \frac{106666.67}{505}} = 2.41$$

Entrando con ψ_{AY}, ψ_{BY} , en el monograma para pórticos traslacionales de la figura 2.18.



b) Pórticos traslacionales

El coeficiente de pandeo $\alpha_y = 1.5$

La esbeltez mecánica en ambas direcciones con la fórmula 2.47 es:

$$\lambda_x = \frac{1.9 * 365}{\sqrt{\frac{125052.08}{35 * 35}}} = \frac{693.5}{10.10} = 68.64 < 100$$

$$\lambda_y = \frac{1.5 * 365}{\sqrt{\frac{125052.08}{35 * 35}}} = \frac{547.5}{10.10} = 54.21 < 100$$

La excentricidad de caculo de primer orden en ambas direcciones es:

$$e_{ox} = \frac{Myd}{Nd} = \frac{42.9 * 100}{848.8} = 5.05 \text{ cm}$$

$$e_{oy} = \frac{Mxd}{Nd} = \frac{6.5 * 100}{848.8} = 0.77 \text{ cm}$$

La excentricidad accidental en ambas direcciones con la fórmula 2.49 es:

$$e_{cx} = e_{cy} = \frac{35}{10} = 1.75 < 2 \text{ cm}$$

Por lo tanto, $e_{cx}=e_{cy}= 2 \text{ cm}$.

La excentricidad ficticia equivalente a los efectos de segundo orden en ambas direcciones con la fórmula 2.50 es:

$$e_{ax} = \left(0.85 + \frac{365.2}{1200}\right) * \frac{35 + 20 * 5.05}{35 + 10 * 5.05} * \frac{693.5^2}{10.10} * 10^{-4} = 8.74 \text{ cm}$$

$$e_{ay} = \left(0.85 + \frac{365.2}{1200}\right) * \frac{35 + 20 * 0.77}{35 + 10 * 0.77} * \frac{547.5^2}{10.10} * 10^{-4} = 4.04 \text{ cm}$$

La excentricidad total en ambas direcciones con la desigualdad 2.48 es:

$$e_{totx} = 2 + 8.74 = 10.74 \text{ cm} \geq 2 \text{ cm (Cumple)}$$

$$e_{toty} = 2 + 4.04 = 6.04 \text{ cm} \geq 2 \text{ cm (Cumple)}$$

Las variables para el ábaco en roseta con las fórmulas 2.51, 2.52 y 2.53 son:

$$\mu_a = \frac{848.8 * 10.74}{35 * 35 * 35 * 1.5} = 0.14$$

$$\mu_b = \frac{848.8 * 6.04}{35 * 35 * 35 * 1.5} = 0.08$$

$$A. nec \geq \left[\frac{As}{Amin} \right] = 9.46 \text{ cm}^2$$

Se adopta diámetro 16 mm para las esquinas de la sección con $A=2.01 \text{ cm}^2$

Se adopta diámetro 12 mm con área de acero $A=1.13 \text{ cm}^2$

Se utiliza $4\phi 16$ $A_t=4*2.01=8.04 \text{ cm}^2$

Se utiliza $2\phi 12$ $A_t=2*1.13=2.26 \text{ cm}^2$

$$A. real = 8.04 + 2.26 = 10.30 \text{ cm}^2 > A. nec = 9.46 \text{ cm}^2 \text{ (Cumple)}$$

La disposición de armaduras de la columna analizada se muestra en la siguiente figura.

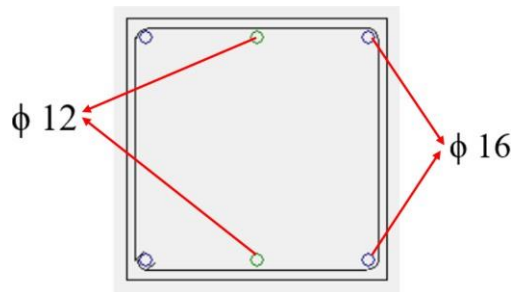


Figura A.3.3.2: Disposición de armadura en la columna 5.

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de la armadura transversal

Según la norma CBH-87 el diámetro debe cumplir las siguientes condiciones.

$$\phi t \geq \left[\frac{1}{4} * \phi_{max}; \frac{1}{4} * 16 = 4 \text{ mm} \right]; \phi t = 6 \text{ mm}$$

La separación “s”, entre estribos según la norma CBH-87 debe ser:

$$s \leq \left[\begin{array}{l} 12 * 1.2 = 14.4 \text{ cm} \\ 35 \text{ cm} \\ 30 \text{ cm} \end{array} \right], \text{ se asume } s = 10 \text{ cm}$$

Por lo tanto, la armadura transversal es **$\phi 6 \text{ mm c}/10 \text{ cm}$** .

Los resultados obtenidos del cálculo manual para la columna 5, son iguales a los del paquete estructural CYPECAD; los resultados se muestran en la siguiente figura:

Referencia:		P5		Cuadro de columnas			Datos de la columna	
		Esquina	Cara X	Cara Y	Estribos		Fe/Fb(%)	
3	<input type="checkbox"/>	0.35 x 0.35	4 Ø16	+0	+0		0.66	
2	<input type="checkbox"/>	0.35 x 0.35	4 Ø16	+2	Ø12	+0	0.84	
1	<input type="checkbox"/>	0.35 x 0.35	4 Ø16	+2	Ø12	+0	0.84	
Arranques:		4 Ø16	+2	Ø12	+0		0.84	

Figura A.3.3.3: Disposición de armaduras en la columna 5.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

- 3 (Columna nivel terraza + 7.20 m)
- 2 (Columna nivel planta alta +4.0 m)
- 1 (Columna nivel planta baja +/- 0.0 m)



1. ARMADO DE COLUMNAS Y TABIQUES

1.1. Columnas

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armado:
 - Primer sumando: Armado de esquina.
 - Segundo sumando: Armado de cara X.
 - Tercer sumando: Armado de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de columnas. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de columnas.
- H: Altura libre del tramo de columna sin arriostamiento intermedio.
- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de columna en dirección 'X'.
- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de columna en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
 - Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
P1	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	78.9	15.5	9.4	78.9	13.6	7.5
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	192.6	18.2	18.3	192.6	11.2	11.3
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	199.9	13.4	18.5	199.9	6.7	11.3
P2	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	147.5	8.3	14.6	147.5	5.2	11.2
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	368.4	17.7	27.3	368.4	6.6	14.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	376.2	16.3	25.7	376.2	5.4	13.0
P3	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	260.6	3.3	89.5	260.6	3.3	89.5
	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	260.6	3.3	89.5	260.6	3.3	89.5
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	656.2	20.1	63.4	656.2	7.1	45.8
P4	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	333.0	2.7	119.2	333.0	2.7	119.2
	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	725.8	22.7	115.2	725.8	8.2	94.3
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	741.6	22.7	72.2	741.6	8.0	52.3
P5	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø16	Ø6c/15 cm	2.80	2.80	2.80	341.5	2.5	93.0	341.5	2.5	93.0
	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	832.1	21.9	100.2	832.1	6.2	77.1
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	847.9	22.6	64.6	847.9	6.5	42.9
P6	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	26.3	13.4	7.5	26.3	12.7	6.9
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	85.8	15.7	12.4	85.8	12.2	8.9
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	93.8	13.2	12.4	93.8	9.4	8.7
P7	Cubierta+10.2	25x25	7.20/9.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.60	2.60	2.60	54.4	9.9	10.9	54.4	8.7	9.7
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	121.9	6.3	24.5	121.9	3.8	21.4
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	247.9	9.7	34.0	247.9	2.8	24.5
P8	Cubierta+10.2	25x25	7.20/9.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.60	2.60	2.60	55.1	10.8	11.3	55.1	9.6	10.1
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	213.0	16.7	22.1	213.0	12.0	17.3
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	517.2	24.7	35.6	517.2	9.5	18.6
P9	Terraza+7.2	30x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	279.1	27.8	9.7	279.1	27.8	4.5
	Planta alta +4	30x25	0.00/3.55	4Ø16	Ø6c/15 cm	3.55	3.55	3.55	595.3	43.6	26.1	595.3	26.7	8.8
	Planta baja +0	30x25	-1.80/-0.40	4Ø16	Ø6c/15 cm	1.40	1.40	1.40	598.8	25.2	30.4	598.8	10.7	10.3
P10	Terraza+7.2	25x30	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	247.2	28.6	21.2	247.2	22.7	21.2
	Planta alta +4	25x30	0.00/3.65	4Ø16	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	510.8	33.4	38.9	510.8	15.6	23.5
	Planta baja +0	25x30	-1.80/-0.40	4Ø16	Ø6c/15 cm	1.40	1.40	1.40	585.6	30.8	25.1	585.6	4.7	10.1
P11	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	182.9	14.3	16.9	182.9	10.2	12.7
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.65	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	418.7	22.7	26.6	418.7	8.9	12.2
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	474.2	24.9	17.5	474.2	5.8	4.1



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)
P12	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	26.3	6.5	7.3	26.3	5.9	6.6
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.65	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	68.4	6.5	12.8	68.4	3.9	10.0
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	77.7	10.6	7.7	77.7	7.4	4.7
P13	Cubierta+10.2	25x25	7.20/9.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.60	2.60	2.60	53.4	16.6	11.6	53.4	15.4	10.5
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	53.4	16.6	11.6	53.4	15.4	10.5
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	387.8	11.4	24.4	387.8	2.0	12.0
P14	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	387.8	11.4	24.4	387.8	2.0	12.0
	Cubierta+10.2	25x25	7.20/9.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.60	2.60	2.60	54.9	13.5	9.2	54.9	12.3	8.0
	Terraza+7.2	30x30	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	54.9	13.5	9.2	54.9	12.3	8.0
P15	Planta alta +4	30x30	0.00/3.50	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	752.5	14.3	51.9	752.5	0.9	31.4
	Planta baja +0	30x30	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	763.6	16.0	48.4	763.6	1.8	28.0
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	195.9	5.1	25.9	195.9	1.9	21.3
P16	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø16	Ø6c/15 cm	3.50	3.50	3.50	451.7	13.1	42.5	451.7	2.2	26.6
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø16	Ø6c/15 cm	1.40	1.40	1.40	459.4	12.9	35.9	459.4	2.0	20.3
	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	243.3	1.3	91.9	243.3	1.3	91.9
P17	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	545.3	12.0	93.2	545.3	2.3	77.4
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	561.0	10.8	55.7	561.0	1.2	40.6
	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	284.3	0.0	122.1	284.3	0.0	122.1
P18	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.65	3.65	3.65	284.3	0.0	122.1	284.3	0.0	122.1
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	646.2	29.3	53.5	646.2	14.8	36.7
	Terraza+7.2	35x35	4.00/6.80	4Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	2.80	2.80	2.80	228.2	16.0	104.1	228.2	16.0	104.1
P19	Planta alta +4	35x35	0.00/3.65	4Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	3.65	3.65	3.65	228.2	16.0	104.1	228.2	16.0	104.1
	Planta baja +0	35x35	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø16	Ø6c/15 cm	1.40	1.40	1.40	509.4	38.2	44.2	509.4	25.2	30.8
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	133.1	8.2	22.4	133.1	5.4	19.1
P20	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	308.4	17.3	23.7	308.4	7.3	12.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	329.3	17.0	14.2	329.3	5.2	4.4
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	249.7	7.3	14.3	249.7	2.9	9.0
P21	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø16 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	645.7	18.2	32.2	645.7	2.8	3.9
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø16 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	645.7	18.2	32.2	645.7	2.8	3.9
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	119.5	14.7	8.0	119.5	11.8	5.4
P22	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	281.2	19.7	17.5	281.2	10.0	8.1
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	289.4	17.7	16.8	289.4	8.0	7.3
	Terraza+7.2	25x35	4.00/6.75	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	160.4	37.5	16.4	160.4	33.6	16.4
P23	Planta alta +4	25x35	0.00/3.50	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	160.4	37.5	16.4	160.4	33.6	16.4
	Planta baja +0	25x35	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	355.5	25.8	31.5	355.5	14.0	31.5
	Terraza+7.2	25x30	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	280.4	15.5	14.2	280.4	9.8	14.2
P24	Planta alta +4	25x30	0.00/3.50	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	761.1	38.0	24.6	761.1	5.3	8.1
	Planta baja +0	25x30	-1.80/-0.40	4Ø16 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	771.4	38.5	20.9	771.4	4.1	5.1
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	105.4	5.1	36.4	105.4	3.0	33.8
P25	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø16	Ø6c/15 cm	3.50	3.50	3.50	269.3	12.9	44.9	269.3	5.0	34.6
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø16	Ø6c/15 cm	1.40	1.40	1.40	277.5	12.3	34.0	277.5	4.4	23.8
	Terraza+7.2	25x30	4.00/6.75	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	103.9	9.9	42.8	103.9	7.6	42.8
P26	Planta alta +4	25x30	0.00/3.50	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	272.5	12.7	53.4	272.5	4.7	44.7
	Planta baja +0	25x30	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	281.8	12.4	39.2	281.8	4.3	30.5
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	86.2	8.1	19.5	86.2	6.2	17.4
P27	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	221.5	12.0	27.4	221.5	5.2	19.3
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	229.2	11.9	22.7	229.2	5.0	14.6
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	76.8	4.4	7.9	76.8	2.7	6.1
P28	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	146.4	7.2	14.2	146.4	2.6	8.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	154.3	6.4	13.6	154.3	1.9	7.9
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	253.3	11.2	15.5	253.3	6.2	10.1
P29	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø16 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	633.3	19.2	31.6	633.3	3.6	4.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø16 + ... +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	633.3	19.2	31.6	633.3	3.6	4.7
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	142.4	17.4	7.3	142.4	14.0	4.4
P30	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	299.0	16.8	16.0	299.0	7.1	6.4
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	307.0	16.2	16.4	307.0	6.4	6.6
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	60.2	11.3	9.1	60.2	9.8	7.7
P31	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	111.0	12.6	13.1	111.0	8.4	8.8
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	119.0	11.0	14.3	119.0	6.6	9.7
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	121.9	6.2	8.8	121.9	3.7	6.1
P32	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	231.1	6.5	17.5	231.1	0.8	9.3
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	231.1	6.5	17.5	231.1	0.8	9.3
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	125.6	3.7	11.8	125.6	1.5	8.9
P33	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	240.7	7.6	16.7	240.7	1.3	8.4
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	240.7	7.6	16.7	240.7	1.3	8.4
	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	137.6	8.4	5.9	137.6	5.5	3.2
P34	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	242.9	12.9	15.9	242.9	5.1	7.6
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	252.0	11.8	15.6	252.0	4.1	7.2
	Terraza+7.2	25x30	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	243.2	18.7	19.6	243.2	13.3	19.6
P35	Planta alta +4	25x30	0.00/3.50	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	465.4	29.4	34.7	465.4	14.4	21.7
	Planta baja +0	25x30	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	474.7	28.3	25.2	474.7	13.3	13.1



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)
P35	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	152.4	22.9	10.4	152.4	19.2	7.0
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	247.9	19.3	21.8	247.9	10.4	12.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	256.2	16.7	19.3	256.2	8.0	10.2
P36	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	104.0	18.5	6.0	104.0	15.9	3.8
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	192.9	22.3	15.9	192.9	15.1	9.1
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	200.7	17.7	15.8	200.7	10.5	8.8
P37	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	285.9	5.9	11.2	285.9	1.5	3.0
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	567.5	28.8	12.1	567.5	1.4	0.0
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	567.5	28.8	12.1	567.5	1.4	0.0
P38	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	257.8	4.3	10.1	257.8	0.6	1.5
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	504.5	10.7	25.6	504.5	0.0	0.0
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	504.5	10.7	25.6	504.5	0.0	0.0
P39	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	148.1	15.7	2.9	148.1	12.2	0.7
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	298.1	24.3	8.3	298.1	13.8	1.1
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	306.9	16.6	15.4	306.9	6.9	6.0
P40	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	166.3	16.5	7.9	166.3	12.6	4.5
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	330.4	23.2	18.7	330.4	12.0	8.1
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	338.2	20.2	18.2	338.2	9.2	7.6
P41	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	101.8	28.1	3.1	101.8	25.5	1.3
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.55	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.55	3.55	3.55	193.5	26.1	14.1	193.5	18.7	7.5
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	200.4	19.7	14.4	200.4	12.4	7.6
P42	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	3.1	2.0	3.5	3.1	2.0	3.4
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	10.8	3.0	8.1	10.8	2.5	7.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	10.8	3.0	8.1	10.8	2.5	7.7
P43	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	63.5	6.6	2.7	63.5	5.1	1.5
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	101.1	8.1	11.3	101.1	4.4	7.4
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	101.1	8.1	11.3	101.1	4.4	7.4
P44	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	152.2	17.6	13.0	152.2	14.1	9.7
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	287.8	19.0	20.8	287.8	9.7	11.3
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	301.3	15.3	15.1	301.3	6.3	6.1
P45	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	242.5	8.1	13.0	242.5	3.8	8.1
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	544.3	13.6	27.2	544.3	1.3	4.1
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	544.3	13.6	27.2	544.3	1.3	4.1
P46	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	164.6	14.4	6.1	164.6	10.8	3.1
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	323.9	22.4	10.4	323.9	11.7	2.2
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	331.6	19.7	12.9	331.6	9.2	3.8
P47	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	204.6	16.3	9.0	204.6	11.9	5.1
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	396.7	22.9	17.2	396.7	10.5	5.9
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	404.7	20.2	18.2	404.7	7.1	6.5
P48	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.75	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.75	2.75	2.75	125.0	26.5	4.9	125.0	23.5	2.6
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.50	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.50	3.50	3.50	229.6	23.1	13.9	229.6	15.0	6.6
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	237.3	15.9	14.0	237.3	8.2	6.5
P49	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	33.1	11.5	5.0	33.1	10.7	4.2
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	51.7	12.0	9.4	51.7	9.9	7.3
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	59.6	11.3	9.2	59.6	8.9	6.8
P50	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	139.3	6.9	9.1	139.3	4.0	6.0
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	240.8	16.0	7.8	240.8	7.7	1.5
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	245.4	10.5	12.7	245.4	3.3	4.3
P51	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	90.6	10.6	5.7	90.6	8.4	3.8
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	179.5	10.8	13.7	179.5	4.8	7.4
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	179.5	10.8	13.7	179.5	4.8	7.4
P52	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	114.3	14.1	7.2	114.3	11.4	4.7
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	205.2	19.8	10.1	205.2	12.1	3.7
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	205.2	19.8	10.1	205.2	12.1	3.7
P53	Terraza+7.2	25x25	4.00/6.80	4Ø12	Ø6c/10 cm	2.80	2.80	2.80	67.1	15.7	6.9	67.1	14.0	5.4
	Planta alta +4	25x25	0.00/3.60	4Ø12	Ø6c/10 cm	3.60	3.60	3.60	120.6	14.9	10.7	120.6	10.2	6.2
	Planta baja +0	25x25	-1.80/-0.40	4Ø12	Ø6c/10 cm	1.40	1.40	1.40	128.4	12.4	11.7	128.4	7.6	7.0

Producido por la versión educativa de CYPE

A.3.4 Verificación y memoria de cálculo de Zapatas.

Diseño de zapata aislada de hormigón armado

Se realiza el diseño de la zapata de mayor sollicitación que corresponde a la zapata 5.

Datos:

$$N = 636.68 \text{ kN}$$

$$M_x' = +0.1375 \text{ kN.m}$$

$$M_y' = +9.95 \text{ kN.m}$$

$$Q_x = -1.99 \text{ kN}$$

$$Q_y = 31.13 \text{ kN}$$

$$Q_{adm} = 1.87 \text{ kg/cm}^2 = 0.0187 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{cd} = 1.67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$a_1 = b_1 = 35 \text{ cm}$$

Pre dimensionado de zapata aislada

El área de la zapata (A_z) con la fórmula 2.60 es:

$$A_z = a * b \geq \frac{636.68}{0.9 * 0.0187} = 37830.14 \text{ cm}^2$$

$$a = b = \sqrt{37830.14} = 194.5 \text{ cm}$$

Se adopta $a=b= 195 \text{ cm}$

$$A_z = 195 * 195 = 38025 \text{ cm}^2 > 37830.14 \text{ cm}^2 \text{ (Cumple)}$$

El vuelo de la zapata es:

$$v = 195 - 195 * 0.5 - 35 * 0.5 = 80 \text{ cm.}$$

El canto (h) de la zapata es igual a la mitad del vuelo de la zapata.

$$h = \frac{80}{2} = 40 \text{ cm}$$

Corrección de momentos

$$M_x = M_x' \pm Q_y * h = 0.1375 + 31.13 * 0.4 = 12.59 \text{ kN.m}$$

$$M_y = M_y' \pm Q_x * h = 9.95 - 1.99 * 0.4 = 9.15 \text{ kN.m}$$

Cálculo de tensiones sobre el terreno

Se calcula los esfuerzos en los cuatro cuadrantes de la zapata mostrado en la figura 2.22, con la fórmula 2.61 los esfuerzos son:

$$\begin{aligned} (I)Q_1 &= \frac{N}{A} - \frac{6 * M_x}{a^2 * b} + \frac{6 * M_y}{b^2 * a} = 164.66 \frac{kN}{m^2} \\ (II)Q_2 &= \frac{N}{A} + \frac{6 * M_x}{a^2 * b} + \frac{6 * M_y}{b^2 * a} = 185.03 \frac{kN}{m^2} \\ (III)Q_3 &= \frac{N}{A} + \frac{6 * M_x}{a^2 * b} - \frac{6 * M_y}{b^2 * a} = 170.22 \frac{kN}{m^2} \\ (IV)Q_4 &= \frac{N}{A} - \frac{6 * M_x}{a^2 * b} - \frac{6 * M_y}{b^2 * a} = 149.84 \frac{kN}{m^2} \end{aligned}$$

$$Q_{max} = 185.03 \frac{kN}{m^2} = 0.0185 \frac{kN}{cm^2} < Q_{adm} = 0.0187 \frac{kN}{cm^2} \text{ (Cumple)}$$

Cálculo del momento de diseño

Para el cálculo del momento flector en la dirección X, se escoge el sector más comprimido y se halla el momento a una distancia igual al vuelo de la zapata más el 0.15 de a1 como se muestra en la siguiente figura.

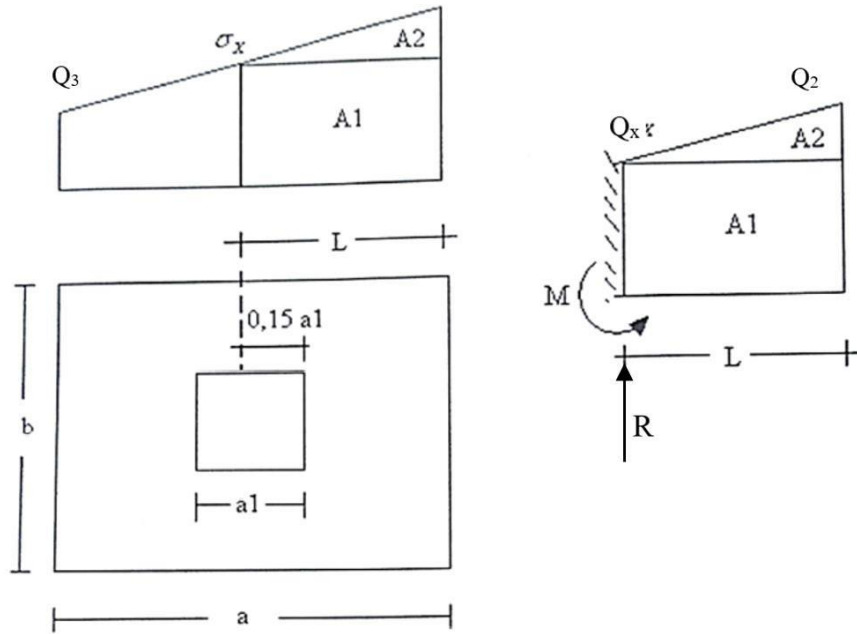


Figura A.3.4.1: Momento de diseño

Fuente: Elaboración propia.

De la figura 2.38 se puede reducir la longitud de cálculo para el momento como sigue.

$$L = \frac{a - a1}{2} + 0.15 * a1 = \frac{1.95 - 0.35}{2} + 0.15 * 0.35 = 0.853 \text{ m}$$

$$Q_x = Q_2 - \frac{L}{a} (Q_2 - Q_3) = 185.03 - \frac{0.853}{1.95} * (185.03 - 170.22) = 178.55 \text{ kN/m}^2$$

El momento en la dirección X es:

$$M = \frac{Q_x * L * L}{2} + \frac{(Q_2 - Q_x) * L * 0.5 * 2 * L}{3} = 66.53 \text{ kN.m/m}$$

Finalmente, el momento de diseño en la dirección X es:

$$M_{xd} = 1.6 * 66.53 = 106.45 \text{ kN.m/m}$$

Se procede de la misma forma para la dirección Y; el momento de diseño en esta dirección es:

$$M_{yd} = 105.98 \text{ kN.m/m}$$

Diseño a flexión de la zapata

Como los momentos de diseño son similares en ambas direcciones se diseña para Mxd.

$$M_{xd}=106.45 \text{ kN.m/m}$$

$$f_{cd}=1.67 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{yd}=43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$h=40 \text{ cm}$$

$$d=35 \text{ cm}$$

recubrimiento 5 cm.

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26 es:

$$\mu d = \frac{106.45 * 100}{100 * 35^2 * 1.67} = 0.052 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido de obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8, interpolando para $\mu d=0.052$ en la tabla la cuantía mecánica es, $w=0.054$

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.054 * 100 * 35 * \frac{1.67}{43.48} = 7.26 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0015 * 100 * 35 = 6.0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La armadura de cálculo necesaria es:

$$A_{.nec} \geq \left[\frac{A_s}{A_{smin}} \right] = 7.26 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para diámetro 12 mm, $A_s=1.13 \text{ cm}^2$

$$\#Barras = \frac{7.26}{1.13} = 6.42 \approx 7$$

$A_{.real}=7*1.13=7.91 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{.nec}$ (Cumple)

$$\text{Espaciamiento} = \frac{100}{7} = 14.3 \approx 12.5 \text{ cm}$$

$$\text{Barras total} = \frac{195 - 2 * 5}{12.5} = 14.8 \approx 15 \text{ cm}$$

Disposición de la armadura en ambas direcciones es, **15φ12 mm c/12.5 cm**

Verificación a cortante

Se verifica una distancia igual al canto útil (d) del paramento de la columna.

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

$d=35 \text{ cm}$

$\rho=0.0025$

La reacción en el apoyo de la viga idealizada en la figura 3.28 es:

$$R = \frac{Q_2 - Qx}{2} * L + Qx * L = 155.07 \text{ kN}$$

La ubicación de la cortante a verificar a una distancia desde el paramento de la columna es:

$$Lx = 0.15 * a1 + d = 0.15 * 35 + 35 = 0.403 \text{ m}$$

La ecuación de la cortante para la viga es:

$$V = -\frac{7.597 * x^2}{2} - 178.55 * x + 155.07$$

Reemplazando $x=Lx=0.403$ la cortante a una distancia igual al canto útil (d) del paramento de la columna es $V=82.5 \text{ kN}$

La cortante para la verificación es:

$$Vd = 1.6 * 82.5 = 132 \text{ kN}$$

La resistencia virtual a cortante con la fórmula 2.35 es:

$$f_{cv} = \frac{0.18}{1.5} * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{350}} \right) * (100 * 0.0025 * 25)^{\frac{1}{3}} = 0.388 \text{ MPa}$$

El valor mínimo de la resistencia virtual a cortante con la fórmula 2.36 es:

$$f_{cv} = \frac{0.075}{1.5} * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{350}} \right)^{1.5} * 25^{\frac{1}{2}} = 0.582 \text{ MPa}$$

Entonces la resistencia virtual a cortante $f_{cv}=0.582 \text{ MPa}=582 \text{ kN/m}^2$

En la verificación a cortante debe cumplir la desigualdad 2.62:

$$V_{cu} = 582 * 1.95 * 0.35 = 397.04 \text{ kN} \geq V_d = 132.5 \text{ kN} \text{ (Cumple)}$$

Verificación a punzonamiento

$d=0.35 \text{ m}$

$a=b=1.95\text{m}$

$a_o=0.35 \text{ m}$

El área interna perímetro de punzonamiento con la fórmula 2.64 es:

$$A_i = 4 * \pi * 0.35^2 + 0.35 * (0.35 + 4 * 0.35) + 0.35 * (0.35 + 4 * 0.35) = 2.76 \text{ m}^2$$

El área externa perímetro de punzonamiento con la fórmula 2.65 es:

$$A_e = 1.95 * 1.95 - 2.76 = 1.04 \text{ m}^2$$

La presión máxima del terreno del terreno con la fórmula 2.61 es:

$$Q_3 = 1.6 * 185.03 = 296.05 \text{ kN/m}^2$$

La carga de punzonamiento con la fórmula 2.66 es:

$$F_{sd} = 296.05 * 1.04 = 308.63 \text{ kN}$$

El perímetro crítico de punzonamiento con la fórmula 2.67 es:

$$u_1 = 4 * \pi * 0.35 + 2 * (0.35 + 0.35) = 5.8 \text{ m}$$

En la verificación a punzonamiento debe cumplir la desigualdad 2.63:

$$\frac{308.63}{5.8 * 0.35} = 152.04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < 582 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ (Cumple)}$$

Comprobación de los anclajes

$f_{yk}=500$ MPa

$h=0.4$ m

$m=15$

Diámetro 1.2 cm

Según la norma CBH-87, la longitud de anclaje en zapatas en la posición I con la fórmula 2.15 es:

$$l_{bl} = \frac{f_{yk}}{20} * \emptyset = 30 > m * \emptyset^2 = 21.6 > 15 \text{ cm}$$

Entonces se toma $l_{bl}=30$ cm.

($l_{b,neta}$) con la fórmula 2.68 es:

$$l_{b,neta} = (1 - 0.66 * (\frac{0.4}{a})^2) * 0.3 = 0.29 \text{ m}$$

El espacio disponible para anclar con la fórmula 2.69 es:

$$e = 0.8 - 0.81 * 0.4 - 0.05 = 0.43 \text{ m}$$

Se verifica la desigualdad 2.70:

Si se cumple la siguiente desigualdad se dispone anclaje recto, no necesita patilla.

$$l_{b,neta} = 0.29 \text{ m} < 0.43 \text{ m} \text{ (Cumple)}$$

Los resultados obtenidos manualmente son iguales al del paquete estructural. La disposición de armaduras en la zapata 5 analizada se muestra en la siguiente figura.

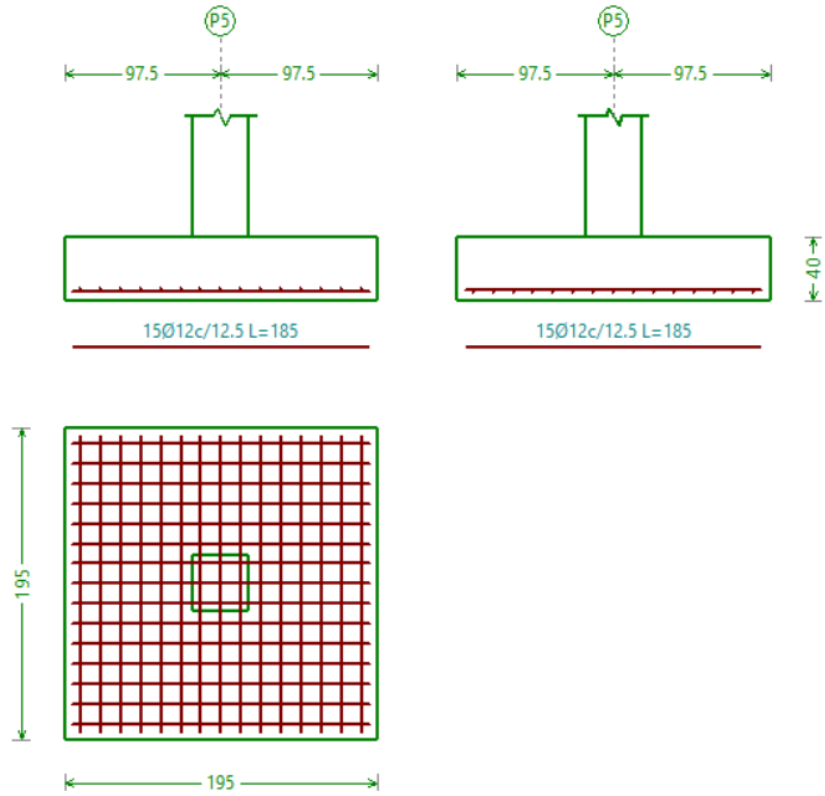


Figura A.3.4.2: Disposición de armado en la zapata

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

A.3.5 Verificación y memoria de cálculo de Escaleras.

Diseño de escalera de hormigón armado

Se diseña la escalera que une el nivel de planta baja y planta alta. Los datos generales de la escalera son los siguientes:

$$fcd=1.67 \text{ kN/cm}^2; fyd=43.48 \text{ kN/cm}^2$$

Longitud del descanso $L1= 195 \text{ cm}$.

Longitud horizontal de la rampa $L2= 300 \text{ cm}$.

Espesor del muro de apoyo $A1= 20 \text{ cm}$

Espesor de la viga de apoyo $A2= 20 \text{ cm}$

Desnivel que salva $H= 400 \text{ m}$.

Ancho de la rampa $b=195 \text{ cm}$

Ancho total del descanso $a=390 \text{ cm}$

Espesor de la losa de la escalera $t= 15 \text{ cm}$

Recubrimiento geométrico $r = 2.5 \text{ cm}$

Dimensión de la huella $P= 30 \text{ cm}$

Dimensión de la contrahuella $CP= 18 \text{ cm}$

Nº escalones = 22

Las dimensiones mencionadas se muestran en la vista en planta y perfil de la escalera analizada en las siguientes figuras.

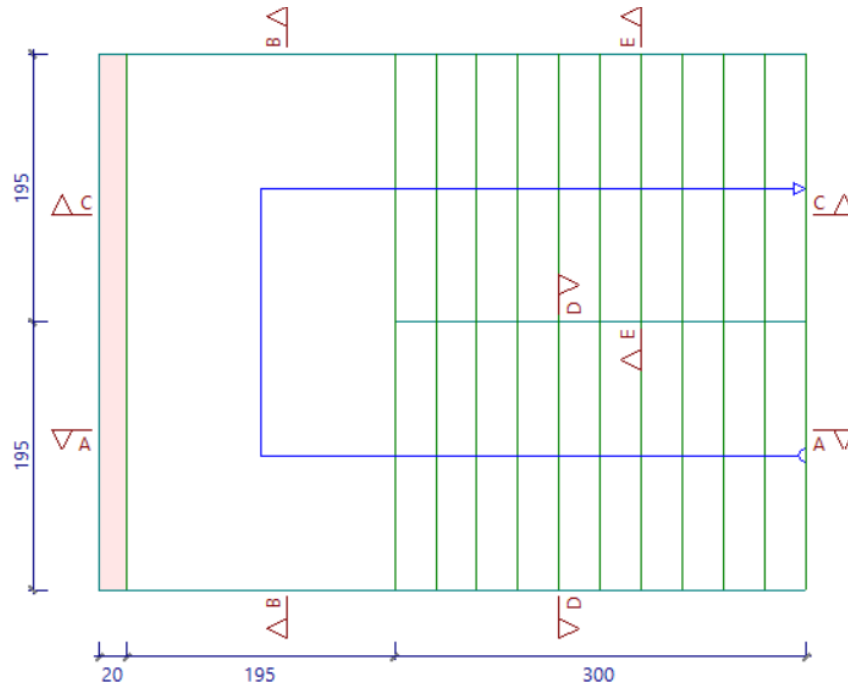


Figura A.3.5.1: Vista en planta de la escalera analizada.

Fuente: Adaptado del paquete estructural CYPECAD.

Metrado de cargas

PARA LA RAMPA

Detalle	Peso	Altura(m)	Ancho (m)	F.M.	Total (kN/m)
Peso Propio kN/m ³	24	0.265	1.95	1.6	19.84
Acabado kN/m ²	1	-	1.95	1.6	3.12
Barandas kN/m	3	-	-	1.6	4.8
S/C kN/m ²	3	-	1.95	1.6	9.36

TOTAL: 37.12

PARA EL DESCANSO

Detalle	Peso	Altura(m)	Ancho (m)	F.M.	Total (kN/m)
Peso Propio kN/m ³	24	0.150	1.95	1.6	11.23
Acabado kN/m ²	1	-	1.95	1.6	3.12
Barandas kN/m	3	-	-	1.6	4.8
S/C kN/m ²	3	-	1.95	1.6	9.36

TOTAL: 28.51

Tabla A.3.5.1: Cargas consideradas en la escalera.

Fuente: Elaboración propia.

Determinación de los momentos de diseño.

Para el máximo momento positivo se idealiza la escalera como una viga simplemente apoyada como se muestra en la siguiente figura.

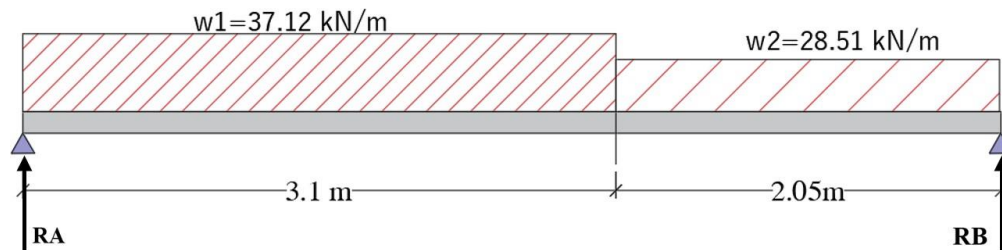


Figura A.3.5.1: Idealización de la escalera para el momento positivo.

Fuente: Elaboración propia.

Resolviendo con las ecuaciones de la estática se determina las reacciones en los apoyos y son:

$$R_A = 92.07 \text{ kN}; R_B = 81.446 \text{ kN}$$

El máximo momento positivo y el diagrama de momentos para la viga simplemente apoyada se muestra en la siguiente figura.

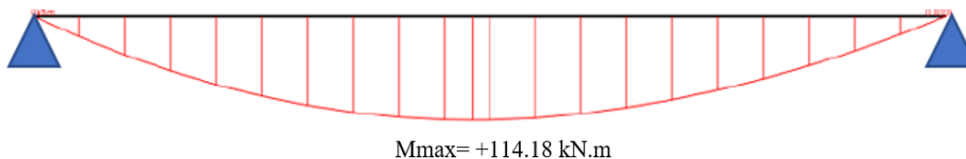


Figura A.3.5.2: Diagrama de momentos viga simplemente apoyada.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño a flexión simple

Determinación de la armadura longitudinal positiva

$$M_{\max} = +114.18 \text{ kN.m}$$

$$d = 12 \text{ cm}$$

b=195 cm

El momento reducido de cálculo con la fórmula 2.26 es:

$$\mu d = \frac{114.18 * 100}{195 * 12^2 * 1.67} = 0.2 < \mu_{lim} = 0.372 \text{ (Cumple)}$$

Con el momento reducido de obtiene la cuantía mecánica de la tabla 2.8 y es w=0.2263

La armadura de cálculo a tracción necesaria con la fórmula 2.27 es:

$$A_s = 0.2263 * 195 * 12 * \frac{1.67}{43.48} = 20.34 \text{ cm}^2$$

La armadura mínima con la fórmula 2.29 es:

$$A_{smin} = 0.0015 * 195 * 15 = 4.39 \text{ cm}^2$$

La armadura positiva de cálculo necesaria es:

$$A_{.nec(+)} \geq [\frac{A_s}{A_{smin}}] = 20.34 \text{ cm}^2$$

Para diámetro 16 mm, $A_s=2.011 \text{ cm}^2$

$$\#Barras = \frac{20.34}{2.011} = 10.1 \approx 10$$

$$Espaciamiento = \frac{195 - 2 * 2.5}{10} = 19 \approx 20 \text{ cm}$$

$$\#Barras \text{ total} = \frac{195 - 2 * 2.5}{20} + 1 = 10.5 \approx 11$$

Verificación

$$A_{.real} = 11 * 2.01 = 22.11 \text{ cm}^2 > A_{.nec (+)} = 20.34 \text{ cm}^2 \text{ (Cumple)}$$

Por lo tanto, se dispone **11 ϕ 16 mm c/20 cm**

Determinación de la armadura longitudinal negativa

Según el libro “DISEÑO EN CONCRETO ARMADO” del Ing. Roberto Morales, la armadura negativa puede ser igual a 1/3 de la armadura positiva, entonces se tiene:

$$A_{nec(-)} = \frac{20.34}{3} = 6.78 \text{ cm}^2$$

Para diámetro 10 mm, $A_s = 0.785 \text{ cm}^2$

$$\#Barras = \frac{6.78}{0.785} = 8.6 \approx 9$$

$$Espaciamiento = \frac{195 - 2 * 2.5}{9} = 21.1 \approx 20 \text{ cm}$$

$$\#Barras \text{ total} = \frac{195 - 2 * 2.5}{20} + 1 = 10.5 \approx 11$$

Verificación

$$A_{real} = 11 * 0.785 = 8.64 \text{ cm}^2 > A_{nec(-)} = 6.78 \text{ cm}^2 \text{ (Cumple)}$$

Por lo tanto, se dispone **11 ϕ 10 mm c/20 cm**

Determinación de la armadura de reparto.

Según la norma CBH-87 debe cumplir con la fórmula 2.28.

$h_o = 15 \text{ cm}$

$f_{yd} = 434.8 \text{ MPa}$

$$A_s \geq 1.725 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \geq 0.46 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$A_s = 1.725 \text{ cm}^2/\text{m}$

Considerando barras de diámetro 8 mm. $A_s = 0.503 \text{ cm}^2$

$$Barras = \frac{1.725}{0.503} = 3.42 \approx 4$$

$A_{real} = 4 * 0.503 = 2.012 \text{ cm}^2/\text{m} > A_s \text{ (Cumple)}$

$$Barras \text{ por metro} = \frac{100}{4} = 25 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se dispone **ϕ 8 mm c/25 cm**

Verificación a cortante

La cortante a una distancia igual al canto útil (d) desde el apoyo con la fórmula 2.58 es:

$$Vd = 92.07 - 37.12 * 0.12 = 87.62 \text{ kN}$$

La cortante de diseño con la fórmula 2.59 es:

$$Vd' = 87.62 * 0.857 = 75.09 \text{ kN}$$

El agotamiento por compresión oblicua en el alma (V_{ou}), debe cumplir la desigualdad 2.41.

$$V_{ou} = 0.3 * 1.67 * 195 * 12 = 1172.3 \text{ kN} > 75.09 \text{ kN (Cumple)}$$

La resistencia virtual de cálculo del hormigón con la fórmula 2.43 es:

$$fvd = 0.05 * \sqrt[2]{1.67} = 0.065 \text{ kN/cm}^2$$

La contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante con la fórmula 2.42 es:

$$V_{cu} = 0.065 * 195 * 12 = 152.1 \text{ kN}$$

$Vd' < V_{cu}$, entonces la escalera cumple a cortante.



1. ESCALERA 1

1.1. Geometría

- Ancho: 1.950 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.180 m
- Peldaño: Hormigonado con la losa

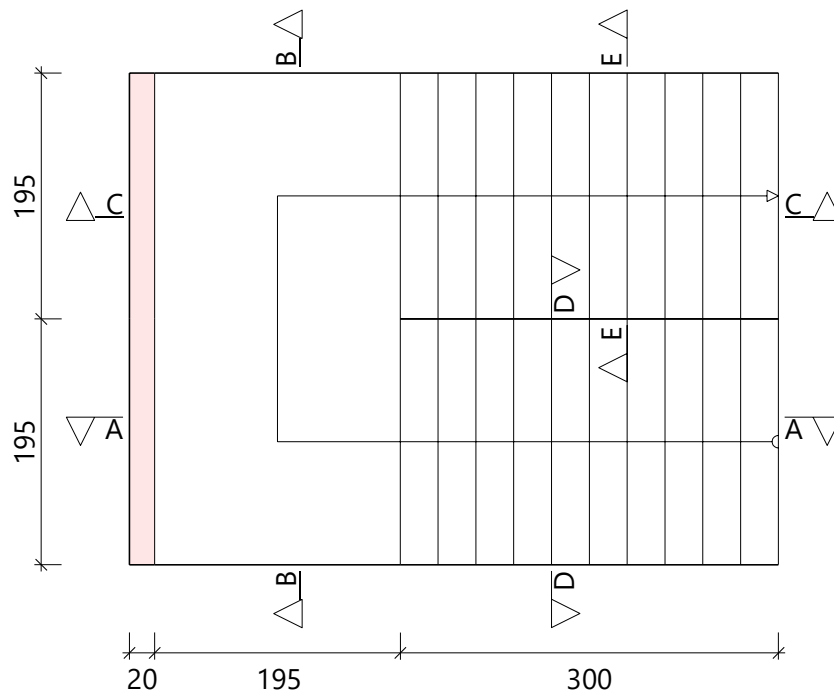
1.2. Cargas

- Peso propio: 3.68 kN/m²
- Peldaño: 1.89 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 3.00 kN/m²

1.3. Tramo 1

1.3.1. Geometría

- Planta final: Planta alta +4
- Planta inicial: Planta baja +0
- Espesor: 0.15 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.180 m
- Nº de escalones: 22
- Desnivel que salva: 3.96 m
- Apoyo de los descansos: Muro de mampostería (Anchura: 0.20 m)



Producido por una versión educativa de CYFE



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

1.3.2. Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
D-D	Transversal	Ø8c/25	Ø8c/25
E-E	Transversal	Ø8c/25	Ø8c/25

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	14.9	17.2	10.8
Descanso	17.3	4.5	4.1
Final del tramo	14.9	17.2	10.8

1.3.3. Cómputo

Producido por una versión educativa de CYPE

Cómputo						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	11	6.39	70.29	43.3
A-A	Inferior	Ø16	11	4.71	51.81	81.8
A-A	Inferior	Ø16	11	2.50	27.50	43.4
B-B	Superior	Ø10	12	3.96	47.52	29.3
B-B	Inferior	Ø16	12	3.96	47.52	75.0
C-C	Superior	Ø10	11	2.83	31.13	19.2
C-C	Superior	Ø10	11	4.62	50.82	31.3
C-C	Inferior	Ø16	11	6.70	73.70	116.3
D-D	Superior	Ø8	16	2.02	32.32	12.8
D-D	Inferior	Ø8	16	2.02	32.32	12.8
E-E	Superior	Ø8	15	2.02	30.30	12.0
E-E	Inferior	Ø8	14	2.02	28.28	11.2
					Total + 10 %	537.1

- Volumen de hormigón: 4.36 m³
- Superficie: 21.2 m²
- Cuantía volumétrica: 123.3 kg/m³
- Cuantía superficial: 25.3 kg/m²

1.3.4. Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.908 m	1.816 m	2.724 m	3.632 m	4.540 m	5.449 m
A-A	Peso propio	N	19.091	16.502	14.418	11.726	8.771	1.684	-0.020
		M	-0.399	-4.905	-7.073	-6.717	-3.217	-3.120	-0.239
		V	5.299	3.695	0.788	-1.414	0.284	-1.757	-5.443
	Cargas permanentes	N	20.844	17.504	14.894	11.784	8.785	1.725	-0.020
		M	-0.509	-6.186	-8.841	-8.242	-3.737	-2.910	-0.201



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.908 m	1.816 m	2.724 m	3.632 m	4.540 m	5.449 m
	Sobrecarga de uso	V	6.711	4.626	0.890	-2.010	-1.133	-2.017	-4.637
		N	14.083	12.272	10.800	8.847	6.623	1.265	-0.015
		M	-0.280	-3.458	-5.001	-4.779	-2.330	-2.397	-0.188
		V	3.729	2.611	0.576	-0.953	0.489	-1.277	-4.268

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.908 m	1.816 m	2.724 m	3.632 m	4.540 m	5.449 m
A-A	0.9·PP+0.9·CM	N	35.941	30.605	26.381	21.159	15.800	3.068	-0.036
		M	-0.818	-9.982	-14.323	-13.463	-6.259	-5.427	-0.396
		V	10.809	7.489	1.511	-3.081	-0.764	-3.396	-9.072
	1.6·PP+1.6·CM	N	63.896	54.409	46.899	37.615	28.088	5.454	-0.064
		M	-1.454	-17.746	-25.463	-23.935	-11.127	-9.648	-0.705
		V	19.215	13.313	2.686	-5.478	-1.358	-6.038	-16.128
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	58.475	50.240	43.661	35.314	26.397	5.091	-0.060
		M	-1.266	-15.514	-22.325	-21.110	-9.987	-9.263	-0.698
		V	16.775	11.666	2.432	-4.606	0.018	-5.440	-15.902
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	86.429	74.044	64.179	51.770	38.685	7.477	-0.088
		M	-1.902	-23.278	-33.465	-31.581	-14.855	-13.484	-1.006
		V	25.182	17.490	3.607	-7.003	-0.576	-8.081	-22.958

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.650 m	1.300 m	1.950 m	2.600 m	3.250 m	3.900 m
B-B	Peso propio	N	-0.057	-1.219	-2.040	0.641	2.461	1.460	0.158
		M	-0.135	-0.397	-0.353	-0.258	-0.531	-0.488	-0.144
		V	0.428	0.344	0.510	0.947	-0.218	0.212	0.069
	Cargas permanentes	N	-0.133	-1.251	-2.095	0.617	2.505	1.453	0.121
		M	-0.095	-0.360	-0.311	-0.219	-0.484	-0.445	-0.098
		V	0.398	0.374	0.534	1.068	-0.222	0.208	0.095
	Sobrecarga de uso	N	-0.028	-0.915	-1.531	0.489	1.851	1.104	0.126
		M	-0.109	-0.307	-0.275	-0.202	-0.410	-0.377	-0.118
		V	0.330	0.254	0.381	0.692	-0.164	0.161	0.047

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.650 m	1.300 m	1.950 m	2.600 m	3.250 m	3.900 m
B-B	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.171	-2.223	-3.721	1.132	4.469	2.622	0.250
		M	-0.207	-0.681	-0.598	-0.429	-0.914	-0.839	-0.218
		V	0.743	0.646	0.940	1.814	-0.396	0.378	0.148
	1.6·PP+1.6·CM	N	-0.303	-3.952	-6.616	2.013	7.945	4.661	0.445
		M	-0.368	-1.210	-1.062	-0.763	-1.624	-1.492	-0.387
		V	1.322	1.148	1.671	3.225	-0.704	0.672	0.263
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	-0.216	-3.687	-6.170	1.915	7.431	4.388	0.452
		M	-0.382	-1.172	-1.038	-0.753	-1.570	-1.442	-0.407
		V	1.271	1.053	1.550	2.921	-0.659	0.636	0.223
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	-0.348	-5.415	-9.065	2.795	10.907	6.427	0.647
		M	-0.543	-1.701	-1.503	-1.087	-2.281	-2.095	-0.576
		V	1.849	1.555	2.281	4.332	-0.967	0.930	0.338



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.908 m	1.816 m	2.724 m	3.632 m	4.540 m	5.449 m
C-C	Peso propio	N	0.060	-1.562	-6.779	-11.189	-14.367	-16.463	-19.047
		M	-0.248	-3.245	-4.039	-6.523	-7.025	-4.918	-0.400
		V	-5.581	-2.098	-1.263	-1.539	0.644	3.617	5.262
	Cargas permanentes	N	0.061	-1.569	-6.800	-10.995	-14.792	-17.466	-20.805
		M	-0.209	-3.029	-4.511	-8.047	-8.815	-6.220	-0.512
		V	-4.763	-2.344	-2.616	-2.136	0.735	4.549	6.681
	Sobrecarga de uso	N	0.045	-1.179	-5.117	-8.490	-10.771	-12.243	-14.049
		M	-0.195	-2.493	-2.960	-4.633	-4.960	-3.463	-0.281
		V	-4.374	-1.537	-0.692	-1.047	0.469	2.552	3.700

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.908 m	1.816 m	2.724 m	3.632 m	4.540 m	5.449 m
C-C	0.9·PP+0.9·CM	N	0.109	-2.818	-12.221	-19.966	-26.243	-30.537	-35.867
		M	-0.411	-5.646	-7.695	-13.113	-14.256	-10.024	-0.821
		V	-9.309	-3.997	-3.492	-3.307	1.242	7.349	10.749
	1.6·PP+1.6·CM	N	0.193	-5.009	-21.726	-35.495	-46.654	-54.287	-63.764
		M	-0.731	-10.038	-13.681	-23.312	-25.344	-17.820	-1.459
		V	-16.550	-7.106	-6.208	-5.879	2.208	13.065	19.109
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	0.181	-4.704	-20.408	-33.550	-43.477	-50.126	-58.345
		M	-0.723	-9.635	-12.432	-20.526	-22.192	-15.565	-1.270
		V	-16.308	-6.457	-4.600	-4.982	1.992	11.431	16.669
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	0.266	-6.895	-29.913	-49.079	-63.888	-73.876	-86.241
		M	-1.042	-14.027	-18.417	-30.725	-33.280	-23.361	-1.909
		V	-23.549	-9.566	-7.316	-7.554	2.958	17.147	25.029

2. ESCALERA 2

2.1. Geometría

- Ancho: 1.950 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.160 m
- Peldañado: Hormigonado con la losa

2.2. Cargas

- Peso propio: 4.41 kN/m²
- Peldañado: 1.73 kN/m²
- Barandillas: 3.00 kN/m
- Solado: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 3.00 kN/m²

2.3. Tramo 2

2.3.1. Geometría

- Planta final: Terraza+7.2
- Planta inicial: Planta alta +4
- Espesor: 0.18 m

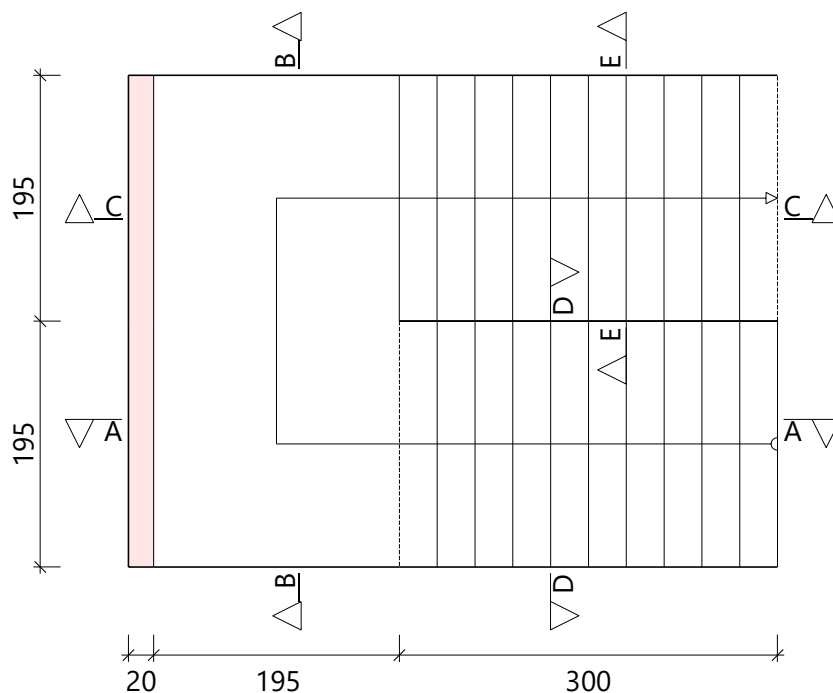


Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.160 m
- Nº de escalones: 20
- Desnivel que salva: 3.20 m
- Apoyo de los descansos: Muro de mampostería (Anchura: 0.20 m)



Producido por una versión educativa de CYPE

23.2. Resultados

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/20
D-D E-E	Transversal	Ø8c/25	Ø8c/25

Reacciones (kN/m)			
Posición	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de uso
Arranque	15.6	14.2	9.6
Descanso	17.9	6.0	5.2
Final del tramo	15.5	14.2	9.6



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

2.3.3. Cómputo

Cómputo						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	11	6.33	69.63	42.9
A-A	Inferior	Ø16	11	4.40	48.40	76.4
A-A	Inferior	Ø16	11	2.91	32.01	50.5
B-B	Superior	Ø10	12	4.02	48.24	29.7
B-B	Inferior	Ø16	12	4.02	48.24	76.1
C-C	Superior	Ø10	11	2.94	32.34	19.9
C-C	Superior	Ø10	11	4.30	47.30	29.2
C-C	Inferior	Ø16	11	6.36	69.96	110.4
D-D	Superior	Ø8	14	2.08	29.12	11.5
D-D	Inferior	Ø8	14	2.08	29.12	11.5
E-E	Superior	Ø8	14	2.08	29.12	11.5
E-E	Inferior	Ø8	14	2.08	29.12	11.5
					Total + 10 %	529.3

- Volumen de hormigón: 4.83 m³
- Superficie: 20.9 m²
- Cuantía volumétrica: 109.5 kg/m³
- Cuantía superficial: 25.4 kg/m²

2.3.4. Esfuerzos

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis										
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones							
			0.000 m	0.892 m	1.783 m	2.675 m	3.567 m	4.458 m	5.350 m	
Pi	A-A	Peso propio	N	18.259	15.291	12.894	9.318	5.567	1.141	-0.028
			M	-0.503	-6.292	-9.419	-9.625	-7.517	-5.428	-0.376
			V	6.937	5.079	1.515	-0.689	-1.834	-4.213	-8.591
	Cargas permanentes	N	15.434	12.401	10.012	6.685	3.831	0.778	-0.019	
		M	-0.506	-6.263	-9.299	-9.356	-6.834	-4.365	-0.277	
		V	6.935	5.022	1.401	-0.907	-2.890	-3.810	-6.413	
	Sobrecarga de uso	N	11.521	9.742	8.295	6.093	3.670	0.754	-0.018	
		M	-0.303	-3.800	-5.703	-5.853	-4.657	-3.465	-0.244	
		V	4.185	3.073	0.935	-0.376	-0.916	-2.614	-5.574	

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.892 m	1.783 m	2.675 m	3.567 m	4.458 m	5.350 m
A-A	0.9·PP+0.9·CM	N	30.323	24.923	20.616	14.403	8.458	1.728	-0.042
		M	-0.909	-11.299	-16.847	-17.083	-12.916	-8.813	-0.587
		V	12.486	9.091	2.624	-1.436	-4.252	-7.221	-13.504
	1.6·PP+1.6·CM	N	53.908	44.307	36.650	25.605	15.037	3.072	-0.075
		M	-1.615	-20.087	-29.950	-30.369	-22.963	-15.668	-1.044
		V	22.197	16.161	4.665	-2.554	-7.559	-12.837	-24.006
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	48.756	40.510	33.888	24.152	14.330	2.934	-0.072



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.892 m	1.783 m	2.675 m	3.567 m	4.458 m	5.350 m
		M	-1.394	-17.380	-25.971	-26.448	-20.368	-14.357	-0.978
		V	19.181	14.008	4.120	-2.038	-5.717	-11.403	-22.422
		N	72.341	59.894	49.923	35.354	20.909	4.278	-0.105
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	M	-2.100	-26.168	-39.074	-39.734	-30.414	-21.211	-1.435
		V	28.892	21.079	6.161	-3.156	-9.024	-17.019	-32.924
		N	72.341	59.894	49.923	35.354	20.909	4.278	-0.105

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.650 m	1.300 m	1.950 m	2.600 m	3.250 m	3.900 m
B-B	Peso propio	N	0.037	-0.976	-1.877	-0.527	1.785	0.981	-0.005
		M	-0.184	-0.689	-0.870	-0.814	-0.841	-0.662	-0.185
		V	-0.647	-0.389	-0.016	0.964	0.134	0.462	0.626
	Cargas permanentes	N	0.038	-0.677	-1.387	-0.442	1.305	0.683	-0.046
		M	-0.108	-0.540	-0.701	-0.668	-0.667	-0.510	-0.108
		V	-0.626	-0.334	-0.021	0.862	0.133	0.396	0.599
	Sobrecarga de uso	N	0.022	-0.642	-1.220	-0.333	1.163	0.645	0.005
		M	-0.124	-0.442	-0.555	-0.517	-0.538	-0.427	-0.125
		V	-0.394	-0.244	-0.009	0.600	0.081	0.290	0.382

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.650 m	1.300 m	1.950 m	2.600 m	3.250 m	3.900 m
B-B	0.9·PP+0.9·CM	N	0.068	-1.487	-2.938	-0.873	2.781	1.498	-0.045
		M	-0.262	-1.105	-1.414	-1.333	-1.357	-1.055	-0.264
		V	-1.146	-0.651	-0.033	1.644	0.241	0.772	1.103
	1.6·PP+1.6·CM	N	0.120	-2.644	-5.222	-1.551	4.943	2.663	-0.081
		M	-0.466	-1.965	-2.513	-2.370	-2.413	-1.875	-0.469
		V	-2.037	-1.157	-0.059	2.922	0.428	1.372	1.961
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	0.103	-2.515	-4.890	-1.406	4.641	2.530	-0.038
		M	-0.461	-1.813	-2.302	-2.161	-2.219	-1.737	-0.464
		V	-1.776	-1.042	-0.048	2.603	0.370	1.237	1.715
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	0.156	-3.671	-7.175	-2.085	6.804	3.695	-0.073
		M	-0.665	-2.673	-3.401	-3.198	-3.275	-2.558	-0.669
		V	-2.668	-1.549	-0.074	3.882	0.558	1.837	2.573

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.892 m	1.783 m	2.675 m	3.567 m	4.458 m	5.350 m
C-C	Peso propio	N	0.030	-1.173	-5.850	-9.328	-12.784	-15.204	-18.210
		M	-0.371	-5.341	-7.239	-9.467	-9.489	-6.419	-0.510
		V	-8.507	-4.083	-1.569	-1.019	1.345	4.975	6.909
	Cargas permanentes	N	0.020	-0.811	-4.185	-6.663	-9.897	-12.319	-15.392
		M	-0.272	-4.277	-6.534	-9.206	-9.377	-6.395	-0.513
		V	-6.327	-3.672	-2.582	-1.227	1.236	4.924	6.914
	Sobrecarga de uso	N	0.020	-0.773	-3.828	-6.105	-8.230	-9.689	-11.490
		M	-0.242	-3.413	-4.493	-5.757	-5.744	-3.876	-0.307
		V	-5.523	-2.537	-0.764	-0.577	0.831	3.010	4.166



Listado de escaleras

Dirección Distrital de Educación Incahuasi

Fecha: 18/10/22

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.892 m	1.783 m	2.675 m	3.567 m	4.458 m	5.350 m
C-C	0.9·PP+0.9·CM	N	0.045	-1.786	-9.031	-14.392	-20.413	-24.771	-30.241
		M	-0.579	-8.656	-12.396	-16.806	-16.980	-11.533	-0.920
		V	-13.351	-6.979	-3.736	-2.022	2.323	8.909	12.440
	1.6·PP+1.6·CM	N	0.080	-3.175	-16.056	-25.586	-36.290	-44.037	-53.762
		M	-1.029	-15.389	-22.037	-29.877	-30.186	-20.503	-1.636
		V	-23.735	-12.408	-6.642	-3.594	4.130	15.838	22.116
	0.9·PP+0.9·CM+1.6·Qa	N	0.077	-3.022	-15.155	-24.161	-33.581	-40.273	-48.625
		M	-0.966	-14.117	-19.585	-26.017	-26.170	-17.734	-1.411
		V	-22.188	-11.038	-4.959	-2.945	3.652	13.724	19.105
	1.6·PP+1.6·CM+1.6·Qa	N	0.112	-4.411	-22.180	-35.355	-49.458	-59.539	-72.146
		M	-1.416	-20.850	-29.226	-39.088	-39.376	-26.704	-2.127
		V	-32.572	-16.467	-7.865	-4.518	5.459	20.653	28.781

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

A.4.

Especificaciones técnicas para
la construcción

ÍTEM 1: INSTALACIÓN DE FAENAS

UNIDAD: GLOBAL [GLB]

1.DESCRIPCIÓN DE ITEM

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción. Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios. Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales. El CONTRATISTA deberá dotar a todo el personal de todo el equipo de protección personal y seguridad industrial requerido para la ejecución de la actividad, que considere necesario el Supervisor.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

- Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.
- El CONTRATISTA dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.

- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas. Para la ejecución de los trabajos, el contratista deberá disponer de personal calificado y con aprobación del Supervisor de Obra.

4.MEDICIÓN

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

5.FORMA DE PAGO

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

ÍTEM 2: REPLANTEO Y TRAZADO

UNIDAD: M2

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 de la superficie, 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. Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista proveerá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación del eje del área, como para el mejoramiento de los puntos de referencia de planimetría y altimetría y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo. El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida. Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el contratista

procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. De los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse. Los ejes de las zapatas y los anchos de las cementaciones corridas se definirán con alambre o lienzas firmemente tensas y fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno. Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal. El contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

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

4. MEDICIÓN

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

5. FORMA DE PAGO

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

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

ÍTEM 3: EXCAVACIÓN MANUAL 0-1.8 M. SUELO SEMI DURO

UNIDAD: M3

1.DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean éstas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en la propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes. Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados. Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación. Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

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

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta. Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización.

Si las excavaciones se realizan con maquinaria, para fundaciones corridas la excavación se la realizará hasta 50 cm. antes de la base de la fundación y en caso de losas radier o cimentaciones aisladas hasta 1 m. de la rasante, el volumen restante necesariamente se la realizará a mano, con el objeto de no alterar la estructura del suelo de fundación.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad. La aprobación del método que empleará el Contratista no le liberará de la responsabilidad civil respecto a daños ocasionados a las construcciones existentes dentro y fuera del área de trabajo. El personal asignado por el Contratista para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.

El Contratista deberá estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.

La utilización de explosivos será restringida y no se permitirá su empleo en áreas urbanas.

4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El volumen de metros a pagarse será constituido por la cantidad de metros cúbicos medidos en posición original, de material aceptablemente excavado de conformidad con los planos u ordenado por la Supervisión, pero en ningún caso se podrá incluir en las mediciones de pago cualesquiera de los volúmenes a continuación indicados:

- El volumen de cualquier excavación practicada antes de haber efectuado las mediciones del terreno natural.
- El volumen de cualquier material manipulado; excepto cuando por indicación de los planos o por orden de la Supervisión deba efectuarse una excavación después de haberse colocado un relleno, exceptuando el caso en que dicha excavación haya sido resultado de la utilización de un método imperfecto por parte del Contratista.
- El volumen de cualquier material excavado por debajo de la cota de fundación y que no haya sido expresamente ordenado por la Supervisión.
- El aumento de volumen por esponjamiento del material excavado. La cantidad determinada en la forma antes expresada se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico y que figura en el programa de construcción. Este precio y pago constituirá la compensación total en concepto de mano de obra, equipo, materiales, herramientas, agotamiento e imprevistos necesarios para ejecutar la obra prevista.

ÍTEM 4: HORMIGON DE LIMPIEZA 10 CM.

UNIDAD: M3

1.DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 4, que servirá de cama o asiento de h=5cm. para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines como el de colocado sobre el pedraplén, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 225 kilogramos por metro cúbico de hormigón.

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

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón de limpieza en el espesor o altura señalada en los planos. El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro. Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme. El Hormigón de limpieza deberá de cumplir con una resistencia aproximada de 11 Mpa con un contenido mínimo de cemento de 180 -200 kg/m³. Para la ejecución de los trabajos, el contratista deberá disponer de personal calificado y con aprobación del Supervisor de Obra.

4. MEDICIÓN

El hormigón de limpieza se medirá en metros cúbicos, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados y aprobados por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado en el punto anterior y aprobado por el SUPERVISOR de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR. El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

HORMIGÓN ARMADO H-25

1.DESCRIPCIÓN DE ÍTEM

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado como ser: zapatas, sobrecimientos, columnas, vigas de cimentación, vigas, losas, escaleras, botaguas, dinteles, muros, tapas, etc

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Este ítem se refiere a todas las construcciones de hormigón armado que están comprendidas en el proyecto.

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

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

Requisitos del Hormigón

Si no se estipulara lo contrario, el hormigón se preparará de acuerdo a la Norma Boliviana del Hormigón CBH-87 para el hormigón armado y cemento Portland, agregados graduados de acuerdo a normas y agua.

La composición de la mezcla de hormigón será tal que:

- a) Demuestre una buena consistencia plástica de acuerdo a las exigencias de la norma boliviana del hormigón o prescripciones similares para las condiciones determinantes en caso de vaciado.
- b) Que garantice del fraguado las exigencias de resistencia, durabilidad e impermeabilidad de las construcciones de hormigón.

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

Las calidades de hormigón exigidas para cada una de las estructuras estarán indicadas en el índice de medidas o en los planos, y se acogen a la norma boliviana del hormigón aprobada por el SUPERVISOR.

De acuerdo a la Norma CBH-87 se empleará el siguiente tipo de hormigón:gg

Hormigón Tipo	Resist. nominal mínima de probetas cilíndricas a 28 días (Kg/cm ²)	Cantidad mínima de cemento (Kg/m ³)
H 25	250	325 Est. de HoAo

Materiales para la preparación de hormigón

Cemento

Tipos de cemento

Se empleará cemento Portland.

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

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

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

Transporte y almacenamiento del cemento

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

Se rechazará el cemento que llegue en bolsas rotas.

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

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

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

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

Aditivo.

En el caso para hormigón armado en losas expuestas a la intemperie se usará aditivos impermeabilizantes de hormigón armado, libres de cloruros con el fin de sellar los poros del hormigón, el aditivo no debe exceder el 5% de relación a la masa del cemento. El supervisor debe verificar que la cantidad de aditivo no afecte a la resistencia del hormigón.

Agregados

Requisitos para los materiales

Los agregados necesarios para la fabricación de hormigón (arena, grava y piedra) se extraerán de las canteras próximas a la obra previa verificación de las características de cada material

especificadas en la dosificación de hormigones o de otras fuentes previamente aprobadas por el SUPERVISOR.

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

Granulometría

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

La granulometría de la mezcla de arena y grava para la fabricación de hormigón habrá de corresponder a lo prescrito por la Norma CBH-86. La mezcla deberá contener una cantidad mínima de arena fina (diámetro menor a 4 mm) de un 19%, 23%, 36% o 61% y una cantidad máxima de arena fina de 59%, 65%, 74% u 85%, según diámetros máximos del agregado de 63, 32, 16 y 8mm respectivamente.

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

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

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

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

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

Agua

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

Preparación del hormigón

Composición de la mezcla

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

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

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

Proceso de mezclado

Mezcladora y dispositivos de pesado

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

Todo el equipo mecánico de mezclado, con sus correspondientes dispositivos de pesado, deberá ser aprobado por el SUPERVISOR. El CONTRATISTA tiene la obligación de

realizar periódicamente controles del mecanismo de pesado y del proceso de mezclado, que se llevará a cabo por iniciativa propia o por orden del SUPERVISOR, corriendo los costos a cargo del CONTRATISTA. Cualquier corrección que resultará necesaria será obligación del CONTRATISTA hacerla oportunamente.

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

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

Cemento 3%

Agua 3%

Agregados 3%

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

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

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

Tiempos de mezclado

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

El período de mezclado comienza después de haber introducido en la mezcladora todos los componentes sólidos (por ejemplo, cemento y agregados). El uso de la capacidad del tambor de la mezcladora y el número de revoluciones han de limitarse en todo momento a las especificaciones de fábrica. El SUPERVISOR tendrá el derecho de modificar el proceso y tiempo de mezclado si se comprobara que la forma de carga de los componentes de la mezcla

y el proceso de mezclado no produce la deseada uniformidad, composición y consistencia del hormigón. No estará permitido cargar la mezcladora excediendo su capacidad, ni posteriormente agregar agua con el fin de obtener una determinada consistencia.

El SUPERVISOR está facultado para prohibir el empleo de aquellas mezcladoras que no cumplieran con los requisitos exigidos.

Consistencia del hormigón

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

Ensayos de calidad de los Materiales

Generalidades

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

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

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

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

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

Cemento y aditivos

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

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

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

Agregados

Antes de iniciar la preparación de probetas de prueba de hormigón y cada vez que se cambie el material o lugares de préstamo el CONTRATISTA efectuará los ensayos de agregados gruesos (grava, cascajo, piedra chancada) como para los agregados finos (arena), rigiéndose por lo dispuesto por la Norma CBH-86.

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

Agua

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

Hormigón

Ensayos de la calidad del hormigón

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

a) Contenido de cemento

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

b) Consistencia

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

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

c) Resistencia a la comprensión

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

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

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

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

Control estadístico de los resultados

Para el caso de hormigón empleado en obras mayores, la resistencia característica resultará de la interpretación estadística de los resultados obtenidos en por lo menos 9 ensayos, o sea 36 cilindros de prueba, y será definida por las relaciones o ecuaciones contenidas en la Norma CBH-87:

$$f_k = f_m - K \cdot S - f_m (1 - K \cdot V)$$

donde:

f_m = media aritmética de los diferentes resultados de ensayos de rotura a los 28 días.

S = desviación standard

V = desviación cuadrática media relativa, o coeficiente de dispersión = S / f_m

K = coeficiente que depende, por un lado, de la probabilidad aceptada "a priori" de tener los resultados de ensayos inferiores al valor f_K y por otro, del número de ensayos que definen f_m .

El valor $(1 - KV)$ no debe ser, en ningún caso, superior a 0,87; es decir que se requiere:

$f_m = f_K / 0,87 = 1,15 f_K$ o un valor mayor

Si después de construido un elemento, el valor es inferior al especificado, pero aún es suficiente para resistir las tensiones calculadas, el elemento será aceptado, debiendo el CONTRATISTA mejorar ya sea la dosificación o el control de los trabajos, a fin de que no se repita la situación. Si el valor es inferior al especificado e insuficiente para resistir las tensiones calculadas, se procederá a extraer una muestra o probeta cilíndrica del mismo elemento para ser sometido a ensayo; si el resultado del ensayo es desfavorable, el elemento será puesto en observación hasta llegar a una decisión.

En todo caso, el CONTRATISTA deberá cubrir los gastos que ocasionan las situaciones mencionadas.

La frecuencia del control estadístico deberá ser determinada por el SUPERVISOR.

Para el caso de hormigones empleados en obras menores, no será necesario el control estadístico, para su aceptación, considerándose los valores absolutos de los resultados obtenidos.

Acero de construcción

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

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

Transporte del hormigón

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

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

Colocación del hormigón

Condiciones especiales

Condiciones previas y aprobación del SUPERVISOR

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

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

3.EQUIPOS Y SISTEMAS DE COLOCACIÓN

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

Vaciado correcto

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

Lugar de colocación en las estructuras

Se pondrá especial cuidado en que el hormigón fresco sea vaciado en las proximidades inmediatas de su lugar definitivo de colocación, con el objeto de evitar un flujo controlado de la masa de hormigón y el peligro consecuente de la segregación de los agregados,

debiéndose mantener, en lo posible, una superficie horizontal, salvo que el SUPERVISOR autorice lo contrario.

Colocación en las zonas de cimentación

Limpieza, humedecimiento y recubrimiento de las cimentaciones

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

Protección de piezas empotradas

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

Vaciado en capas horizontales

Espesor de vaciado

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

Fraguado del hormigón vaciado

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

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

Interrupción del proceso de hormigonado

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

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

Límites permisibles de la altura

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

Elementos	Altura máxima de la parte de construcción ejecutada en una fase de hormigonado.	Intervalos a los min. en la ejecución de las diversas fases de hormigonado
Columnas, pilares y paredes antes de hormigonar los techos y vigas superpuestas.	Según instrucciones del SUPERVISOR	2 Horas
Todas las demás partes de estructuras	Según instrucciones del SUPERVISOR	Según instrucciones del SUPERVISOR.

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

Colocado de hormigón masivo

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

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

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

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

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

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

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

Situación de las piezas empotradas antes del revestimiento

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

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

Refuerzos metálicos cerca del encofrado

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

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

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

Colocación a bajas temperaturas

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

Compactación del hormigón

Elección de los aparatos vibratorios

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

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

Transporte de hormigón mediante aparatos vibratorios

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

Trabajo de encofrado

Requisitos generales

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

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

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

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

Tratamiento de los elementos de encofrado

Limpieza

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

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

Humedecimiento del encofrado de madera

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

Desencofrado y reparación de fallas

Tiempos

Los tiempos mínimos del desencofrado se guían por el elemento constructivo, por las cargas existentes, por los soportes provisionales y por la calidad del hormigón (Vea sus Normas DIN 1045). Sin embargo, no deberán ser inferiores a 3 días, teniendo que ser fijados de conformidad con el SUPERVISOR y de acuerdo a las condiciones prevalecientes.

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

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

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

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

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

ARMADURA

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

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

Queda terminantemente prohibido el cortado y el doblado en caliente.

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

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

- Acero 4200 Kg/cm² (fatiga de fluencia): 13 veces el diámetro

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

Limpieza y colocación.

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

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

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

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

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

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

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

Todos los cruces de barras deberán atarse en forma adecuada.

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

Empalmes en las barras

Queda prohibido efectuar empalmes en barras sometidas a tracción.

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

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

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

Se realizarán empalmes por superposición de acuerdo al siguiente detalle:

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

Toda recepción deberá ser autorizada por el SUPERVISOR.

4.MEDICIÓN

La medición del hormigón armado corresponderá al volumen de material colocado en metros cúbicos, comprendiendo el suministro de materiales, equipos, mano de obra, colocación, instalación, remoción de los encofrados, acero estructural y curado del hormigón de acuerdo con las presentes especificaciones y en general todo gasto necesario para terminar el trabajo a entera satisfacción del SUPERVISOR.

Forma de pago.

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

No ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ITEMS	UNIDAD
5	ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO	m ³
6	VIGAS CENTRADORAS DE HORMIGÓN ARMADO	m ³
7	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO	m ³
9	VIGAS PLANTA BAJA DE HORMIGÓN ARMADO	m ³
10	VIGAS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO	m ³
12	LOSA CASETONADA DE PLANTA ALTA E=35 CM	m ²
13	LOSA MACIZA DE H° A° CON IMPERMEABILIZANTE E=10CM	m ³
14	LOSA CASETONADA CON IMPERMEABILIZANTE (H=40CM)	m ²
15	ESCALERAS DE HORMIGÓN ARMADO	m ³

ÍTEM 8: RELLENO Y COMPACTACION C/SALTARIN

UNIDAD: M3

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material excavado después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

- Las herramientas y equipo serán también adecuadas para el relleno y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.

- 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 debe disponer en obra del número suficiente de saltarines.

- El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

- En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

- 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.

- Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo

Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

- 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.

- El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

4.MEDICION

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

5.FORMA DE PAGO

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

ÍTEM 11: LOSA ALIVIANA C/VIGUETA PRETENSADA C/PLASTOF DE 20 CM

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM.

- Este ítem consiste en la construcción de losa alivianada con 20 centímetros de espesor terminado, para ello deberá utilizarse viguetas prefabricadas con complemento de plastoform N° 15. Material a utilizar: Viguetas prefabricadas, complementos de plastoform N° 15, cemento, arenilla, ripio, alambre, hierro 1/4", puntales, encofrado y puntales.

2.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

- Para la ejecución de la losa previamente se deberá contar con la aprobación de todas las armaduras de las vigas de hormigón armado, las cuales constituirán parte de la losa a construir. Para el armado de losa se deberá prever que las viguetas sean provistas por las fábricas reconocidas en nuestro medio de tal manera que garanticen la calidad de la misma, los complementos a utilizar deberán ser de plastoform N° 15, una vez armada la losa se colocará una parrilla con hierro de 1/4" con una separación de 30 centímetros en ambos sentidos de acuerdo a planos de detalle.

Una vez armada la parrilla se ejecutará las instalaciones eléctricas e hidro

-sanitarias, para finalmente proceder con el vaciado de la losa con un espesor uniforme de 5 centímetros utilizando reglas para garantizar el espesor, utilizando para ello un hormigón H25, con las características señaladas en el plano estructural, el terminado final deberá ser frotachado. El curado de la losa se lo deberá realizar durante siete días consecutivos, utilizando un método propuesto por la empresa y aprobado por la Supervisión.

3.MEDICIÓN

La losa alivianada de 20 centímetros con viguetas pretensadas y complementos de plastoform N° 15, se medirá por metro cuadrado (m2) terminado, en medida neta sin incluir las vigas.

4.FORMA DE PAGO

Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados

de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo. **Este ítem será pagado por metro cuadrado (m2).**

ÍTEM 16: MURO LAD. 6 HUECOS E=18CM

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la construcción de muros con diferentes tipos de ladrillo (gambote, cerámico 6H), de dimensiones comerciales previa instrucción del Supervisor de Obra. Se define como ladrillo cerámico, a aquel mampuesto o elemento de construcción constituido esencialmente por tierra arcillosa de características apropiadas, moldeado en forma de rectangular y sometido a un adecuado proceso de secado y cocción. Los ladrillos cerámicos se deben adecuar en todo a las normas N.B. 065 - 74 y N.B. 066 - 74.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Bloques de ladrillo

(Especificaciones adecuadas a la Norma Boliviana 065-74 y 066-74)

a) Características de las materias primas

Los ladrillos deberán fabricarse de arcilla o tierra arcillosa bien preparada, con o sin adición de materias áridas, de suficiente plasticidad y consistencia para que pueda tomar forma permanente y secarse sin que presente grietas, nódulos o deformaciones, no deba contener material alguno que pueda causar eflorescencia o manchas en el acabado.

b) Características del ladrillo terminado

Los ladrillos se fabricarán por el procedimiento de cocción al rojo y una vez terminados deben estar libres de grietas, sales o granos y de carbonato cálcico y otros defectos que puedan influir en su calidad, reducir su resistencia o limitar su uso. Cuando se les golpea deben emitir un sonido metálico de campana, las superficies deben ser planas y los ángulos deben ser rectos.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los ladrillos de cerámico 6H y ladrillo Gambote se mojarán abundantemente antes de su colocación e igualmente antes de la aplicación del mortero sobre ellos, colocándose en hiladas perfectamente horizontales y a plomada. El espesor de las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberá ser de 1.5 cm. Los ladrillos de cerámico 6H y ladrillo Gambote deberán tener una trabazón adecuada en las hiladas sucesivas, de tal manera de evitar la continuidad de las juntas verticales. Para el efecto, de acuerdo al ancho de los muros, el Contratista deberá acatar y cumplir con las siguientes recomendaciones:

a) Cuando los ladrillos sean colocados de soga (muros de media asta-espesor del muro igual a lado menor de un ladrillo), las juntas verticales de cada hilada deberán coincidir con el medio ladrillo de las hiladas superior e inferior.

b) Cuando el espesor de los muros sea mayor al lado mayor de un ladrillo se podrá emplear aparejo de asta y media, que consistirá en colocar en una hilada un ladrillo de soga en un paramento y uno de tizón en el otro paramento, invirtiendo esta posición en la siguiente hilada, de tal manera que las juntas verticales de las hiladas de un mismo tipo en cualquiera de los paramentos se correspondan.

Se cuidará que los ladrillos tengan una correcta trabazón en los cruces entre muros y tabiques. Cuando los paños de los muros de ladrillo se encuentren limitados por columnas, vigas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales de hormigón armado, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia. Una vez que el muro haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará este espacio acuñando firmemente los ladrillos o los bloques de cemento correspondientes a la hilada superior final.

El mortero de cemento en la proporción 1: 5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga treinta minutos o más a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegure su trabajabilidad y la manipulación de masas compactas, densas y con un aspecto y coloración uniformes. Los espesores de muros deberán ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de Obra instruya por escrito otra cosa.

A tiempo de construirse muros, en los casos que sea posible, se dejarán los espacios necesarios para las tuberías de los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera y otros accesorios que pudieran requerirse.

En los vanos de puertas y ventanas se preverá la colocación de dinteles.

4.MEDICION

Los muros de serán medidos en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado. Los vanos para puertas, ventanas y elementos estructurales que no sean construidos con ladrillo o bloques deberán ser descontados.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada para cada clase de muro y/o tabique.

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

ÍTEM 17: DINTEL DE LADRILLO ARMADO

UNIDAD: M

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem comprende la ejecución de elementos estructurales con ladrillo de seis huecos, ladrillos tubulares y otros armados, destinados a sostener muros o tabiques situados encima de vanos de puertas y ventanas tanto interiores como exteriores y otros, de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los ladrillos de seis huecos, tubulares y otros serán de las dimensiones indicadas en los planos de detalle y en el formulario de presentación de propuestas, admitiéndose una tolerancia de 0.5 cm. de variación en cualquiera de sus dimensiones.

Los ladrillos deberán estar bien cocidos, emitiendo al golpe un sonido metálico, deberán presentar un color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura.

El mortero se prepara con cemento Portland y arena fina en la proporción 1: 4 con un contenido mínimo de cemento de 375 kilogramos por metro cúbico de mortero. El fierro de construcción a emplearse deberá tener una fatiga de fluencia mínima de 4200 kg/cm².

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los ladrillos serán colocados sobre un soporte de tablas adosadas al vano en la altura especificada. Su posición de "soga" o de "tizón" estará singularizada en los planos de detalle. El soporte de madera no podrá ser retirado hasta por lo menos 15 días de su colocación.

Los apoyos merecerán especial cuidado, debiendo entrar o entrar en los muros por lo menos 25 cm.

Los fierros se colocarán rigidizados con alambre de amarre, en los diámetros y cantidad señalada en los planos de detalle.

En el caso de utilizarse ladrillo Gambote, se colocará la primera hilada de ladrillos sobre una capa de 2 cm. de mortero y ésta directamente sobre el encofrado; en la siguiente capa se

pondrá el número de barras especificado (entre la primera y la segunda hilada de ladrillos), equidistantes entre sí, respetando el recubrimiento mínimo de 1.5 cm. hacia los laterales, todo de acuerdo a lo detallado en los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En el caso de utilizar ladrillo hueco o tubulares se pasarán las barras por los orificios inferiores de los ladrillos en la cantidad y diámetro señalado en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra, llenándose luego dichos orificios con mortero de cemento con una dosificación 1: 4.

4.MEDICIÓN

Los dinteles serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas del trabajo ejecutado.

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 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 18: REVOQUE CIELO RASO DE YESO

UNIDAD: M2

ÍTEM 19: REVOQUE INTERIOR DE YESO S/MURO DE LADRILLO

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere al acabado de las superficies de muros de ladrillo (muros, losas, columnas, vigas) en los ambientes interiores de las construcciones, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El yeso a emplearse será de primera calidad y molido fino; no deberá contener terrones ni impurezas de ninguna naturaleza. Con anterioridad al suministro de cualquier partida de yeso, el Contratista presentará al Supervisor de Obra una muestra de este material para su aprobación. El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia.

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

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

En caso de emplearse color en los acabados, el ocre a utilizarse será de buena calidad.

Cuando se especifique revoque impermeable se utilizará productos impermeabilizantes de marca reconocida.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de revoque especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: En el caso de muros de ladrillo se limpiarán los mismos en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros. Se colocarán maestras a distancias no mayores a

dos (2) metros, cuidando de que éstas, estén perfectamente niveladas entre sí, a fin de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme en toda la extensión de los paramentos.

Revoque de yeso

Luego de efectuados los trabajos preliminares, se humedecerán los paramentos y se aplicará una primera capa de yeso, cuyo espesor será el necesario para alcanzar el nivel determinado por las maestras y que cubra todas las irregularidades de la superficie del muro. Sobre este revoque se colocará una segunda y última capa de enlucido de 2 a 3 mm. de espesor empleando yeso puro. Esta capa deberá ser ejecutada cuidadosamente mediante planchas metálicas, a fin de obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

- Reparación de superficies porosas.
- Reparación de bordes o esquinas en elementos de hormigón.
- Reparación de grietas en estucos.
- Regulación de superficies en espesores mínimos.

En todos los tipos de revoques señalados anteriormente, se cuidará que las intersecciones de muros con cielos rasos o falsos sean terminadas conforme a los detalles de los planos o instrucciones del Supervisor de Obra, de igual manera que los ángulos interiores entre muros. Las aristas en general deberán ser terminadas con chanfle o arista redondeada según indicación del Supervisor de Obra. En caso de que se especificara en el formulario de presentación de propuestas el acabado con ocre color en el revoque, éste será incorporado a la última capa en los lugares y colores que se especifiquen en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

4.MEDICION

Los revoques de las superficies de muros y tabiques en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM 20: EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO

ÍTEM 31: PISO EXTERIOR DE CEMENTO+ EMPEDRADO (E15)

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

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

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

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

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada. El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o acuéllas 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.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30 % aproximadamente. Luego se procederá al relleno y compactado por capas de tierra húmeda cada 15 a 20 cm. de espesor, apisonándola y compactándola a mano o con equipo adecuado. El espesor de la carpeta de concreto será aquél que se encuentre establecido en el formulario de presentación de propuestas, teniendo preferencia aquel espesor señalado en los planos.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Si se indicara en el formulario de presentación de propuestas el sellado de las juntas entre piedra y piedra, el mismo se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1: 3. Una vez terminado el empedrado de acuerdo al procedimiento señalado anteriormente y limpio éste de tierra, escombros sueltos y otros materiales, se vaciará una carpeta de hormigón simple de 3 cm. de dosificación 1 : 3 : 4 en volumen con un contenido mínimo de cemento de 250 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chucear con varillas de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra. Previamente al vaciado de la carpeta deberá humedecerse toda la superficie del empedrado.

Para el caso de contrapisos en exteriores y de acceso vehicular deberá vaciarse el hormigón simple en paños de 2 x 2 metros, debiendo dejarse juntas de dilatación de 1 cm. de espesor, tanto transversales como longitudinales, las mismas que deberán rellenarse con asfalto o alquitrán mezclado con arena fina.

4.MEDICION

Los contrapisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Si en el formulario de presentación de propuestas se indicara en forma separada los ítems contrapisos y entrepisos, el pago se efectuará igualmente en forma independiente, pero si en los ítems de pisos y pavimentos se indicara la inclusión de contrapisos y/o entrepisos, el Contratista deberá considerar este aspecto en la elaboración de sus precios unitarios.

ÍTEM 21: MESONES HºAº C/REVESTIMIENTO CERAMICO

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la construcción de mesones de hormigón armado con revestimiento de cerámico, de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Se utilizará ladrillo Gambote, para la construcción de los muretes que servirán de soporte de la losa del mesón. Los ladrillos deberán estar bien cocidos, emitirán al golpe un sonido metálico y estarán libres de cualquier rajadura o desportilladura. El hormigón será de dosificación 1: 3: 3, con un contenido mínimo de cemento de 280 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El acero de refuerzo será de alta resistencia y con una fatiga mínima de fluencia de 4200 Kg/cm².

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se construirán los muretes de ladrillo en los anchos y alturas señaladas en los planos de detalle. Sobre estos muretes se vaciará una losa de hormigón armado de acuerdo a los planos de detalle. En caso de no existir éstos, deberán regirse al detalle descrito a continuación: la armadura consistirá en un emparrillado con fierro de 8 mm. de diámetro, separados longitudinalmente y transversalmente cada 10 cm, colocada en la parte inferior. En los apoyos igualmente llevará la enfierradora señalada pero colocada en la parte superior y en una distancia no menor a 50 cm. a cada lado del eje del apoyo.

El espesor de la losa de hormigón no deberá ser menor a 7 cm. o al espesor señalado en los planos.

Posteriormente se procederá al vaciado del hormigón, el cual se dejará fraguar durante 14 días antes de proceder al desencofrado, teniendo el cuidado de realizar el curado respectivo durante todo este tiempo. Una vez realizado el desencofrado, se colocarán los azulejos en toda el área de los mesones, incluyendo las áreas laterales, con mortero de cemento en

proporción 1 : 3, luego se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con una lechada de cemento blanco.

4.MEDICION

Los mesones de hormigón armado serán medidos por metro cuadrado.

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 será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo, incluyendo los muros de apoyo y el revestimiento de azulejos, pero sin tomar en cuenta el revoque o revestimiento de los muros, los que se incluirán dentro de los ítems correspondientes.

ÍTEM 22: ESCENARIO DE HORMIGON CICLOPEO (50%PD)

UNIDAD: M3

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.

- Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

- Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los cómputos métricos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.

- La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto.

- El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos. - El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días. Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazadora en un 50% del

volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

Dosificación

La dosificación para el hormigón ciclópeo será de 1:2:3 con más la inclusión del 50% de piedra desplazadora sobre el volumen total de la mezcla. La cantidad mínima de cemento a emplear será de 140 kg por metro cúbico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

Vaciado del hormigón

El vaciado será por capas no mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadores ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que éstas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de hierro. Curado El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un período no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón. El contratista será enteramente responsable por la protección del hormigón con cualquier condición climatológica.

Aviso antes del vaciado

El Supervisor deberá tener conocimiento por escrito, antes del vaciado del hormigón para dar su autorización correspondiente.

Encofrados

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto cuando se indique lo contrario.

Todo encofrado estará sujeto a revisión y aprobación por parte el Supervisor antes de ser utilizados. Todo encofrado deberá ser fuerte, recto, fijo y sujetado adecuadamente. Sus juntas deben tener el entrase que permita el escurrimiento del mortero de cemento. Los encofrados pueden volver a utilizarse solamente si guardan su forma original y no están dañados. Todo elemento de la estructura debe tener un acceso fácil y seguro para la etapa de colocación del

hormigón sin que esto signifique un costo adicional al presupuesto. Se proveerá un chanfle de una pulgada en todas las esquinas y orillas interiores.

Desencofrado.

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

4.MEDICION

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado en el punto anterior y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada previa verificación del SUPERVISOR de todos los trabajos ejecutados para este ítem.

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

ÍTEM 23: CARPETA DE NIVELACIÓN SOBRE LOSA 2 CM.

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero que se utiliza sobre el piso para su nivelación y preparación de superficies para su posible revestimiento cerámico o de madera que dará la terminación del piso, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría. Para cubiertas de losa plana se deberá dar una pendiente del 2% para el escurrimiento del agua de lluvia.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- Nivel de manguera.
- Palustre.
- Balde.
- Pala.
- Regla de madera (Boquillera).
- Llana de madera.

Por la proporción de dosificación del mortero será de 1:4, de consistencia plástica.

Las herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

- Ubicar lugar de trabajo.
- Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto

- Humedecerse completamente la superficie de concreto.
- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquilla o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquilla) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos si la interventoría lo requiere.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

4.MEDICION Y FORMA PAGO

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de alistado de piso con mortero realizado, con aproximación a dos decimales, de mortero de nivelación correctamente colocado y aceptado por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

ÍTEM 24: PISO CERAMICA NACIONAL ESMALTADA

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a: La provisión y colocación de diferentes tipos de pisos en sectores de planta baja, tanto en interiores como también en exteriores, sobre losas y contrapisos de diferentes clases. Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las baldosas de cerámica, cerámica esmaltada, y otras de la misma familia, serán de manufactura garantizada y presentar superficies homogéneas en cuanto a su pulimento y color. Sus dimensiones serán aquéllas que se encuentren establecidas en los planos de detalle ó en su caso las que determine el Supervisor de Obra. El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de pisos especificados en el formulario de presentación de propuestas, se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: Pisos de cerámica, cerámica esmaltada, y otros. Este ítem comprende la colocación de baldosas de cerámica, cerámica esmaltada, y otros materiales de arcillas cocidas o fabricadas con mortero de cemento y prensadas a máquina con una de sus caras debidamente acabadas y pulidas o de piedras labradas. Los contrapisos ejecutados con anterioridad, preparados en su terminación

de acuerdo lo establecido en el ítem correspondiente, se picarán si fuera necesario para remover cualquier material extraño o morteros sueltos y se lavarán adecuadamente. Luego se colocarán maestras a distancias no mayores a 3.0 metros.

Si el piso lo requiriera o se indicara expresamente, se le darán pendientes del orden del 0.5 al 1%, hacia las rejillas de evacuación de aguas u otros puntos indicados en los planos. Sobre la superficie limpia y húmeda del contrapiso de concreto, se colocarán a lienza y nivel las baldosas, asentándolas con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 3 y cuyo espesor no será inferior a 1.5 cm. Una vez colocadas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro, blanco o gris u ocre de acuerdo al color del piso. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, durante por lo menos tres (3) días de su acabado.

Debido a la variedad existente y denominación de los diferentes materiales de cerámica para pisos, de acuerdo a las regiones, el Contratista deberá considerar las siguientes definiciones:

Pisos de cerámica sin o con esmalte: Se refiere al empleo de baldosas de cerámica (material de alta dureza) de procedencia extranjera o nacional con o sin esmalte de espesor no mayor a 8 mm., las mismas que no pueden ser rayadas por una punta de acero No se permitirá el tránsito sobre las baldosas recién colocadas, hasta que no se encuentren completamente consolidadas al contrapiso, debiendo transcurrir por lo menos setenta y dos (72) horas.

4.MEDICION

Los pisos descritos en sus diferentes tipos se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas ejecutadas.

5.FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM 25: ZOCALOS DE CERAMICA ESMALTADA 0.1 M

UNIDAD: M

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la ejecución de zócalos con diferentes materiales, de acuerdo a las alturas, dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Los zócalos de cerámica tendrán una altura entre 7 a 10 cm., largos variables según diseño y un espesor no menor de 5 mm. En todos los casos el Contratista deberá presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de zócalos especificados en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: En forma general para el caso de zócalos sobre muros de ladrillo cerámico, previamente se limpiarán en forma cuidadosa, removiendo aquellos materiales extraños o residuos de morteros. Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados anteriormente, a continuación se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 5. Luego se colocarán los zócalos con mortero de cemento y arena fina en proporción 1 : 3, conservando una perfecta alineación y nivelación. Colocados los zócalos, se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre del color del zócalo.

4.MEDICIÓN

Los zócalos y guardapolvos se medirán en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las longitudes de los zócalos ejecutadas en el sector de las jambas.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM 27: BARANDA METALICA FG 2" Y 1/2"

UNIDAD: M

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la provisión, fabricación e instalación de diferentes piezas o elementos en carpintería metálica, barandas metálicas de protección, rejillas metálicas y otro tipo de estructuras metálicas para los, distintos sectores de obra de sistema de agua potable, de acuerdo al diseño, dimensiones y detalles constructivos indicados en los planos, formularios de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los que se detallan a continuación.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem, deberá ser provistos por el contratista y empleados en la obra, previa aprobación del Supervisor de Obra. Se emplearán aceros de perfiles, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles estructurales, perfiles tubulares, Perfiles abiertos en plancha doblada, tuberías de Fierro galvanizado, acero de construcción de acuerdo a las especificaciones en los planos de detalle, formulario de presentación de propuesta y/o instrucción del Supervisor de Obra. Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse será de tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse. Todos los elementos fabricados en carpintería metálica deberán salir de las maestranzas con una

mano de pintura anticorrosiva. El CONTRATISTA deberá dotar a todo el personal de todo el equipo de protección personal y seguridad industrial requerido para la ejecución de la actividad, que considere necesario el Supervisor.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

En general, el Contratista deberá observar las recomendaciones siguientes:

El Contratista antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones en obra.

En proceso de fabricación deberá emplearse el equipo y herramientas adecuadas, así como la mano de obra, que garantice un trabajo satisfactorio. Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento. Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellos o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm. La carpintería metálica deberá protegerse conveniente mente con una capa de pintura anticorrosiva y dos de esmalte para exteriores. Las partes que queden ocultas llevaran dos manos de pintura anticorrosiva. Todos los elementos metálicos en contacto permanentemente con agua llevaran dos baños de pintura con alto contenido, de zinc metálico el polvo. Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se quitará todo el vestigio de oxidación y se desengrasaran las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente. La colocación de la carpintería metálica, en general, no se efectuará mientras no se haya terminado la obra en fabrica, Se anillarían en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamiento durante la ejecución de obra.

4.MEDICION

Los diferentes elementos, piezas o accesorios de carpintería metálica para sistema de agua potable serán medidos de acuerdo a lo señalado a continuación.

- Las escaleras metálicas de acceso o ingreso se medirá por metro lineal.
- Las barandas en metros lineales

5. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado en el punto anterior y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada previa verificación por el SUPERVISOR de todos los trabajos realizados para la ejecución de este ítem. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos directos e indirectos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

ÍTEM 28: REVOQUE EXTERIOR MORT. CEMENTO S/MURO LADR. (1:5)

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere al acabado de las superficies exteriores de muros de ladrillo, paramentos de hormigón (muros, losas, columnas, vigas, etc.) y otros que se encuentran expuestos a la intemperie, de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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 anteriores. Se utilizará mezcla de cemento y arena fina en proporción 1: 2 : 6. Los morteros de cemento y arena fina a utilizarse serán en las proporciones 1: 3 y 1: 5 (cemento y arena), dependiendo el caso y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o los planos.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

De acuerdo al tipo de material empleado en los muros y especificado en el formulario de presentación de propuestas se seguirán los procedimientos de ejecución que a continuación se detallan: Revoques de cal, cemento y arena sobre muros de ladrillo, bloques de cemento, bloques de suelo cemento, paramentos de hormigón, muros de piedra y otros. Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a dos (2) metros, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme. Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra. Después se efectuará un rayado vertical con clavos a objeto de asegurar la adherencia de la segunda capa de acabado.

Posteriormente se aplicará la segunda capa de acabado en un espesor de 1.5 a 2.0 mm., dependiendo del tipo de textura especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, empleando para el efecto herramientas adecuadas y mano de obra especializada.

A continuación, se describen diferentes tipos de textura para el acabado final:

Frotachado Mandrileado

Este tipo de acabado se podrá conseguir mediante la utilización de una herramienta de madera denominada frotacho, con el que se enrasará la segunda capa de mortero. Después de ejecutar los trabajos preliminares señalados, a continuación se humedecerán los paramentos para aplicar la capa de revoque grueso castigando todas las superficies a revestir con mortero de cemento y arena en proporción 1 : 5, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra toda la superficie.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento en proporción 1 : 3 en un espesor de 2 a 3 mm., mediante planchas metálicas, de

tal manera de obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Si se especificara el acabado tipo frotachado, el procedimiento será el mismo que el especificado anteriormente, con la diferencia de que la segunda y última capa de mortero de cemento se la aplicará mediante planchas de madera para acabado rústico (frotachado).

4.MEDICIÓN

Los revoques exteriores se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas del trabajo ejecutado. En la medición se descontarán todos los vanos de puertas, ventanas y otros, pero sí se incluirán las superficies netas de las jambas.

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 a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM 29: PINTURA LÁTEX INTERIORES

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura látex lavable en las paredes interiores y otras que se indicará.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La pintura que se utilizará será de marca reconocida, suministrada en el envase original de fábrica. No se permitirá el empleo de pintura preparada en la obra.

El aceite de linaza será triple cocido de procedencia extranjera.

Se utilizará solamente cola fresca.

Los colores y tonalidades de todas las pinturas a emplearse serán los que indique el Supervisor.

El Contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la ejecución de cualquier trabajo de pintura.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Con anterioridad a la aplicación de la pintura, se corregirá todas las irregularidades que pudiera presentar el enlucido de cemento.

Se aplicará una primera mano de pintura y cuando ésta se encuentre totalmente seca, se aplicará una segunda mano. Si esta resultará insuficiente se dará una tercera mano final.

4.MEDICIÓN.

La pintura se medirá en metros cuadrados (m2) tomando en cuenta área neta incluyendo jambas, dinteles y alféizares.

5.FORMA DE PAGO.

La pintura ejecutada con materiales aprobados y según estas especificaciones, medidas según el acápite anterior, se pagarán al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio será la compensación de todos los materiales, herramientas y mano de obra que incidan en su costo.

ÍTEM 30: PINTURA LATEX EXTERIORES

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura LATEX en cielos rasos, muros y paramentos exteriores.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La pintura que se utilizará será de marca reconocida, suministrada en el envase original de fábrica.

No se permitirá el empleo de pintura preparada en la obra.

El aceite de linaza será triple cocido de procedencia extranjera.

Se utilizará solamente cola fresca.

Los colores y tonalidades de todas las pinturas a emplearse serán los que indique el Supervisor.

El Contratista someterá una muestra de todos los materiales que se propone emplear a la aprobación del Supervisor con anterioridad a la ejecución de cualquier trabajo de pintura.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Con anterioridad a la aplicación de la pintura se corregirán las irregularidades que pudiera presentar el aspecto natural de la superficie a cubrirse, dando prolijamente un masillado con masa corrida o una masilla de tiza preparada con pintura. luego de secada esta masilla se lijara severamente hasta dejar esta superficie bien lisa. Se dará una mano de pintura rebajada un poco con agua en un 25 %. Se volverá a masillar las superficies ya pintadas, se volverá a lijar con una lija fina y por último se dará la última mano de pintura y las que necesite hasta

que la textura y superficie sea totalmente de la misma tonalidad y color. La aplicación será manual mediante brocha o rodillo.

4. MEDICIÓN.

Se medirá en metros cuadrados (M2) la superficie de pintura, tomándose en cuenta las caras de las áreas pintadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

5.FORMA DE PAGO

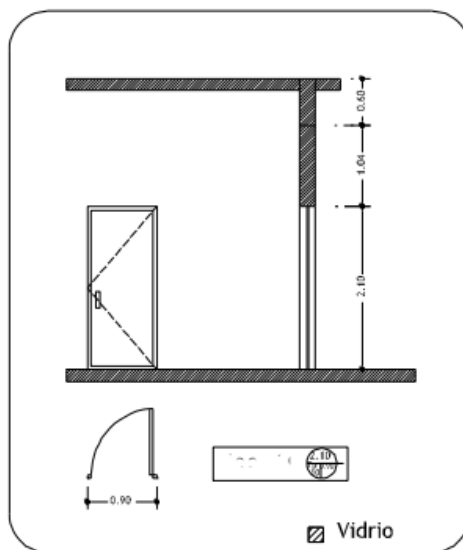
Este trabajo será cancelado según el precio unitario del presupuesto de obra de la propuesta aceptada.

ÍTEM 32: PROV. E INST. PUERTA DE MADERA CEDRO +QUINCALLERIA

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Esta actividad se refiere a la instalación de las puertas de madera con sus respectivos marcos (ambos de madera quina), las cual deberá hacerse respetando el plomo y el nivel por lo cual deberán ser revisados todos los vanos de la edificación previa colocación de las puertas.



Puerta Maciza de madera

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Después de esta de haber verificado el plomo y el nivel, se picarán las secciones de los muros donde irán embebidas las platinas que trae la estructura de la puerta, luego de la colocación de la puerta se resanarán las secciones con un mortero de las mismas especificaciones del pañete del muro. Al momento de ser instaladas las puertas se deberá establecer una holgura máxima de 2m.m en relación de la hoja con el marco de la puerta, también es indispensable dejar una luz mínima de 1.5 cm. entre la parte inferior de la puerta y el piso terminado.

3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los accesorios son:

PUERTA TABLERO C/MARCO	m2
BISAGRA DE 4"(JAPONESA)	pza
CHAPA TIPO PICAPORTE	pza
LIJA P/MADERA	m
PINTURA AL ACEITE MONOPOL	lt

4.MEDICIÓN

Esta actividad será medida en metros cuadrados

5.FORMA DE PAGO

Una vez instalada adecuadamente la puerta y recibida a satisfacción por la supervisión, se procederá a su pago de acuerdo al precio unitario acordado, dicho precio deberá incluir cerraduras, bisagras y demás materiales, así como herramientas, mano de obra y demás costos necesarios para la correcta ejecución de la obra.

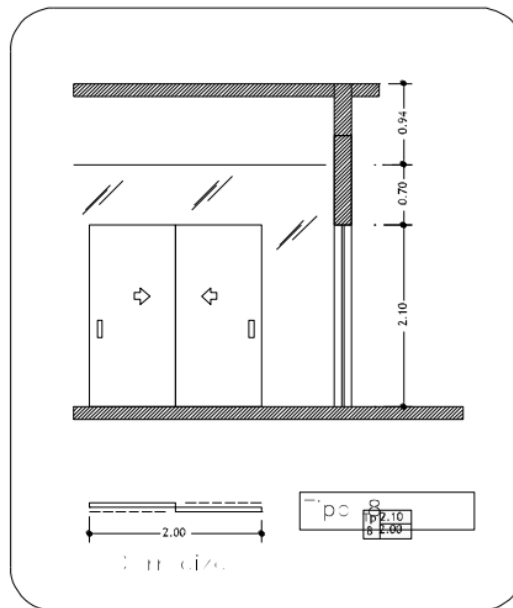
ÍTEM 33: PUERTA DE VIDRIO DE SEGURIDAD DE 10 MM.+ QUINCALLERIA

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem comprende la provisión y colocación de puertas que corresponden a puertas de vidrio blindex con un espesor de 10 mm más la estructura metálica necesaria para la construcción de dichas puertas como se indican en los planos arquitectónicos de detalles de puertas y ventanas. La estructura metálica necesaria para sujetar los vidrios tipo blindex serán perfiles T 8" cortado y colocados según la forma que se indica en los planos arquitectónicos. Cualquier variación a lo anteriormente indicado estará sujeta a consideración y decisión última del supervisor de estudio En su totalidad los vidrios a colocarse serán vidrios tipo blindex con las características y dimensiones indicadas en los planos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO



Puerta Corrediza con vidrio de Seguridad 10 mm

Los vidrios tipo blindex serán de primera calidad, aprobados por el Supervisor de obra. Los accesorios son:

VIDRIO BLINDEX 10MM	m2
PERFIL P/PUERTA	m
FRENOS NIQUELADOS	pza
JALADOR NIQUELADO	pza
CHAPA NIQUELADA	pza
ACCES PUERTA VIDRIO BLINDEX	m2

3.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las puertas de vidrio de seguridad tipo blindex serán colocadas con su respectiva estructura metálica y accesorios necesarios con el consentimiento del supervisor, estos serán completamente sujetos a la estructura metálica mediante silicona en pasta. Cualquier vidrio colocado en forma defectuosa o que presente rajaduras deberá ser repuesto por el Contratista bajo su propio costo. Luego de ser colocados los vidrios para la entrega provisional deberán ser limpiados prolijamente.

4.MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las puertas de vidrio y estructura metálica de soporte serán medidas en metros cuadrados tomando en cuenta las áreas netas de trabajo ejecutado. Este ítem será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM 34: VENTANAS DE ALUMINIO C/VIDRIO

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem comprende la provisión y colocación de ventanas + vidrio Tipo 1 que corresponden a ventanas de vidrio traslucido con un espesor de 5 mm más la estructura de aluminio necesaria para la construcción de dichas ventanas como se indican en los planos. La estructura de aluminio necesaria para sujetar los vidrios serán perfiles T 8” cortado y colocados según la forma que se indica en los planos arquitectónicos. Cualquier variación a lo anteriormente indicado estará sujeta a consideración y decisión última del supervisor de estudio. En su totalidad los vidrios a colocarse serán vidrio incoloro con las características y dimensiones indicadas en los planos.

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los vidrios traslucidos de 6mm serán de primera calidad, aprobados por el Supervisor de obra.

VIDRIO TRASLUCIDO 6MM	m2
PERFIL P/VENTANA	m
ACCES P/VENTANAS	m2

3.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las ventanas de vidrio traslucido de 5 mm serán colocadas con su respectiva estructura de aluminio y accesorios necesarios con el consentimiento del supervisor, estos serán completamente sujetos a la estructura de aluminio mediante silicona en pasta.

Cualquier vidrio colocado en forma defectuosa o que presente rajaduras deberá ser repuesto por el Contratista bajo su propio costo. Luego de ser colocados los vidrios para la entrega provisional deberán ser limpiados prolijamente.

4.MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO Las ventanas de vidrio traslucido y estructura de aluminio de soporte serán medidas en metros cuadrados tomando en cuenta las áreas netas de trabajo ejecutado. Este ítem será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM 35: IMPERMEABILIZACIÓN EN CUBIERTA DE LOSA

UNIDAD: M2

1.DESCRIPCION DE ITEM

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

2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: membrana líquida, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez seca y limpia la superficie de la losa de cubierta, se aplicará una primera capa de sellante. Sobre ésta se colocará la membrana asfáltica extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm.

Los trabajos de impermeabilización de losas, serán ejecutados por personal especializado.

Durante la ejecución de las impermeabilizaciones se deberá tomar todas las precauciones y medidas de seguridad, a fin de evitar intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

La impermeabilización en todos los casos exige un trabajo completamente estanco de agua, de manera que además de los materiales se deberá utilizar las técnicas adecuadas.

En la impermeabilización de losas se podrán emplear hidrófugos apropiados, membranas líquidas, láminas asfálticas, alquitrán y otros, de acuerdo al detalle señalado en los planos correspondientes y en el formulario de presentación de propuestas. Dichos materiales deberán ser aprobados por el Supervisor de obra, previo su empleo en obra. La

impermeabilización se deberá efectuar siguiendo estrictamente las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes.

4.MEDICIÓN

La impermeabilización de losa c/membrana medida en metros cuadrados, 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.

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

ÍTEM 36: LIMPIEZA GENERAL

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

1.DESCRIPCION DE ITEM

Este ítem se refiere a la limpieza total de la obra; con posterioridad a la conclusión de todos los trabajos y antes de efectuar la "Recepción Provisional"; y al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El Contratista suministrará todos los materiales necesarios y los implementos correspondientes para la ejecución de los trabajos que se señalan más adelante.

3.PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, equipo, etc. a entera satisfacción del Supervisor de Obra. Se lustrarán los pisos de madera, se lavarán y limpiarán completamente

todos los revestimientos tanto en muros como en pisos, vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, dejándose en perfectas condiciones para su habitabilidad.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

4.MEDICIÓN

La limpieza general y retiro de los escombros se medirá en forma global, o en unidad que se encuentre señalada en el formulario de presentación de propuestas.

5.FORMA DE PAGO

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

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

A.6. Cómputos métricos

Cálculos métricos

Proyecto: Dirección Distrital municipio de Incahuasi

Cliente: Gobierno Autonomo Municipal de Incahuasi

Lugar: Localidad Incahuasi

Cálculos métricos									
Nº ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Largo m.	Ancho m.	Alto m.	Area, perimetro, Vol., Cantidad	Nº de veces	S. Total	TOTAL
1	Instalacion de faenas	glb					1	1	1
2	Replanteo y trazado	m²				843.9	1	843.9	843.9
3	Excavacion manual 0-1.8 m. Suelo semi duro	m³							201.28
	Zapatas								
	P1, P27 Y P30		1.05	1.05	1.8		3	5.9535	
	P2		1.35	1.35	1.8		1	3.2805	
	P3		1.65	1.65	1.8		1	4.9005	
	P4		1.75	1.75	1.8		1	5.5125	
	P5		1.95	1.95	1.8		1	6.8445	
	P6 y P43		0.95	0.95	1.8		2	3.249	
	P7		1.35	1.35	1.8		1	3.2805	
	P8		1.65	1.65	1.8		1	4.9005	
	P9		1.6	1.6	1.8		1	4.608	
	P10		1.5	1.5	1.8		1	4.05	
	P11		1.45	1.45	1.8		1	3.7845	
	P12		1.15	0.6	1.8		1	1.242	
	P13 YP37		1.55	1.55	1.8		2	8.649	
	P14		1.9	1.9	1.8		1	6.498	
	P15		1.55	1.55	1.8		1	4.3245	
	P16		1.55	1.55	1.8		1	4.3245	
	P17		1.65	1.65	1.8		1	4.9005	
	P18		1.55	1.55	1.8		1	4.3245	
	P19 Y 39		1.25	1.25	1.8		2	5.625	
	P20		1.65	1.65	1.8		1	4.9005	
	P21		1.75	0.9	1.8		1	2.835	
	P22		1.45	1.45	1.8		1	3.7845	
	P23		1.8	1.8	1.8		1	5.832	
	P24		1.25	1.25	1.8		1	2.8125	
	P25		1.2	1.2	1.8		1	2.592	
	P26, 31 Y P32		1.15	1.15	1.8		3	7.1415	
	P28		1.65	1.65	1.8		1	4.9005	
	P29		1.75	0.95	1.8		1	2.9925	
	P33		1.15	1.15	1.8		1	2.3805	
	P34		1.5	1.5	1.8		1	4.05	
	P35		1.65	0.9	1.8		1	2.673	
	P36		1.05	1.05	1.8		1	1.9845	
	P38		1.45	1.45	1.8		1	3.7845	
	P40		1.35	1.35	1.8		1	3.2805	
	P41		1.55	0.8	1.8		1	2.232	
	P42		1.35	1.35	1.8		1	3.2805	
	P44 Y P46		1.25	1.25	1.8		2	5.625	
	P45		1.45	1.45	1.8		1	3.7845	
	P47		1.45	1.45	1.8		1	3.7845	
	P48		1.55	0.8	1.8		1	2.232	
	P49		1.15	0.6	1.8		1	1.242	
	P50		1.65	0.85	1.8		1	2.5245	
	P51		1.45	0.8	1.8		1	2.088	
	P52		1.55	0.8	1.8		1	2.232	
	P53		0.95	0.95	1.8		1	1.6245	
	Vigas centradoras								
	[P11 - P12]		1.43	0.4	1.8		1	1.0296	
	[P48 - P53]		2.41	0.4	1.8		1	1.7352	
	[P47 - P48]		3.6	0.4	1.8		1	2.592	
	[P47 - P52]		2.61	0.4	1.8		1	1.8792	
	[P46 - P51]		2.71	0.4	1.8		1	1.9512	
	[P44 - P49]		1.34	0.4	1.8		1	0.9648	
	[P52 - P53]		3.4	0.4	1.8		1	2.448	
	[P20 - P21]		3.4	0.4	1.8		1	2.448	
	[P28 - P29]		3.35	0.4	1.8		1	2.412	
	[P34 - P35]		3.47	0.4	1.8		1	2.4984	
	[P40 - P41]		3.65	0.4	1.8		1	2.628	
	[P45 - P50]		2.56	0.4	1.8		1	1.8432	

4	Hormigon de limpieza 10cm	m³							11.18
	Zapatas								
	P1, P27 Y P30		1.05	1.05	0.1			3	0.33075
	P2		1.35	1.35	0.1			1	0.18225
	P3		1.65	1.65	0.1			1	0.27225
	P4		1.75	1.75	0.1			1	0.30625
	P5		1.95	1.95	0.1			1	0.38025
	P6 y P43		0.95	0.95	0.1			2	0.1805
	P7		1.35	1.35	0.1			1	0.18225
	P8		1.65	1.65	0.1			1	0.27225
	P9		1.6	1.6	0.1			1	0.256
	P10		1.5	1.5	0.1			1	0.225
	P11		1.45	1.45	0.1			1	0.21025
	P12		1.15	0.6	0.1			1	0.069
	P13 YP37		1.55	1.55	0.1			2	0.4805
	P14		1.9	1.9	0.1			1	0.361
	P15		1.55	1.55	0.1			1	0.24025
	P16		1.55	1.55	0.1			1	0.24025
	P17		1.65	1.65	0.1			1	0.27225
	P18		1.55	1.55	0.1			1	0.24025
	P19 Y 39		1.25	1.25	0.1			2	0.3125
	P20		1.65	1.65	0.1			1	0.27225
	P21		1.75	0.9	0.1			1	0.1575
	P22		1.45	1.45	0.1			1	0.21025
	P23		1.8	1.8	0.1			1	0.324
	P24		1.25	1.25	0.1			1	0.15625
	P25		1.2	1.2	0.1			1	0.144
	P26, 31 Y P32		1.15	1.15	0.1			3	0.39675
	P28		1.65	1.65	0.1			1	0.27225
	P29		1.75	0.95	0.1			1	0.16625
	P33		1.15	1.15	0.1			1	0.13225
	P34		1.5	1.5	0.1			1	0.225
	P35		1.65	0.9	0.1			1	0.1485
	P36		1.05	1.05	0.1			1	0.11025
	P38		1.45	1.45	0.1			1	0.21025
	P40		1.35	1.35	0.1			1	0.18225
	P41		1.55	0.8	0.1			1	0.124
	P42		1.35	1.35	0.1			1	0.18225
	P44 Y P46		1.25	1.25	0.1			2	0.3125
	P45		1.45	1.45	0.1			1	0.21025
	P47		1.45	1.45	0.1			1	0.21025
	P48		1.55	0.8	0.1			1	0.124
	P49		1.15	0.6	0.1			1	0.069
	P50		1.65	0.85	0.1			1	0.14025
	P51		1.45	0.8	0.1			1	0.116
	P52		1.55	0.8	0.1			1	0.124
	P53		0.95	0.95	0.1			1	0.09025
	Vigas centradoras								
	[P11 - P12]		1.43	0.4	0.1			1	0.0572
	[P48 - P53]		2.41	0.4	0.1			1	0.0964
	[P47 - P48]		3.6	0.4	0.1			1	0.144
	[P47 - P52]		2.61	0.4	0.1			1	0.1044
	[P46 - P51]		2.71	0.4	0.1			1	0.1084
	[P44 - P49]		1.34	0.4	0.1			1	0.0536
	[P52 - P53]		3.4	0.4	0.1			1	0.136
	[P20 - P21]		3.4	0.4	0.1			1	0.136
	[P28 - P29]		3.35	0.4	0.1			1	0.134
	[P34 - P35]		3.47	0.4	0.1			1	0.1388
	[P40 - P41]		3.65	0.4	0.1			1	0.146
	[P45 - P50]		2.56	0.4	0.1			1	0.1024

5 Zapatas de Hormigon Armado	m³							38.42
P1, P27 Y P30		1.05	1.05	0.3		3	0.99225	
P2		1.35	1.35	0.3		1	0.54675	
P3		1.65	1.65	0.35		1	0.952875	
P4		1.75	1.75	0.4		1	1.225	
P5		1.95	1.95	0.4		1	1.521	
P6 y P43		0.95	0.95	0.3		2	0.5415	
P7		1.35	1.35	0.3		1	0.54675	
P8		1.65	1.65	0.35		1	0.952875	
P9		1.6	1.6	0.35		1	0.896	
P10		1.5	1.5	0.35		1	0.7875	
P11		1.45	1.45	0.5		1	1.05125	
P12		1.15	0.6	0.5		1	0.345	
P13 YP37		1.55	1.55	0.35		2	1.68175	
P14		1.9	1.9	0.4		1	1.444	
P15		1.55	1.55	0.35		1	0.840875	
P16		1.55	1.55	0.35		1	0.840875	
P17		1.65	1.65	0.35		1	0.952875	
P18		1.55	1.55	0.3		1	0.72075	
P19 Y 39		1.25	1.25	0.3		2	0.9375	
P20		1.65	1.65	0.5		1	1.36125	
P21		1.75	0.9	0.5		1	0.7875	
P22		1.45	1.45	0.3		1	0.63075	
P23		1.8	1.8	0.4		1	1.296	
P24		1.25	1.25	0.3		1	0.46875	
P25		1.2	1.2	0.3		1	0.432	
P26, 31 Y P32		1.15	1.15	0.3		3	1.19025	
P28		1.65	1.65	0.5		1	1.36125	
P29		1.75	0.95	0.5		1	0.83125	
P33		1.15	1.15	0.3		1	0.39675	
P34		1.5	1.5	0.5		1	1.125	
P35		1.65	0.9	0.5		1	0.7425	
P36		1.05	1.05	0.3		1	0.33075	
P38		1.45	1.45	0.3		1	0.63075	
P40		1.35	1.35	0.5		1	0.91125	
P41		1.55	0.8	0.5		1	0.62	
P42		1.35	1.35	0.3		1	0.54675	
P44 Y P46		1.25	1.25	0.5		2	1.5625	
P45		1.45	1.45	0.5		1	1.05125	
P47		1.45	1.45	0.5		1	1.05125	
P48		1.55	0.8	0.5		1	0.62	
P49		1.15	0.6	0.5		1	0.345	
P50		1.65	0.85	0.5		1	0.70125	
P51		1.45	0.8	0.5		1	0.58	
P52		1.55	0.8	0.5		1	0.62	
P53		0.95	0.95	0.5		1	0.45125	
6 Vigas centradoras de Hormigon Armado	m³							6.79
[P11 - P12]		1.43	0.4	0.5		1	0.286	
[P48 - P53]		2.41	0.4	0.5		1	0.482	
[P47 - P48]		3.6	0.4	0.5		1	0.72	
[P47 - P52]		2.61	0.4	0.5		1	0.522	
[P46 - P51]		2.71	0.4	0.5		1	0.542	
[P44 - P49]		1.34	0.4	0.5		1	0.268	
[P52 - P53]		3.4	0.4	0.5		1	0.68	
[P20 - P21]		3.4	0.4	0.5		1	0.68	
[P28 - P29]		3.35	0.4	0.5		1	0.67	
[P34 - P35]		3.47	0.4	0.5		1	0.694	
[P40 - P41]		3.65	0.4	0.5		1	0.73	
[P45 - P50]		2.56	0.4	0.5		1	0.512	

7	Columnas de Hormigon Armado	m³							25.37
	Planta baja								
	P1 P1 P2 P6 P7 P19 P26 P27 P30 P31P32 P33 P36 P38 P39 P42P43					0.09	16	1.44	
	P3 P16					0.17	2	0.34	
	P4					0.17	1	0.17	
	P5					0.17	1	0.17	
	P8					0.09	1	0.09	
	P9					0.11	1	0.11	
	P10					0.11	1	0.11	
	P11					0.09	1	0.09	
	P12 P21 P29 P35 P40 P41 P44 P45 P46 P47 P48 P49P50 P51 P52P53					0.09	16	1.44	
	P13 P37					0.09	2	0.18	
	P14					0.13	1	0.13	
	P15					0.09	1	0.09	
	P17					0.17	1	0.17	
	P18					0.17	1		
	P20					0.09	1	0.09	
	P22					0.12	1	0.12	
	P23					0.11	1	0.11	
	P24					0.09	1	0.09	
	P25					0.11	1	0.11	
	P28					0.09	1	0.09	
	P34					0.11	1	0.11	
	Planta Alta +4								
	P1 P2 P7 P36 P37 P38 P39 P40 P41					0.22	9	1.98	
	P3 P5 P16					0.45	3	1.35	
	P4 P17					0.45	2	0.9	
	P6 P12					0.23	2	0.46	
	P8					0.22	1	0.22	
	P9					0.27	1	0.27	
	P10					0.27	1	0.27	
	P11					0.23	1	0.23	
	P13 P26 P44 P45 P46 P47 P48					0.22	7	1.54	
	P14					0.32	1	0.32	
	P15 P24 P28					0.22	3	0.66	
	P18					0.45	1	0.45	
	P19 P21 P27 P29 P30 P31 P32 P33 P35 P42 P43 P49 P50 P51 P52 P53					0.23	16	3.68	
	P20					0.22	1	0.22	
	P22					0.31	1	0.31	
	P23					0.26	1	0.26	
	P25 P34					0.26	2	0.52	
	Terraza +7.2								
	P1 P2 P6 P11 P12 P19 P20 P21					0.18	8	1.44	
	P3 P16					0.34	2	0.68	
	P4 P17					0.34	2	0.68	
	P5					0.34	1	0.34	
	P7					0.18	1	0.18	
	P8 P13					0.17	2	0.34	
	P9					0.21	1	0.21	
	P10					0.21	1	0.21	
	P14					0.25	1	0.25	
	P15 P26					0.17	2	0.34	
	P18					0.34	1	0.34	
	P22					0.24	1	0.24	
	P23					0.21	1	0.21	
	P24					0.17	1	0.17	
	P25					0.21	1	0.21	
	Cubierta +10.2								
	P7 P8 P13 P14					0.16	4	0.64	
8	relleno y compactado c/saltarin	m³							156.07
	Zapatatas								
	P1, P27 Y P30		1.05	1.05	1.5		3	4.96125	
	P2		1.35	1.35	1.5		1	2.73375	
	P3		1.65	1.65	1.45		1	3.947625	
	P4		1.75	1.75	1.4		1	4.2875	
	P5		1.95	1.95	1.4		1	5.3235	
	P6 y P43		0.95	0.95	1.5		2	2.7075	
	P7		1.35	1.35	1.5		1	2.73375	
	P8		1.65	1.65	1.45		1	3.947625	
	P9		1.6	1.6	1.45		1	3.712	
	P10		1.5	1.5	1.45		1	3.2625	
	P11		1.45	1.45	1.3		1	2.73325	

P12		1.15	0.6	1.3		1	0.897
P13 YP37		1.55	1.55	1.45		2	6.96725
P14		1.9	1.9	1.4		1	5.054
P15		1.55	1.55	1.45		1	3.483625
P16		1.55	1.55	1.45		1	3.483625
P17		1.65	1.65	1.45		1	3.947625
P18		1.55	1.55	1.5		1	3.60375
P19 Y 39		1.25	1.25	1.5		2	4.6875
P20		1.65	1.65	1.3		1	3.53925
P21		1.75	0.9	1.3		1	2.0475
P22		1.45	1.45	1.5		1	3.15375
P23		1.8	1.8	1.4		1	4.536
P24		1.25	1.25	1.5		1	2.34375
P25		1.2	1.2	1.5		1	2.16
P26, 31 Y P32		1.15	1.15	1.5		3	5.95125
P28		1.65	1.65	1.3		1	3.53925
P29		1.75	0.95	1.3		1	2.16125
P33		1.15	1.15	1.5		1	1.98375
P34		1.5	1.5	1.3		1	2.925
P35		1.65	0.9	1.3		1	1.9305
P36		1.05	1.05	1.5		1	1.65375
P38		1.45	1.45	1.5		1	3.15375
P40		1.35	1.35	1.3		1	2.36925
P41		1.55	0.8	1.3		1	1.612
P42		1.35	1.35	1.5		1	2.73375
P44 Y P46		1.25	1.25	1.3		2	4.0625
P45		1.45	1.45	1.3		1	2.73325
P47		1.45	1.45	1.3		1	2.73325
P48		1.55	0.8	1.3		1	1.612
P49		1.15	0.6	1.3		1	0.897
P50		1.65	0.85	1.3		1	1.82325
P51		1.45	0.8	1.3		1	1.508
P52		1.55	0.8	1.3		1	1.612
P53		0.95	0.95	1.3		1	1.17325
Vigas centradoras							
[P11 - P12]		1.43	0.4	1.3		1	0.7436
[P48 - P53]		2.41	0.4	1.3		1	1.2532
[P47 - P48]		3.6	0.4	1.3		1	1.872
[P47 - P52]		2.61	0.4	1.3		1	1.3572
[P46 - P51]		2.71	0.4	1.3		1	1.4092
[P44 - P49]		1.34	0.4	1.3		1	0.6968
[P52 - P53]		3.4	0.4	1.3		1	1.768
[P20 - P21]		3.4	0.4	1.3		1	1.768
[P28 - P29]		3.35	0.4	1.3		1	1.742
[P34 - P35]		3.47	0.4	1.3		1	1.8044
[P40 - P41]		3.65	0.4	1.3		1	1.898
[P45 - P50]		2.56	0.4	1.3		1	1.3312
9 Vigas planta baja de Hormigon Armado	m³						27.26
Planta baja +0							
*Pórtico 1							
1(P1-P2)					0.359	1	0.359
2(P2-P3)					0.327	1	0.327
3(P3-P4)					0.372	1	0.372
4(P4-P5)					0.388	1	0.388
5(P5-P6)					0.414	1	0.414
*Pórtico 2							
1(P7-P8)					0.426	1	0.426
2(P8-P9)					0.363	1	0.363
*Pórtico 3							
1(P11-P12)					0.23	1	0.23
*Pórtico 4							
1(P13-P14)					0.428	1	0.428
2(P14-P15)					0.347	1	0.347
3(P15-P16)					0.327	1	0.327
4(P16-P17)					0.372	1	0.372
5(P17-P18)					0.388	1	0.388
6(P18-P19)					0.162	1	0.162
7(P19-P20)					0.241	1	0.241
8(P20-P21)					0.41	1	0.41
*Pórtico 5							
1(B6-B8)					0.402	1	0.402
*Pórtico 6							
1(P27-P28)					0.252	1	0.252
2(P28-P29)					0.41	1	0.41
*Pórtico 7							
1(P22-P23)					0.426	1	0.426

	2(P23-P24)					0.359	1	0.359
	*Pórtico 8							
	1(P30-P31)					0.37	1	0.37
	2(P31-P32)					0.4	1	0.4
	3(P32-P33)					0.4	1	0.4
	4(P33-P34)					0.241	1	0.241
	5(P34-P35)					0.41	1	0.41
	*Pórtico 9							
	1(P25-P26)					0.359	1	0.359
	*Pórtico 10							
	1(P36-P37)					0.37	1	0.37
	2(P37-P38)					0.4	1	0.4
	3(P38-P39)					0.4	1	0.4
	4(P39-P40)					0.241	1	0.241
	5(P40-P41)					0.41	1	0.41
	*Pórtico 11							
	1(B1-B2)					0.386	1	0.386
	*Pórtico 12							
	1(P43-B3)					0.192	1	0.192
	*Pórtico 13							
	1(P42-P43)					0.159	1	0.159
	*Pórtico 14							
	1(P45-P46)					0.41	1	0.41
	2(P46-P47)					0.241	1	0.241
	3(P47-P48)					0.41	1	0.41
	*Pórtico 15							
	1(B4-B5)					0.225	1	0.225
	*Pórtico 16							
	1(P49-P50)					0.41	1	0.41
	2(P50-P51)					0.4	1	0.4
	3(P51-P52)					0.241	1	0.241
	4(P52-P53)					0.41	1	0.41
	*Pórtico 17							
	1(P7-P13)					0.342	1	0.342
	2(P13-P22)					0.477	1	0.477
	*Pórtico 18							
	1(B7-P25)					0.4	1	0.4
	*Pórtico 19							
	1(P1-P8)					0.33	1	0.33
	2(P8-P14)					0.33	1	0.33
	3(P14-P23)					0.467	1	0.467
	4(P23-P26)					0.412	1	0.412
	*Pórtico 20							
	1(P2-P9)					0.33	1	0.33
	2(P9-P15)					0.332	1	0.332
	3(P15-P24)					0.477	1	0.477
	*Pórtico 21							
	1(P30-P36)					0.326	1	0.326
	2(P36-P42)					0.17	1	0.17
	*Pórtico 22							
	1(P43-P44)					0.329	1	0.329
	*Pórtico 23							
	1(B0-B3)					0.02	1	0.02
	*Pórtico 24							
	1(P31-P37)					0.336	1	0.336
	*Pórtico 25							
	1(P44-P49)					0.215	1	0.215
	*Pórtico 26							
	1(P32-P38)					0.326	1	0.326
	2(P38-P45)					0.257	1	0.257
	3(P45-P50)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 27							
	1(P19-P27)					0.355	1	0.355
	2(P27-P33)					0.404	1	0.404
	3(P33-P39)					0.316	1	0.316
	4(P39-P46)					0.257	1	0.257
	5(P46-P51)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 28							
	1(B9-P20)					0.124	1	0.124
	2(P20-P28)					0.345	1	0.345
	3(P28-P34)					0.406	1	0.406
	4(P34-P40)					0.314	1	0.314
	5(P40-P47)					0.257	1	0.257
	6(P47-P52)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 29 1(P6-P10)					0.144	1	0.144
	*Pórtico 30 1(P10-P11)					0.362	1	0.362

	2(P11-B9)					0.261	1	0.261	
	*Pórtico 31 1(P12-P21)					0.302	1	0.302	
	2(P21-P29)					0.345	1	0.345	
	3(P29-P35)					0.404	1	0.404	
	4(P35-P41)					0.316	1	0.316	
	5(P41-P48)					0.257	1	0.257	
	6(P48-P53)					0.331	1	0.331	
10	Vigas estructurales de Hormigon Armado	m³							52.44
	Vigas planta alta +4								
	*Pórtico 1 1(B0-B1)					0.121	1	0.121	
	*Pórtico 2 1(B3-B4)					0.463	1	0.463	
	*Pórtico 3 1(B5-B6)					0.661	1	0.661	
	*Pórtico 4 1(P1-P2)					0.404	1	0.404	
	2(P2-P3)					0.501	1	0.501	
	3(P3-P4)					0.57	1	0.57	
	4(P4-P5)					0.594	1	0.594	
	5(P5-P6)					0.634	1	0.634	
	*Pórtico 5 1(P7-P8)					0.479	1	0.479	
	2(P8-P9)					0.413	1	0.413	
	*Pórtico 6 1(P11-P12)					0.366	1	0.366	
	*Pórtico 7 1(P13-P14)					0.482	1	0.482	
	2(P14-P15)					0.39	1	0.39	
	3(P15-P16)					0.501	1	0.501	
	4(P16-P17)					0.57	1	0.57	
	5(P17-P18)					0.594	1	0.594	
	6(P18-P19)					0.249	1	0.249	
	7(P19-P20)					0.37	1	0.37	
	8(P20-P21)					0.628	1	0.628	
	*Pórtico 8 1(P27-P28)					0.252	1	0.252	
	2(P28-P29)					0.41	1	0.41	
	*Pórtico 9								
	1(P22-P23)					0.666	1	0.666	
	2(P23-P24)					0.359	1	0.359	
	*Pórtico 10								
	1(P30-P31)					0.37	1	0.37	
	2(P31-P32)					0.4	1	0.4	
	3(P32-P33)					0.4	1	0.4	
	4(P33-P34)					0.241	1	0.241	
	5(P34-P35)					0.41	1	0.41	
	*Pórtico 11								
	1(P25-P26)					0.359	1	0.359	
	*Pórtico 12						1	0	
	1(P36-P37)					0.416	1	0.416	
	2(P37-P38)					0.45	1	0.45	
	3(P38-P39)					0.45	1	0.45	
	4(P39-P40)					0.272	1	0.272	
	5(P40-P41)					0.461	1	0.461	
	*Pórtico 13								
	1(P42-P43)					0.159	1	0.159	
	*Pórtico 14								
	1(P44-P45)					0.682	1	0.682	
	2(P45-P46)					0.622	1	0.622	
	3(P46-P47)					0.377	1	0.377	
	4(P47-P48)					0.64	1	0.64	
	*Pórtico 15								
	1(P49-P50)					0.41	1	0.41	
	2(P50-P51)					0.4	1	0.4	
	3(P51-P52)					0.241	1	0.241	
	4(P52-P53)					0.41	1	0.41	
	*Pórtico 16								
	1(P7-P13)					0.385	1	0.385	
	2(P13-P22)					0.745	1	0.745	
	*Pórtico 17								
	1(B2-P25)					0.625	1	0.625	
	*Pórtico 18								
	1(P1-P8)					0.371	1	0.371	
	2(P8-P14)					0.516	1	0.516	
	3(P14-P23)					0.729	1	0.729	
	4(P23-P26)					0.644	1	0.644	
	*Pórtico 19								
	1(B0-P2)					0.114	1	0.114	
	2(P2-P9)					0.49	1	0.49	
	3(P9-P15)					0.508	1	0.508	
	4(P15-P24)					0.745	1	0.745	
	*Pórtico 20								
	1(P30-P36)					0.326	1	0.326	

	2(P36-P42)					0.17	1	0.17
	*Pórtico 21							
	1(B1-B5)					0.016	1	0.016
	*Pórtico 22							
	1(P3-P16)					1.029	1	1.029
	*Pórtico 23							
	1(P43-P44)					0.329	1	0.329
	*Pórtico 24							
	1(P31-P37)					0.326	1	0.326
	2(P37-P44)					0.392	1	0.392
	*Pórtico 25							
	1(P44-P49)					0.215	1	0.215
	*Pórtico 26							
	1(P4-P17)					1.029	1	1.029
	*Pórtico 27							
	1(P32-P38)					0.326	1	0.326
	2(P38-P45)					0.257	1	0.257
	3(P45-P50)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 28							
	1(B3-B6)					0.014	1	0.014
	*Pórtico 29						1	0
	1(P5-P18)					1.029	1	1.029
	*Pórtico 30							
	1(P19-P27)					0.363	1	0.363
	2(P27-P33)					0.404	1	0.404
	3(P33-P39)					0.316	1	0.316
	4(P39-P46)					0.257	1	0.257
	5(P46-P51)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 31							
	1(B4-P6)					0.11	1	0.11
	2(P6-P10)					0.209	1	0.209
	*Pórtico 32							
	1(P10-P11)					0.58	1	0.58
	*Pórtico 33							
	1(P20-P28)					0.568	1	0.568
	2(P28-P34)					0.634	1	0.634
	3(P34-P40)					0.314	1	0.314
	4(P40-P47)					0.257	1	0.257
	5(P47-P52)					0.331	1	0.331
	*Pórtico 34							
	1(P12-P21)					0.462	1	0.462
	2(P21-P29)					0.345	1	0.345
	3(P29-P35)					0.404	1	0.404
	4(P35-P41)					0.316	1	0.316
	5(P41-P48)					0.257	1	0.257
	6(P48-P53)					0.331	1	0.331
	Terraza +7.2							
	*Pórtico 1 1(B0-B1)					0.131	1	0.131
	*Pórtico 2 1(B8-B9)					0.474	1	0.474
	*Pórtico 3 1(B11-B12)					0.661	1	0.661
	*Pórtico 4							
	1(P1-P2)					0.359	1	0.359
	2(P2-P3)					0.327	1	0.327
	3(P3-P4)					0.372	1	0.372
	4(P4-P5)					0.388	1	0.388
	5(P5-P6)					0.414	1	0.414

	*Pórtico 5							
	1(P7-P8)				0.426	1	0.426	
	2(P8-P9)				0.363	1	0.363	
	*Pórtico 6							
	1(P11-P12)				0.23	1	0.23	
	*Pórtico 7							
	1(P13-P14)				0.482	1	0.482	
	2(P14-P15)				0.347	1	0.347	
	3(P15-P16)				0.327	1	0.327	
	4(P16-P17)				0.372	1	0.372	
	5(P17-P18)				0.388	1	0.388	
	6(P18-P19)				0.162	1	0.162	
	7(P19-P20)				0.241	1	0.241	
	8(P20-P21)				0.41	1	0.41	
	*Pórtico 9							
	1(P22-P23)				0.491	1	0.491	
	*Pórtico 10							
	1(P23-P24)				0.359	1	0.359	
	2(P24-B2)				0.098	1	0.098	
	*Pórtico 12							
	1(B3-P25)				0.075	1	0.075	
	2(P25-P26)				0.339	1	0.339	
	3(P26-B4)				0.084	1	0.084	
	*Pórtico 17							
	1(P7-P13)				0.352	1	0.352	
	*Pórtico 18							
	1(B5-B6)				0.498	1	0.498	
	2(B6-P25)				0.459	1	0.459	
	*Pórtico 19							
	1(B7-P1)				0.09	1	0.09	
	2(P1-P8)				0.32	1	0.32	
	3(P8-P14)				0.371	1	0.371	
	4(P14-P23)				0.525	1	0.525	
	5(P23-P26)				0.463	1	0.463	
	*Pórtico 20							
	1(B10-P2)				0.079	1	0.079	
	2(P2-P9)				0.32	1	0.32	
	3(P9-P15)				0.332	1	0.332	
	4(P15-P24)				0.536	1	0.536	
	*Pórtico 22							
	1(B1-B11)				0.016	1	0.016	
	*Pórtico 27							
	1(B8-B12)				0.014	1	0.014	
	*Pórtico 29 1(B9-P6)				0.063	1	0.063	
	2(P6-P10)				0.134	1	0.134	
	*Pórtico 30 1(P10-P11)				0.372	1	0.372	
	Portico 32							
	1(P12-P21)				0.302	1	0.302	
	Cubierta +10.2							
	*Pórtico 1 1(P7-P8)				0.436	1	0.436	
	*Pórtico 2 1(P13-P14)				0.436	1	0.436	
	*Pórtico 3 1(P7-P13)				0.352	1	0.352	
	*Pórtico 4 1(P8-P14)				0.352	1	0.352	
11	Losa alivianada c/ vigueta pretensada c/plastof de 20cm	m²						395.4
	Planta Alta +4							
	Todas las losas				395.4	1	395.4	
12	Losa casetonada planta alta e=35 cm.	m²						164.23
	Planta Alta +4							
	Ábacos				44.32	1	44.32	
	Aligerado				119.91	1	119.91	
13	Losa Maciza de hormigón armado con impermeabilizante e=10 cm	m³						13.51
	Terraza + 7.20							
	L15			0.1	3.99	1	0.399	
	L16			0.1	20.11	1	2.011	
	L17			0.1	4.47	1	0.447	
	L22			0.1	22.67	1	2.267	
	L20			0.1	23.57	1	2.357	
	L21			0.1	6.39	1	0.639	
	L25			0.1	13.63	1	1.363	
	L26			0.1	15.85	1	1.585	
	L27			0.1	4.19	1	0.419	
	Cubierta +10.2							
	L1			0.1	20.19	1	2.019	

14	Losa casetonada con impermeabilizante e=35 cm.	m ²							181.33
	Terraza +7.20								
	Ábacos				52.58	1		52.58	
	Aligerado				128.75	1		128.75	
15	Escaleras de Hormigon Armado	m ³							9.19
	Escalera 1				4.36	1		4.36	
	Escalera 2				4.83	1		4.83	
16	Muro lad. 6 huecos e=18 cm.	m ²							1376.26
	PLANTA BAJA								
	Exterior		172.74	3.55		1		613.227	
	Descuento columnas								
	P1		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P2 P3 P4 P5		0.3	3.55		-4		-4.26	
	P6 P12		0.25	3.55		-4		-3.55	
	P21,27,35,41,47		0.25	3.55		-5		-4.4375	
	P53		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P52,51,50		0.25	3.55		-3		-2.6625	
	P49		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P42		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P36		0.25	3.55		-1		-0.8875	
	P30		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P31,32,25		0.25	3.55		-3		-2.6625	
	P18,17,16		0.3	3.55		-3		-3.195	
	P24		0.25	3.55		-2		-1.775	
	P29,28		0.25	3.55		-4		-3.55	
	P22		0.3	3.55		-1		-1.065	
			0.25	3.55		-1		-0.8875	
	P13,7		0.25	3.55		-3		-2.6625	
	Descuento puertas de vidrio								
	Pu1		2.25	3		-1		-6.75	
	Pu2		2	3		-1		-6	
	Pu3		2	2.5		-1		-5	
	Pu4		1.8	2.5		-1		-4.5	
	Pu5		2	3		-1		-6	
	Descuento puertas de madera							0	
	Pu1		1	2.5		-1		-2.5	
	Pu2		1	2.5		-1		-2.5	
	Pu3		1.1	2.5		-1		-2.75	
	Pu4		1.25	2.5		-1		-3.125	
	Pu5		1	2.5		-1		-2.5	
	Pu6		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu7		1.6	2.5		-1		-4	
	Pu8		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu9		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu10		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu11		0.8	2.5		-1		-2	
	Pu12		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu13		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu14		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu15		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Pu16		0.9	2.5		-1		-2.25	
	Muros interiores								
			0.65	3.55		2		4.615	
			4.74	3.55		1		16.827	
			2.9	3.55		1		10.295	
			5.2	3.55		1		18.46	
			3.16	3.55		1		11.218	
			4.9	3.55		1		17.395	
			4.1	3.55		1		14.555	
			7.6	3.55		1		26.98	
			3.3	3.55		1		11.715	
			1.6	3.55		1		5.68	
			7.8	3.55		1		27.69	
			7.8	3.55		1		27.69	
			7.8	3.55		1		27.69	
			4.7	3.55		1		16.685	
			4.7	3.55		1		16.685	
			4.8	3.55		1		17.04	
			2.35	3.55		1		8.3425	
			3.2	3.55		1		11.36	

		2.9	3.55	1	10.295
		1.89	3.55	1	6.7095
		2.3	3.55	1	8.165
		2	3.55	1	7.1
		3.6	3.55	1	12.78
		4.7	3.55	1	16.685
		4.7	3.55	1	16.685
		0.9	3.55	1	3.195
		0.5	3.55	1	1.775
		2.32	3.55	1	8.236
	Descuento ventanas				
	V1,2,3,4	2	2.5	-4	-20
	V5,6,7,8,9	2	2	-5	-20
	V10	1.8	2.5	-1	-4.5
	V11	2	2.5	-1	-5
	V12	2	2.5	-1	-5
	V13	3	1.4	-1	-4.2
	V14	0.6	2	-1	-1.2
	V15	0.6	2	-1	-1.2
	V16	0.6	2	-1	-1.2
	V17	1	1.42	-1	-1.42
	V18	1	1.42	-1	-1.42
	V19	2	1.6	-1	-3.2
	V20	2	1.6	-1	-3.2
	V21	2	1.6	-1	-3.2
	V22	2	1.6	-1	-3.2
	PLANTA ALTA				
	Exterior	109.07	2.75	1	299.9425
	Descuento columnas				0
	P1	0.25	2.75	-1	-0.6875
	P2 P3 P4 P5	0.3	2.75	-4	-3.3
	P6 P12	0.25	2.75	-2	-1.375
	P21	0.25	2.75	-2	-1.375
	P20	0.3	2.75	-1	-0.825
	P19	0.25	2.75	-1	-0.6875
	P18,17,16	0.3	2.75	-3	-2.475
	P24	0.25	2.75	-2	-1.375
	P29	0.3	2.75	-1	-0.825
	P28	0.25	2.75	-1	-0.6875
	P22	0.55	2.75	-1	-1.5125
	P13	0.5	2.75	-1	-1.375
	P7	0.5	2.75	-1	-1.375
	muros interiores	7.8	2.75	2	42.9
		1.6	2.75	1	4.4
		3.3	2.75	1	9.075
		6	2.75	1	16.5
		7	2.75	1	19.25
		11.8	2.75	1	32.45
		6.8	2.75	1	18.7
		6.8	2.75	1	18.7
		1.4	2.75	1	3.85
		1	2.75	1	2.75
		1.5	2.75	1	4.125
		4.8	2.75	1	13.2
		4.4	2.75	1	12.1
		1.2	2.75	1	3.3
		2.2	2.75		0
		5.5	2.75		0
	Descuento puertas				
	Pu1	1	2.5	-1	-2.5
	Pu2	0.9	2.5	-1	-2.25
	Pu3	0.9	2.5	-1	-2.25
	Pu4	1	2.5	-1	-2.5
	Pu5	1	2.5	-1	-2.5
	Pu6	1	2.5	-1	-2.5
	Pu7	1	2.5	-1	-2.5
	Pu8	1	2.5	-1	-2.5
	Descuento ventanas				
	v1	4.3	1.6	-1	-6.88
	v2	1.85	1.6	-1	-2.96
	v3	2.5	1.6	-1	-4

v4		1.85	1.6	-1	-2.96	
v5		4.3	1.6	-1	-6.88	
v6		4.3	2.75	-1	-11.825	
v7		2	1.6	-1	-3.2	
v8		1.7	2	-1	-3.4	
v9		2	2	-1	-4	
v10		2	2	-1	-4	
v11		2	1.6	-1	-3.2	
v12		2	0.6	-1	-1.2	
v13		2	0.6	-1	-1.2	
v14		3.65	1.6	-1	-5.84	
v15		1	1.18	-1	-1.18	
v16		1	1.18	-1	-1.18	
	TERRAZA				0	
	Parapeto	108.44	1.1	1	119.284	
	muro	19.24	2.6	1	50.024	
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5	
17	Dintel de ladrillo armado	m				111.75
	PLANTA BAJA					
	puertas de vidrio					
	Pu1	2.25		1	2.25	
	Pu2	2		1	2	
	Pu3	2		1	2	
	Pu4	1.8		1	1.8	
	Pu5	2		1	2	
	puertas de madera				0	
	Pu1	1		1	1	
	Pu2	1		1	1	
	Pu3	1.1		1	1.1	
	Pu4	1.25		1	1.25	
	Pu5	1		1	1	
	Pu6	0.9		1	0.9	
	Pu7	1.6		1	1.6	
	Pu8	0.9		1	0.9	
	Pu9	0.9		1	0.9	
	Pu10	0.9		1	0.9	
	Pu11	0.8		1	0.8	
	Pu12	0.9		1	0.9	
	Pu13	0.9		1	0.9	
	Pu14	0.9		1	0.9	
	Pu15	0.9		1	0.9	
	Pu16	0.9		1	0.9	
	ventanas					
	V1,2,3,4	2		4	8	
	V5,6,7,8,9	2		5	10	
	V10	1.8		1	1.8	
	V11	2		1	2	
	V12	2		1	2	
	V13	3		1	3	
	V14	0.6		1	0.6	
	V15	0.6		1	0.6	
	V16	0.6		1	0.6	
	V17	1		1	1	
	V18	1		1	1	
	V19	2		1	2	
	V20	2		1	2	
	V21	2		1	2	
	V22	2		1	2	
	PLANTA ALTA					
	puertas					
	Pu1	1		1	1	
	Pu2	0.9		1	0.9	
	Pu3	0.9		1	0.9	
	Pu4	1		1	1	
	Pu5	1		1	1	
	Pu6	1		1	1	
	Pu7	1		1	1	
	Pu8	1		1	1	
	ventanas					

v1		4.3				1	4.3	
v2		1.85				1	1.85	
v3		2.5				1	2.5	
v4		1.85				1	1.85	
v5		4.3				1	4.3	
v6		4.3				1	4.3	
v7		2				1	2	
v8		1.7				1	1.7	
v9		2				1	2	
v10		2				1	2	
v11		2				1	2	
v12		2				1	2	
v13		2				1	2	
v14		3.65				1	3.65	
v15		1				1	1	
v16		1				1	1	
TERRAZA								
puerta		1				1	1	
18	Revoque Cielo raso con yeso	m²						1220.06
Planta baja								
baño damas					14.44	1	14.44	
baño varones					17.3	1	17.3	
Deposito 1					12.63	1	12.63	
Cosina					18.65	1	18.65	
Sala de espera					53.93	1	53.93	
Salon					136.95	1	136.95	
					18.09	1	18.09	
					1.86	1	1.86	
					1.66	1	1.66	
Deposito 2					13.69	1	13.69	
Sala de Reuniones					33	1	33	
Direccion					23.31	1	23.31	
Oficina 4					23.88	1	23.88	
Oficina 3					18.5	1	18.5	
Oficina 2					18.5	1	18.5	
Oficina 1					21.58	1	21.58	
Pasillo y sala de espera, secretaria					119.6	1	119.6	
Deposito 3					4.5	1	4.5	
Baños					27.7	1	27.7	
Planta alta								
hab1					20.59	1	20.59	
hab2					23.36	1	23.36	
hab3					29.83	1	29.83	
hab4					32.9	1	32.9	
hab5					16.8	1	16.8	
hab6					13.8	1	13.8	
hab7					32.89	1	32.89	
Deposito					10.86	1	10.86	
Area pasillo y sala de espera					124.67	1	124.67	
Baño					21.81	1	21.81	
TERRAZA								
					312.78	1	312.78	
19	Revoque interior de yeso s/muro de ladrillo	m²						2065.62
Planta baja								
baño damas		20.02		3.65		1	73.073	
baño varones		20.56		3.35		1	68.876	
Descuento puerta		1		2.5		-2	-5	
Deposito 1		15.39		3.65		1	56.1735	
Descuento puerta		1		2.5		-1	-2.5	
Cosina		18.65		3.65		1	68.0725	
Descuento puerta		1		2.5		-1	-2.5	
Sala de espera		39.29		3.65		1	143.4085	
Descuento puerta		1		2.5		-2	-5	
		1.1		2.5		-1	-2.75	
		2.2		2.5		-1	-5.5	
Salon		59.06		3.65		1	215.569	
Descuento puerta		1.1		3		-1	-3.3	
		2		3		-1	-6	
		1.3		3		-1	-3.9	
		0.9		3		-1	-2.7	

		2	3	-1	-6
Deposito 2		15.98	3.65	1	58.327
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
Sala de Reuniones		24.8	3.65	1	90.52
Descuento puerta		1.6	2.5	-1	-4
		0.9	2.5	-1	-2.25
Direccion		19.63	3.65	1	71.6495
Descuento puerta		0.9	2.5	-2	-4.5
Oficina 4		19.87	3.65	1	72.5255
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
Oficina 3		17.63	3.65	1	64.3495
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
Oficina 2		17.63	3.65	1	64.3495
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
Oficina 1		19.32	3.65	1	70.518
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
Pasillo y sala de espera, secretaria		62.01	3.65	1	226.3365
Descuento puerta		0.9	2.5	-3	-6.75
		1.8	2.5	-1	-4.5
		1.6	2.5	-1	-4
		0.9	2.5	-2	-4.5
		1.72	2.5	-1	-4.3
		0.8	2.5	-1	-2
		2	2.5	-1	-5
Deposito 3		8.77	3.65	1	32.0105
Descuento puerta		0.8	2.5	-1	-2
Baños		34.04	3.65	1	124.246
descuento entrada		1.72	3.65	-1	-6.278
Descuento ventanas					
V1,2,3,4		2	2.5	-4	-20
V5,6,7,8,9		2	2	-5	-20
V10		1.8	2.5	-1	-4.5
V11		2	2.5	-1	-5
V12		2	2.5	-1	-5
V13		3	1.4	-1	-4.2
V14		0.6	2	-1	-1.2
V15		0.6	2	-1	-1.2
V16		0.6	2	-1	-1.2
V17		1	1.42	-1	-1.42
V18		1	1.42	-1	-1.42
V19		2	1.6	-1	-3.2
V20		2	1.6	-1	-3.2
V21		2	1.6	-1	-3.2
V22		2	1.6	-1	-3.2
Planta alta					
hab1		18.5	3	1	55.5
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
hab2		21.57	3	1	64.71
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
hab3		22.6	3	1	67.8
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
hab4		24.11	3	1	72.33
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
hab5		17.53	3	1	52.59
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
hab6		16.07	3	1	48.21
Descuento puerta		0.9	2.5	-1	-2.25
hab7		24.48	3	1	73.44
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
Deposito		15.31	3	1	45.93
Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5
Area pasillo y sala de espera		87.74	3	1	263.22
Descuento ingreso		4.1	3	-1	-12.3
		4	3	-1	-12
Puertas		1	2.5	-4	-10
		0.9	2.5	-2	-4.5
		1	2.5	-2	-5
VENTANA		4	2.8	-1	-11.2
Baño		34.13	3	1	102.39
		1.72	3	-1	-5.16
Descuento ventanas					0

v1		4.3	1.6		-1	-6.88
v2		1.85	1.6		-1	-2.96
v3		2.5	1.6		-1	-4
v4		1.85	1.6		-1	-2.96
v5		4.3	1.6		-1	-6.88
v6		4.3	2.75		-1	-11.825
v7		2	1.6		-1	-3.2
v8		1.7	2		-1	-3.4
v9		2	2		-1	-4
v10		2	2		-1	-4
v11		2	1.6		-1	-3.2
v12		2	0.6		-1	-1.2
v13		2	0.6		-1	-1.2
v14		3.65	1.6		-1	-5.84
v15		1	1.18		-1	-1.18
v16		1	1.18		-1	-1.18
Terraza		17.85	2.8		1	49.98
Descuento puerta		1	2.5		-1	-2.5

20	Empedrado y contrapiso de cemento	m²							594.94	
								594.94	1	594.94
21	Mesones de hªaº c/revestimiento ceramico	m²								4.97
								5.33	1	5.33
	Descuento cosina		0.6	0.6					-1	-0.36
22	Escenario Hormigon Ciclopeo (50 % p.d.)	m³								11.97
	Parte circular							10.86	1	10.86
	Grada 1							0.37	1	0.37
	Grada 2							0.74	1	0.74
23	Carpeta de nivelacion sobre losa 2 cm	m²								327.51
	Planta alta									
	hab1							20.59	1	20.59
	hab2							23.36	1	23.36
	hab3							29.83	1	29.83
	hab4							32.9	1	32.9
	hab5							16.8	1	16.8
	hab6							13.8	1	13.8
	hab7							32.89	1	32.89
	Deposito							10.86	1	10.86
	Area pasillo y sala de espera							124.67	1	124.67
	Baño							21.81	1	21.81
24	Piso de ceramica nacional esmaltada	m²								911.06
	Planta baja									
	baño damas							14.44	1	14.44
	baño varones							17.3	1	17.3
	Deposito 1							12.63	1	12.63
	Cosina							18.65	1	18.65
	Sala de espera							53.93	1	53.93
	Salon							136.95	1	136.95
	Escenario							18.09	1	18.09
	Contrahuella							1.388	1	1.388
								1.264	1	1.264
								1.128	1	1.128
	Huella							1.86	1	1.86
								1.66	1	1.66
	Deposito 2							13.69	1	13.69
	Sala de Reuniones							33	1	33
	Direccion							23.31	1	23.31
	Oficina 4							23.88	1	23.88
	Oficina 3							18.5	1	18.5
	Oficina 2							18.5	1	18.5
	Oficina 1							21.58	1	21.58
	Pasillo y sala de espera, secretaria							119.6	1	119.6
	Deposito 3							4.5	1	4.5
	Baños							27.7	1	27.7
	Planta alta									
	hab1							20.59	1	20.59
	hab2							23.36	1	23.36
	hab3							29.83	1	29.83
	hab4							32.9	1	32.9
	hab5							16.8	1	16.8
	hab6							13.8	1	13.8
	hab7							32.89	1	32.89
	Deposito							10.86	1	10.86
	Area pasillo y sala de espera							124.67	1	124.67
	Baño							21.81	1	21.81
25	Zocalos de ceramica esmaltada 0.10m	m								939
	Planta baja									
	baño damas							20.02	1	20.02
	baño varones							20.56	1	20.56
	Descuento puerta							1	-2	-2
	Deposito 1							15.39	1	15.39
	Descuento puerta							1	-1	-1
	Cosina							18.65	1	18.65
	Descuento puerta							1	-1	-1
	Sala de espera							39.29	1	39.29
	Descuento puerta							1	-2	-2
								1.1	-1	-1.1
								2.2	-1	-2.2

	Salon				59.06	1	59.06	
	Descuento puerta				1.1	-1	-1.1	
					2	-1	-2	
					1.3	-1	-1.3	
					0.9	-1	-0.9	
					2	-1	-2	
	Deposito 2				15.98	1	15.98	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	Sala de Reuniones				24.8	1	24.8	
	Descuento puerta				1.6	-1	-1.6	
					0.9	-1	-0.9	
	Direccion				19.63	1	19.63	
	Descuento puerta				0.9	-2	-1.8	
	Oficina 4				19.87	1	19.87	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	Oficina 3				17.63	1	17.63	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	Oficina 2				17.63	1	17.63	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	Oficina 1				19.32	1	19.32	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	Pasillo y sala de espera, secretaria				62.01	1	62.01	
	Descuento puerta				0.9	-3	-2.7	
					1.8	-1	-1.8	
					1.6	-1	-1.6	
					0.9	-2	-1.8	
					1.72	-1	-1.72	
					0.8	-1	-0.8	
					2	-1	-2	
	Deposito 3				8.77	1	8.77	
	Descuento puerta				0.8	-1	-0.8	
	Baños				34.04	1	34.04	
	descuento entrada				1.72	-1	-1.72	
	Planta alta						0	
	hab1				18.49	1	18.49	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	hab2				21.57	1	21.57	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	hab3				22.6	1	22.6	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	hab4				24.11	1	24.11	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	hab5				17.53	1	17.53	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	hab6				16.07	1	16.07	
	Descuento puerta				0.9	-1	-0.9	
	hab7				24.48	1	24.48	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	Deposito				15.31	1	15.31	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
	Area pasillo y sala de espera				87.74	1	87.74	
	Descuento ingreso				4.1	-1	-4.1	
					4	-1	-4	
	Puertas				1	-4	-4	
					0.9	-2	-1.8	
					1	-2	-2	
	VENTANA				4	-1	-4	
	Baño				34.13	1	34.13	
					1.72	-1	-1.72	
	TERRAZA				315.08	1	315.08	
	Descuento puerta				1	-1	-1	
26	Impermeabilización de terraza	m²						312.78
	Terraza +10.2 m							
					312.78	1	312.78	

27	Baranda metalica fg 2" y 1/2"	ml							41.85
	Escalera 1								
			1.95				2	3.9	
			3.4				4	13.6	
	Escalera 2		3.6				4	14.4	
			1.95				2	3.9	
	Planta alta		4.1				1	4.1	
			1.95				1	1.95	
28	Revoque exterior mort. cemento s/muro ladr. (1:5)	m²							1109.07
	PLANTA BAJA								
	Exterior		172.74		4		1	690.96	
	Descuento puertas de vidrio								
	Pu1		2.25		3		-1	-6.75	
	Pu2		2		3		-1	-6	
	Pu3		2		2.5		-1	-5	
	Pu4		1.8		2.5		-1	-4.5	
	Pu5		2		3		-1	-6	
	Descuento puertas de madera							0	
	Pu4		1.25		2.5		-1	-3.125	
	Pu5		1		2.5		-3	-7.5	
	Descuento ventanas								
	V1,2,3,4		2		2.5		-4	-20	
	V5,6,7,8,9		2		2		-5	-20	
	V10		1.8		2.5		-1	-4.5	
	V11		2		2.5		-1	-5	
	V12		2		2.5		-1	-5	
	V13		3		1.4		-1	-4.2	
	V14		0.6		2		-1	-1.2	
	V15		0.6		2		-1	-1.2	
	V16		0.6		2		-1	-1.2	
	V17		1		1.42		-1	-1.42	
	V18		1		1.42		-1	-1.42	
	PLANTA ALTA							0	
	Exterior		109.07		2.75		1	299.9425	
	Descuento ventanas							0	
	v1		4.3		1.6		-1	-6.88	
	v2		1.85		1.6		-1	-2.96	
	v3		2.5		1.6		-1	-4	
	v4		1.85		1.6		-1	-2.96	
	v5		4.3		1.6		-1	-6.88	
	v6		4.3		2.75		-1	-11.825	
	v7		2		1.6		-1	-3.2	
	v8		1.7		2		-1	-3.4	
	v9		2		2		-1	-4	
	v10		2		2		-1	-4	
	v11		2		1.6		-1	-3.2	
	v12		2		0.6		-1	-1.2	
	v13		2		0.6		-1	-1.2	
	v14		3.65		1.6		-1	-5.84	
	v15		1		1.18		-1	-1.18	
	v16		1		1.18		-1	-1.18	
	TERRAZA							0	
	Parapeto		108.44		1.1		2	238.568	
	muro		19.24		2.6		1	50.024	
	Descuento puerta		1		2.5		-1	-2.5	
29	Pintura latex interiores	m²							2065.62
	Planta baja								
	baño damas		20.02		3.65		1	73.073	
	baño varones		20.56		3.35		1	68.876	
	Descuento puerta		1		2.5		-2	-5	
	Deposito 1		15.39		3.65		1	56.1735	
	Descuento puerta		1		2.5		-1	-2.5	
	Cosina		18.65		3.65		1	68.0725	
	Descuento puerta		1		2.5		-1	-2.5	
	Sala de espera		39.29		3.65		1	143.4085	
	Descuento puerta		1		2.5		-2	-5	
			1.1		2.5		-1	-2.75	
			2.2		2.5		-1	-5.5	
	Salon		59.06		3.65		1	215.569	

	Descuento puerta	1.1	3	-1	-3.3
		2	3	-1	-6
		1.3	3	-1	-3.9
		0.9	3	-1	-2.7
		2	3	-1	-6
	Deposito 2	15.98	3.65	1	58.327
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	Sala de Reuniones	24.8	3.65	1	90.52
	Descuento puerta	1.6	2.5	-1	-4
		0.9	2.5	-1	-2.25
	Direccion	19.63	3.65	1	71.6495
	Descuento puerta	0.9	2.5	-2	-4.5
	Oficina 4	19.87	3.65	1	72.5255
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	Oficina 3	17.63	3.65	1	64.3495
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	Oficina 2	17.63	3.65	1	64.3495
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	Oficina 1	19.32	3.65	1	70.518
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	Pasillo y sala de espera, secretaria	62.01	3.65	1	226.3365
	Descuento puerta	0.9	2.5	-3	-6.75
		1.8	2.5	-1	-4.5
		1.6	2.5	-1	-4
		0.9	2.5	-2	-4.5
		1.72	2.5	-1	-4.3
		0.8	2.5	-1	-2
		2	2.5	-1	-5
	Deposito 3	8.77	3.65	1	32.0105
	Descuento puerta	0.8	2.5	-1	-2
	Baños	34.04	3.65	1	124.246
	descuento entrada	1.72	3.65	-1	-6.278
	Descuento ventanas				
	V1,2,3,4	2	2.5	-4	-20
	V5,6,7,8,9	2	2	-5	-20
	V10	1.8	2.5	-1	-4.5
	V11	2	2.5	-1	-5
	V12	2	2.5	-1	-5
	V13	3	1.4	-1	-4.2
	V14	0.6	2	-1	-1.2
	V15	0.6	2	-1	-1.2
	V16	0.6	2	-1	-1.2
	V17	1	1.42	-1	-1.42
	V18	1	1.42	-1	-1.42
	V19	2	1.6	-1	-3.2
	V20	2	1.6	-1	-3.2
	V21	2	1.6	-1	-3.2
	V22	2	1.6	-1	-3.2
	Planta alta				
	hab1	18.5	3	1	55.5
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	hab2	21.57	3	1	64.71
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	hab3	22.6	3	1	67.8
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	hab4	24.11	3	1	72.33
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	hab5	17.53	3	1	52.59
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	hab6	16.07	3	1	48.21
	Descuento puerta	0.9	2.5	-1	-2.25
	hab7	24.48	3	1	73.44
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	Deposito	15.31	3	1	45.93
	Descuento puerta	1	2.5	-1	-2.5
	Area pasillo y sala de espera	87.74	3	1	263.22
	Descuento ingreso	4.1	3	-1	-12.3
		4	3	-1	-12
	Puertas	1	2.5	-4	-10

			0.9	2.5	-2	-4.5	
			1	2.5	-2	-5	
	VENTANA		4	2.8	-1	-11.2	
	Baño		34.13	3	1	102.39	
			1.72	3	-1	-5.16	
	Descuento ventanas						0
	v1		4.3	1.6	-1	-6.88	
	v2		1.85	1.6	-1	-2.96	
	v3		2.5	1.6	-1	-4	
	v4		1.85	1.6	-1	-2.96	
	v5		4.3	1.6	-1	-6.88	
	v6		4.3	2.75	-1	-11.825	
	v7		2	1.6	-1	-3.2	
	v8		1.7	2	-1	-3.4	
	v9		2	2	-1	-4	
	v10		2	2	-1	-4	
	v11		2	1.6	-1	-3.2	
	v12		2	0.6	-1	-1.2	
	v13		2	0.6	-1	-1.2	
	v14		3.65	1.6	-1	-5.84	
	v15		1	1.18	-1	-1.18	
	v16		1	1.18	-1	-1.18	
	Terraza		17.85	2.8	1	49.98	
	Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5	
30	Pintura latex exteriores	m²					1109.07
	PLANTA BAJA						
	Exterior		172.74	4	1	690.96	
	Descuento puertas de vidrio						
	Pu1		2.25	3	-1	-6.75	
	Pu2		2	3	-1	-6	
	Pu3		2	2.5	-1	-5	
	Pu4		1.8	2.5	-1	-4.5	
	Pu5		2	3	-1	-6	
	Descuento puertas de madera						0
	Pu4		1.25	2.5	-1	-3.125	
	Pu5		1	2.5	-3	-7.5	
	Descuento ventanas						
	V1,2,3,4		2	2.5	-4	-20	
	V5,6,7,8,9		2	2	-5	-20	
	V10		1.8	2.5	-1	-4.5	
	V11		2	2.5	-1	-5	
	V12		2	2.5	-1	-5	
	V13		3	1.4	-1	-4.2	
	V14		0.6	2	-1	-1.2	
	V15		0.6	2	-1	-1.2	
	V16		0.6	2	-1	-1.2	
	V17		1	1.42	-1	-1.42	
	V18		1	1.42	-1	-1.42	
	PLANTA ALTA						0
	Exterior		109.07	2.75	1	299.9425	
	Descuento ventanas						0
	v1		4.3	1.6	-1	-6.88	
	v2		1.85	1.6	-1	-2.96	
	v3		2.5	1.6	-1	-4	
	v4		1.85	1.6	-1	-2.96	
	v5		4.3	1.6	-1	-6.88	
	v6		4.3	2.75	-1	-11.825	
	v7		2	1.6	-1	-3.2	
	v8		1.7	2	-1	-3.4	
	v9		2	2	-1	-4	
	v10		2	2	-1	-4	
	v11		2	1.6	-1	-3.2	
	v12		2	0.6	-1	-1.2	
	v13		2	0.6	-1	-1.2	
	v14		3.65	1.6	-1	-5.84	
	v15		1	1.18	-1	-1.18	
	v16		1	1.18	-1	-1.18	
	TERRAZA						0
	Parapeto		108.44	1.1	2	238.568	
	muro		19.24	2.6	1	50.024	
	Descuento puerta		1	2.5	-1	-2.5	

31	Piso exterior de cemento + empedrado (E15)	m²							369.7
	Area total proyecto					1214	1	1214	
	Descuento area de edificacion					638.2	-1	-638.2	
	Descuento areas verdes					8.76	-1	-8.76	
						26.06	-1	-26.06	
						10.9	-1	-10.9	
						10.45	-1	-10.45	
						68.2	-1	-68.2	
						11.69	-1	-11.69	
						19.45	-2	-38.9	
						0.79	-1	-0.79	
						17.48	-1	-17.48	
						12.87	-1	-12.87	
32	Prov. e Inst. Puerta de Madera Roble + Quincallería	m²							61.63
	Planta baja							0	
	Pu1		1	2.5			1	2.5	
	Pu2		1	2.5			1	2.5	
	Pu3		1.1	2.5			1	2.75	
	Pu4		1.25	2.5			1	3.125	

	Pu5		1	2.5		1	2.5	
	Pu6		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu7		1.6	2.5		1	4	
	Pu8		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu9		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu10		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu11		0.8	2.5		1	2	
	Pu12		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu13		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu14		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu15		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu16		0.9	2.5		1	2.25	
	Planta alta							
	Pu1		1	2.5		1	2.5	
	Pu2		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu3		0.9	2.5		1	2.25	
	Pu4		1	2.5		1	2.5	
	Pu5		1	2.5		1	2.5	
	Pu6		1	2.5		1	2.5	
	Pu7		1	2.5		1	2.5	
	Pu8		1	2.5		1	2.5	
	TERRAZA		1	2.5		1	2.5	
33	Puerta vidrio de seguridad de 10mm+quincalleria	m²						28.25
	Pu1		2.25	3		1	6.75	
	Pu2		2	3		1	6	
	Pu3		2	2.5		1	5	
	Pu4		1.8	2.5		1	4.5	
	Pu5		2	3		1	6	
34	Ventanas de aluminio c/vidrio	m²						141.85
	PLANTA BAJA							
	V1,2,3,4		2	2.5		4	20	
	V5,6,7,8,9		2	2		5	20	
	V10		1.8	2.5		1	4.5	
	V11		2	2.5		1	5	
	V12		2	2.5		1	5	
	V13		3	1.4		1	4.2	
	V14		0.6	2		1	1.2	
	V15		0.6	2		1	1.2	
	V16		0.6	2		1	1.2	
	V17		1	1.42		1	1.42	
	V18		1	1.42		1	1.42	
	V19		2	1.6		1	3.2	
	V20		2	1.6		1	3.2	
	V21		2	1.6		1	3.2	
	V22		2	1.6		1	3.2	
	PLANTA ALTA							
	v1		4.3	1.6		1	6.88	
	v2		1.85	1.6		1	2.96	
	v3		2.5	1.6		1	4	
	v4		1.85	1.6		1	2.96	
	v5		4.3	1.6		1	6.88	
	v6		4.3	2.75		1	11.825	
	v7		2	1.6		1	3.2	
	v8		1.7	2		1	3.4	
	v9		2	2		1	4	
	v10		2	2		1	4	
	v11		2	1.6		1	3.2	
	v12		2	0.6		1	1.2	
	v13		2	0.6		1	1.2	
	v14		3.65	1.6		1	5.84	
	v15		1	1.18		1	1.18	
	v16		1	1.18		1	1.18	
35	Impermeabilizacion en cubierta de losa	m²						23.52
	Nivel Cubierta +10.2							
						23.52	1	23.52
36	Limpieza general	glb						1
						1	1	1

A.7. Cronograma de actividades

Proyecto: Dirección Distrital municipio de Incahuasi
 Cliente: Gobierno Autonomo Municipal de Incahuasi
 Lugar: Localidad Incahuasi

DURACIÓN DE ACTIVIDADES

Nº	ACTIVIDADES	Unid	Tipo de Cuadrilla	Rend Unit. (hrs)	Cantidad	Rendimiento Parcial (hrs)	Nº Cuadrillas	Turnos	Días estimados	Días laborales
1	Instalacion de faenas	glb	A	24	1.00	24	2	2	1.50	2
2	Replanteo y trazado	m²	B	0.02	843.90	17	1	2	2.00	2
3	Excavacion manual 0-1.80 m. Suelo semi duro	m³	C	3.2	201.28	644	8	2	10.00	10
4	Hormigon de limpieza 10 cm.	m³	A	3.78	11.18	42	2	2	3.00	3
5	Zapatas de Hormigon Armado	m³	D	8.6	38.42	330	3	2	14.00	14
6	Vigas centradoras de Hormigon Armado	m³	D	7.3	6.79	50	2	2	3.00	3
7	Columnas de Hormigon Armado	m³	D	8.3	25.37	211	2	2	13.00	13
8	Relleno y compactado c/saltarin	m³	C	0.92	156.07	144	3	2	6.00	6
9	Vigas planta baja de hormigon armado	m³	D	6.97	27.26	190	3	2	7.92	8
10	Vigas estructurales de Hormigon Armado	m³	D	8.64	52.44	453	3	2	18.88	19
11	Losa alivianada c/ vigueta pretensada c/plastof de 20cm	m²	D	0.6	395.40	237.2	3	2	9.88	10
12	Losa casetonada planta alta e=35 cm.	m²	D	1.94	164.23	318.6	3	2	13.00	13
13	Losa maciza de hormigón armado con impermeabilizante e=10 cm	m³	D	9.3	13.51	125.6	3	2	5.23	6
14	Losa casetonada con impermeabilizante e=35 cm.	m²	D	1.7	181.33	308.3	3	2	13.00	13
15	Escaleras de Hormigon Armado	m³	D	9.6	8.54	82	2	2	5.00	5
16	Muro lad. 6 huecos e=18 cm.	m²	A	2.25	1,376.26	3096.6	7	2	55.00	55
17	Dintel de ladrillo armado	m	A	0.85	111.75	95	2	2	5.94	6
18	Revoque Cielo raso con yeso	m²	A	1.75	1,220.06	2135.1	6	2	44.00	44
19	Revoque interior de yeso s/muro de ladrillo	m²	A	1.4	2,065.62	2891.9	8	2	45.00	45
20	Empedrado y contrapiso de cemento	m²	A	1.5	594.94	892.4	5	2	22.00	22
21	Mesones de hºaº c/revestimiento ceramico	m²	A	5	4.97	24.9	1	2	3.00	3
22	Escenario Hormigon Ciclopeo (50 % p.d.)	m³	E	5.3	11.97	63.4	3	2	2.64	3
23	Carpeta de nivelacion sobre losa 2 cm	m²	A	1.05	327.51	343.9	6	2	7.00	7
24	Piso de ceramica nacional esmaltada	m²	A	2.5	911.06	2277.7	8	2	36.00	36
25	Zocalos de ceramica esmaltada 0.10m	m	A	0.5	939.00	469.5	5	2	11.74	12
26	Impermeabilización de terraza	m²	A	3	312.78	938.3	5	2	23.00	23
27	Baranda metalica fg 2" y 1/2"	m	F	1.5	41.85	62.8	2	2	3.93	4
28	Revoque exterior mort. cemento s/muro ladr. (1:5)	m²	A	1.7	1,109.07	1885.4	6	2	39.00	39
29	Pintura latex interiores	m²	A	0.45	2,065.62	929.5	6	2	19.00	19
30	Pintura latex exteriores	m²	A	0.5	1,109.07	554.5	6	2	12.00	12
31	Piso exterior de cemento + empedrado (E15)	m²	A	1.5	369.70	554.6	5	2	14.00	14
32	Prov. e Inst. Puerta de Madera Cedro + quincalleria	m²	G	2.5	61.63	154.1	2	2	10.00	10
33	Puerta vidrio de seguridad de 10mm+quincalleria	m²	F	2	28.25	56.5	2	2	4.00	4
34	Ventanas de aluminio c/vidrio	m²	H	1.22	141.85	173.1	3	2	7.00	7
35	Impermeabilización en cubierta de losa	m²	A	0.6	23.52	14.1	2	2	0.90	1
36	Limpieza general	glb	C	30	1.00	30	2	2	1.88	2

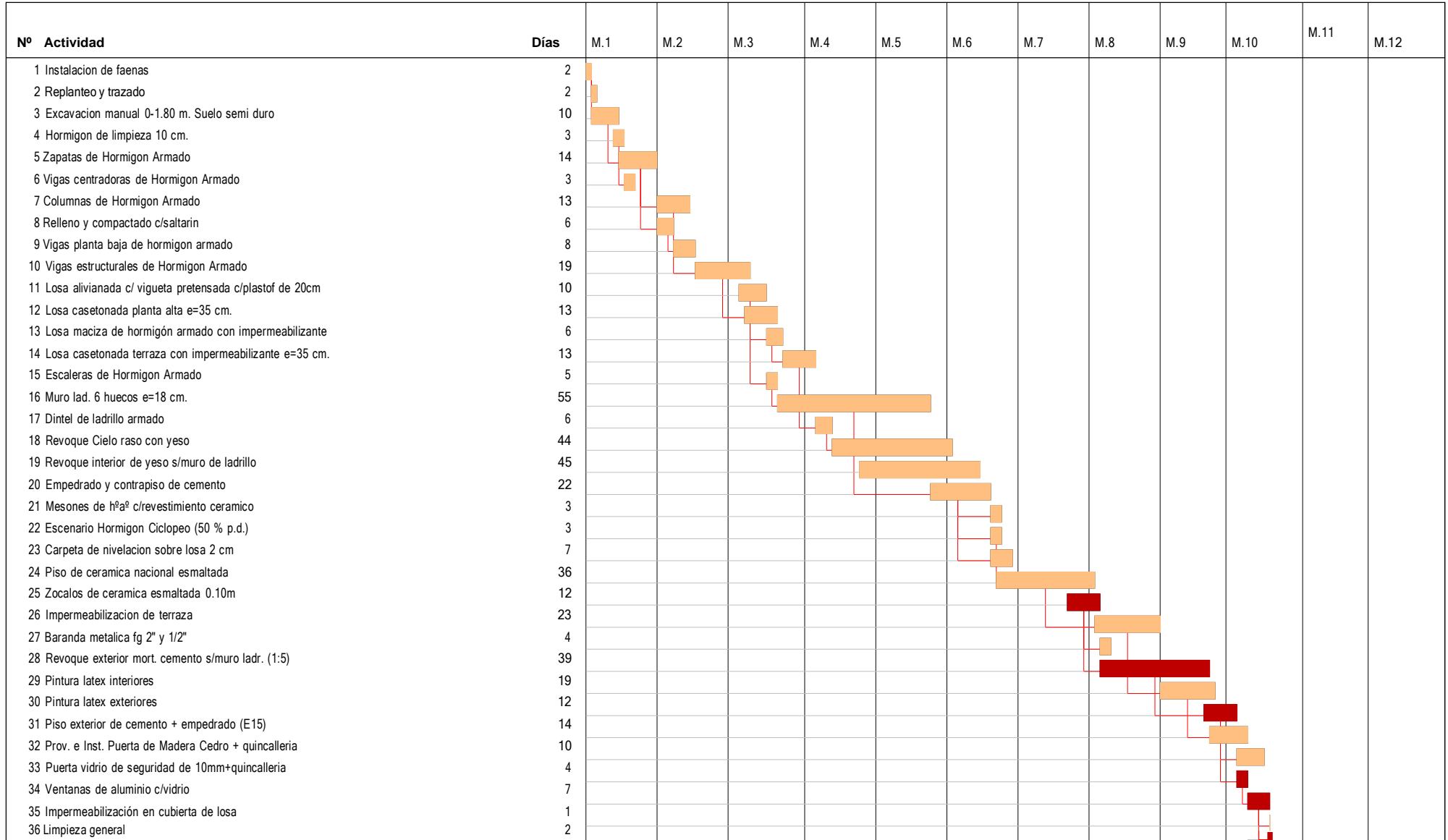
Tipo de Cuadrilla	Integrantes
A	Albañil
	Ayudante
B	Topógrafo
	Ayudante
C	Peón
D	Albañil
	Ayudante
	Armador Encofrador
E	Albañil
	Ayudante
	Encofrador
F	Especialista
	Ayudante
G	Carpintero
	Ayudante
H	Especialista
	Vidriero
	Ayudante

FORMULARIO A-8

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Proyecto: Dirección Distrital Municipio de Incahuasi

Plazo total de ejecución: 293 Días (calendario)



■ Ruta crítica

Firma del representante legal del proponente