



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL
AUDITORIO DEL SILAIS-MANAGUA, UBICADO DETRÁS DEL HOSPITAL
ALEMAN NICARAGUENSE, EN LA CIUDAD DE MANAGUA**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

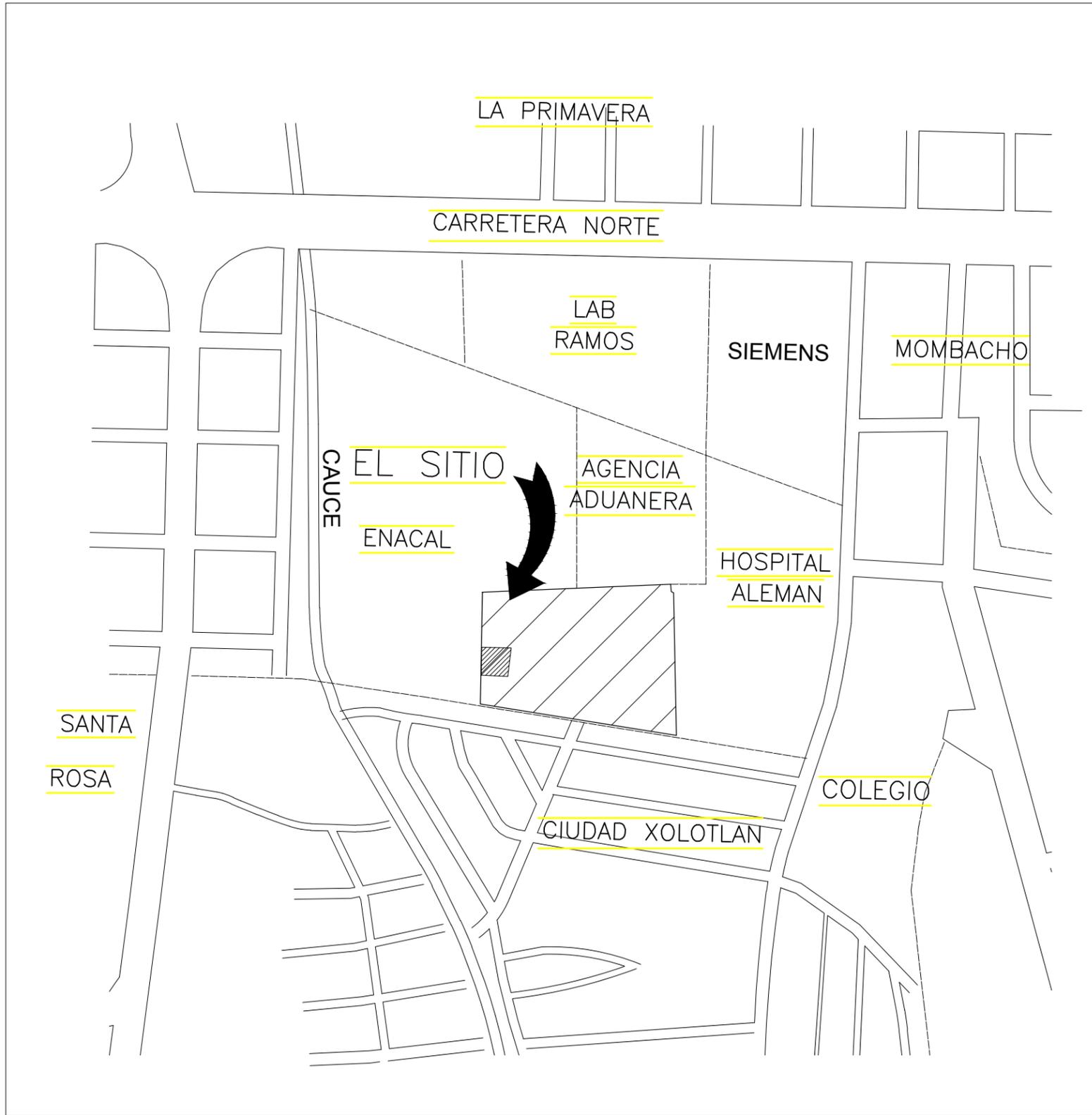
Br. Fátima Valeria Hernández Mejía

Br. Denis Orlando Valle Barrera

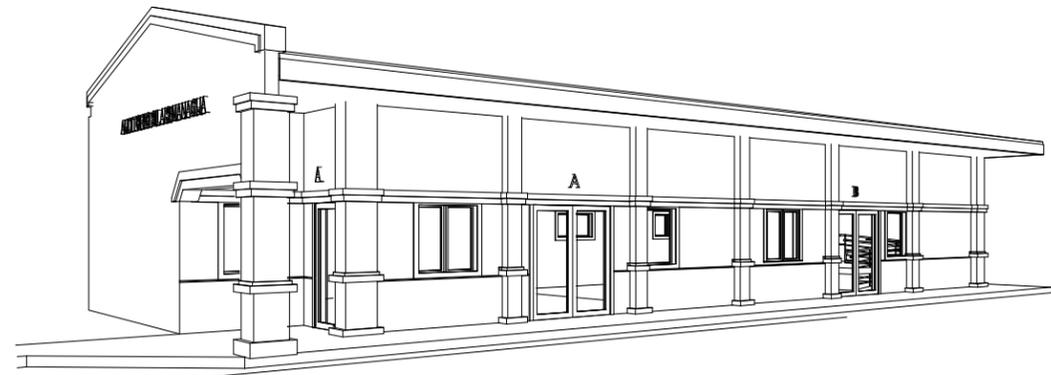
Tutor

Ing. Luis Gustavo Espinoza González.

Managua, Enero de 2018



ESQUEMA DE LOCALIZACION CIUDAD DE MANAGUA



NOTAS GENERALES

- CONCRETO:

EL CONCRETO A UTILIZARSE TENDRÁ UNA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN DE $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ (3000PSI) A LOS 28 DIAS. DE EDAD Y DEBERÁ SER PROBADA POR MEDIO DE RUPTURA DE CILINDRO STANDARD.

LOS AGREGADOS COMPONENTES DEL CONCRETO (ARENA Y GRAVA) DEBERÁN ESTAR BIEN GRADUADOS Y LIBRES DE IMPUREZAS: TIERRA, GRASA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PUEDA PERJUDICAR LA CALIDAD DEL CONCRETO.

EL AGUA A UTILIZARSE EN LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERÁ SER POTABLE Y ESTAR LIBRE DE IMPUREZAS ORGÁNICAS: ÁCIDOS, ALCALIS, SUSTANCIAS ACEITOSAS, SALES U OTROS CONTAMINANTES QUE PUEDAN SER NOCIVOS PARA EL CONCRETO.

EL COLADO DEL CONCRETO SE HARÁ DE TAL MANERA QUE NO SEGREGUE SUS COMPONENTES. UNA VEZ INICIADO EL COLADO DEL CONCRETO, DICHA OPERACIÓN DEBERÁ SER CONTINUA HASTA SU FINALIZACIÓN. EL CONCRETO NO DEBERÁ CAER DESDE UNA ALTURA MAYOR DE 1.50 m, SALVO QUE CAIGA POR MEDIO DE CANALETA O TUBO CERRADO.

UNA VEZ COLADO EL CONCRETO DEBERÁN USARSE VIBRADORES MECÁNICOS CON EL OBJETO DE DISTRIBUIR DE MANERA UNIFORME EL CONCRETO PARA EVITAR SEGREGACIÓN, RATONERAS O VACIOS EN TODAS LAS ESQUINAS Y RINCONES DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL.

INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL COLADO, EL CONCRETO DEBERÁ SER PROTEGIDO DEL SECADO PREMATURO, MANTIÉNDOLO HÚMEDO DURANTE LOS PRIMEROS SIETE (7) DÍAS.

MATERIALES PARA EL CONCRETO:

CEMENTO:

SE UTILIZARÁ CEMENTO DEL TIPO "GU" QUE SATISFAGA LA NORMA ASTM C-1157 Y SECCIÓN 3.2 DEL ACI 318S-08. EL CEMENTO DEBERÁ USARSE COMPLETAMENTE FRESCO, Y SIN MOSTRAR EVIDENCIAS DE ENDURECIMIENTO.

AGREGADOS:

LOS AGREGADOS PARA CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA ASTM C-33 O ASTM C330. EL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO NO DEBE SER SUPERIOR A:

- 1/5 DE LA MENOR SEPARACIÓN ENTRE LOS LADOS DEL ENCOFRADO
- 1/3 DEL PERALTE DE LA LOSA.
- 3/4 DEL ESPACIAMIENTO MÍNIMO LIBRE ENTRE LAS BARRAS DE REFUERZO

ESTAS LIMITACIONES SE PUEDEN OMITIR SI A JUICIO DEL INGENIERO, LA TRABAJABILIDAD Y LOS MÉTODOS DE COMPACTACIÓN SON TALES QUE EL CONCRETO SE PUEDA COLOCAR SIN LA FORMACIÓN DE VACIOS O CAVIDADES EN FORMA DE RATONERAS.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

LAS PRUEBAS DEL CONCRETO Y MATERIALES SE HARÁN DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA ASTM.

AGUA

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL CONCRETO:

NO DEBERÁ UTILIZARSE AGUA NO POTABLE EN EL CONCRETO.

EN LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EL CEMENTO PORTLAND SE DEBERÁ SATISFACER EL CAPITULO 5, "CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACION DEL CODIGO ACI 318S-08".

RELACIÓN AGUA / CEMENTO:

LA RELACIÓN AGUA / CEMENTO EN NINGÚN CASO EXCEDERÁ DE:

- SUPERESTRUCTURA: PARA CONCRETO EXPUESTO AL AIRE, A LA INTEMPERIE, CLIMA LLUVIOSO O SEMI ARIDO POR DEBAJO DE 0.53.
- INFRAESTRUCTURA: FUNDACIONES DE CONCRETO Y OTRAS ESTRUCTURAS ENTERRADAS O EN CONTACTO CON AGUAS O SUELOS HÚMEDOS NO AGRESIVOS, POR DEBAJO DE 0.50.

- SISTEMA DE PAREDES

SE USARÁ SISTEMA CONFORMADO POR MAMPOSTERÍA CONFINADA DE BLOQUES HUECOS DE CEMENTO DE 15x20x40cm Y 20x20x40cm CON UNA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN DE 55 Kg/cm².

- SUELOS Y FUNDACIONES :

EL FONDO DE LAS EXCAVACIONES DEBERÁ ESTAR LIBRE DE ESCOMBROS, BASURA Y SUELO FLOJO.

Y SE DEBERÁ COMPACTAR AL 95% DE SU DENSIDAD SECA MÁXIMA. MANTENER UN ESTRICTO CONTROL DE LA HUMEDAD DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.

LA PRESIÓN ADMISIBLE DEL SUELO SE HA DE CONSIDERAR DE 1.5 Kg/cm² ANTE COMBINACIONES DE CARGA ELÁSTICA, PUDIENDO INCREMENTAR HASTA 2 Kg/cm², CUANDO SE TRATE DE COMBINACIONES DE CARGA ELÁSTICA EN COMBINACIÓN DE CARGAS ACCIDENTALES (SISMO, VIENTO).

- FORMALETA :

DEBERÁN AJUSTARSE A LAS DIMENSIONES PRESENTADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS Y SU ESPESOR SERÁ DE 1" O MAS.

CARACTERÍSTICAS DE LAS FORMALETAS:

SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL CUIDADO A LA CORRECTA COLOCACION DENTRO DEL FORMALETEADO DE TODOS LOS INSERTOS, DE ANCLAJE Y OTROS ELEMENTOS QUE DEBAN QUEDAR DENTRO DEL CONCRETO. ESTOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR ASEGURADOS EN SU POSICIÓN DE MANERA QUE NO SE DESPLACEN DURANTE EL PROCESO DE FUNDICIÓN. LAS FORMALETAS PREVIO A LA COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS DEBERÁN ENCONTRARSE LIBRES DE PARTICULAS DIVERSAS, PARA LO CUAL SERAN LIMPIADAS Y TRATADAS CON UN DESENCOFRANTE.

REMOCIÓN DE LAS FORMALETAS:

LOS PLAZOS MÍNIMOS DE REMOCION DE LAS FORMALETAS Y ELEMENTOS DE SOSTEN SE REGIRÁN POR LOS SIGUIENTES TIEMPOS:

REMOCIÓN DE FORMALETA (MIN)	
-COSTADO DE COLUMNAS Y VIGAS	3 DIAS
-VIGAS AEREAS	21 DIAS
FONDO DE LOSAS Y VIGAS HASTA DE 5.00 m DE LUZ	14 DIAS
FONDO DE LOSAS Y VIGAS CON LUZ MAYOR DE 5.00 m	1 DIA MAS POR CADA METRO EXCEDIDO.

INDEPENDIEMENTE DE LOS PLAZOS MÍNIMOS INDICADOS, EN LOS FONDOS DE LOSAS Y VIGAS SE DEBERÁ DEJAR PUNTALES INTERMEDIOS TODO EL TIEMPO QUE LAS TAREAS DE OBRA LO PERMITAN.

- ACERO ESTRUCTURAL :

EL ACERO ESTRUCTURAL A UTILIZARSE EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS INDICADOS EN ESTOS PLANOS DEBERÁ DE SER DEL TIPO ASTM A-36 CON ESFUERZO A LA FLUENCIA DE $f_y=2520 \text{ Kg/cm}^2$ (36 ksi). TODO EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁ LIMPIARSE Y PROTEGERSE CON UN MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA EN EL TALLER Y DOS EN EL CAMPO.

DICHOS ELEMENTOS DEBERÁN SER GALVANIZADOS CON GALVITE (UNA CAPA) ANTES DE SER COLOCADOS Y OTRA CAPA YA INSTALADOS, Y EN LOS PUNTOS DE SOLDADURA (TRES CAPAS).

- SOLDADURA :

TODOS LOS MIEMBROS METÁLICOS DEBERÁN SER PROTEGIDOS CON PINTURA ANTICORROSIVA. LAS SOLDADURAS SERÁN DE ARCO METÁLICO Y LOS ELECTRODOS DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA A.W.S. A-5.1 Y A-5.5 Y SU DESIGNACIÓN SERÁ E-60 XX QUE PRODUCE UN METAL DE APORTACIÓN CON ESFUERZO MÍNIMO ESPECIFICADO DE FLUENCIA DE 3500 kg/cm² Y DE RUPTURA EN TENSIÓN DE 4200 Kg/cm². ESTE ELECTRODO ES COMPATIBLE CON EL ACERO A-36. EL TAMAÑO MÍNIMO DE SOLDADURA ES DE 3/32" CON UNA CAPACIDAD DE 213 kg/cm PARA UN 1/16" DE GARGANTA.

- ACERO DE REFUERZO :

LAS BARRAS DE ACERO UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL CÓDIGO ACI, SECCIÓN 3.5 (318S-08). EL ACERO SERÁ CALIDAD ASTM GRADO 40 CON UN LÍMITE DE FLUENCIA DE $f_y=2800 \text{ Kg/cm}^2$ (40Ksi) DE CONFORMACIÓN SUPERFICIAL CORRUGADA. DEBERÁ CUIDARSE QUE LAS BARRAS A EMPLEAR PRESENTEN SU SUPERFICIE LIBRE DE CORROSIÓN, GRIETAS, SOPLADURAS O CUALQUIER OTRO DEFECTO QUE PUEDA AFECTAR DESFAVORABLEMENTE SUS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

ANTES DE COLOCAR LAS ARMADURAS, SE LIMPIAN CUIDADOSAMENTE PARA QUE SE ENCUENTREN LIBRES DE POLVO, BARRO, ESCAMAS DE DERRUMBRE SUELTAS, GRASAS, ACEITES, PINTURA Y TODA OTRA SUSTANCIA CAPAZ DE REDUCIR LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO. PARA SOSTENER O SEPARAR LAS ARMADURAS EN LOS LUGARES CORRESPONDIENTES, SE EMPLEARÁN SOPORTES O ESPACIADORES METÁLICOS Y ATADURAS METÁLICAS, ASÍ COMO TACOS DE CONCRETO COMO SEPARADORES, ESPACIADORES, ETC.

NO PODRÁ EMPLEARSE TROZOS DE LADRILLO O PARTÍCULAS DE AGREGADOS. TODOS LOS CRUCES DE BARRAS DEBERÁN ATARSE O ASEGURARSE EN FORMA ADECUADA. SE CUIDARÁ ESPECIALMENTE QUE TODAS LAS ARMADURAS Y SUS ATADURAS DE ALAMBRE QUEDEN PROTEGIDAS MEDIANTE LOS RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS DE CONCRETO.

RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS:

SE ENTIENDE POR RECUBRIMIENTO A LA DISTANCIA LIBRE COMPRENDIDA ENTRE EL PUNTO MÁS SALIENTE DE CUALQUIER ARMADURA Y LA SUPERFICIE EXTERNA DEL CONCRETO MAS PRÓXIMA, EXCLUYENDO REPELOS Y TODO OTRO MATERIAL DE ACABADO.

LOS RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS DEL ACERO DE REFUERZO DEBERÁN SER LOS SIGUIENTES:

- CONCRETO COLADO CONTRA EL SUELO : 7.50 cm
- LOSAS, MUROS, VIGUETAS CON BARRAS DE 1.4" DE DIÁM. O MENORES: 2.00 cm
- VIGAS, COLUMNAS: ARMADURA PRINCIPAL: 4.00 cm, ESTRIBOS RECTANGULARES Y ESPIRALES: 2.50 cm

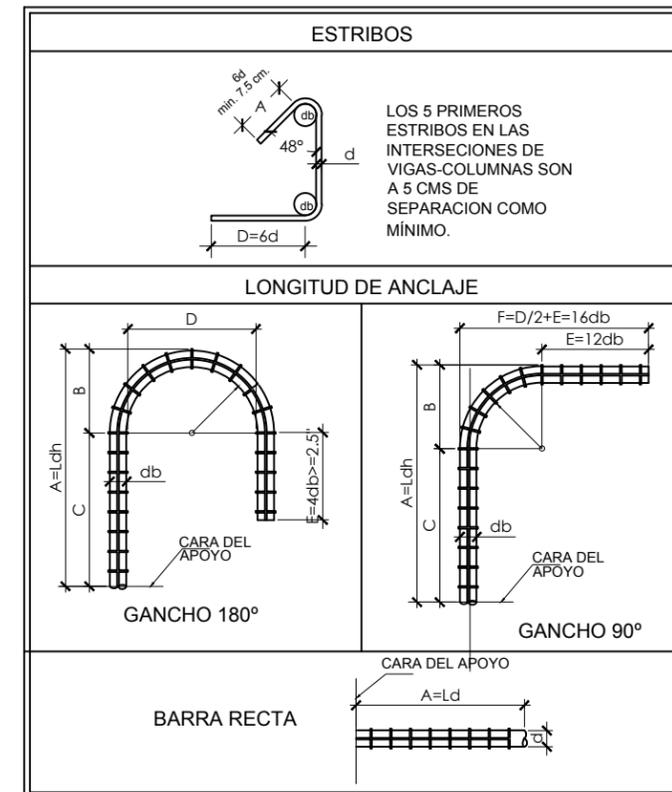
LONGITUD DE ANCLAJE Y TRASLAPES

LOS TRASLAPES Y EMPALMES DE VARILLAS INDIVIDUALES DE REFUERZO DEBERAN CUMPLIR CON LAS LONGITUDES DE LA TABLA DE TRASLAPES. LOS EMPALMES DE VARILLAS INDIVIDUALES DEBERÁN HACERSE DE MANERA ESCALONADA CUANDO MENOS 60 CM SEGÚN EL ACI (318S-08) ARTO. 12.15.5.1

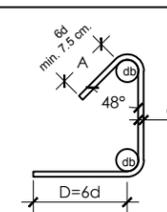
GANCHOS:

EL TERMINO "GANCHO STANDARD" DEBE TENER ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES SIGNIFICADOS:

- UN DOBLEZ DE 180 GRADOS O UN DOBLEZ DE 90 GRADOS MAS UNA EXTENSIÓN QUE SE DEFINE EN LA TABLA DE LONGITUD DE ANCLAJES.
- SOLO PARA ESTRIBOS O ANCLAJE DE AMARRE, YA SEA UN DOBLEZ DE 90 GRADOS O UNO DE 135 GRADOS MAS UNA EXTENSIÓN DE POR LO MENOS 6 DIAMETROS DE LA VARILLA PERO NO MENOS DE 7.5 cm EN EL EXTREMO LIBRE DE LA VARILLA. TODOS LOS DOBLECES SE HARAN EN FRIO.

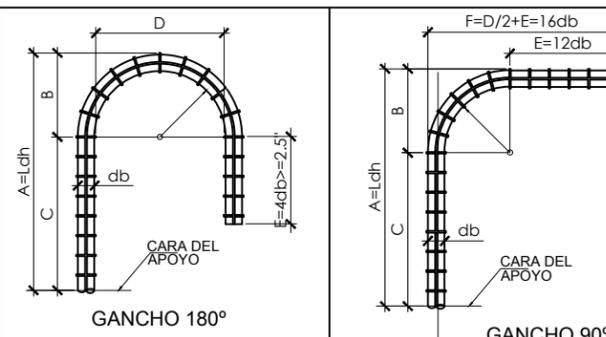


ESTRIBOS



LOS 5 PRIMEROS ESTRIBOS EN LAS INTERSECCIONES DE VIGAS-COLUMNAS SON A 5 CMS DE SEPARACION COMO MÍNIMO.

LONGITUD DE ANCLAJE



BARRA RECTA



TABLA DE LONGITUD DE ANCLAJE (cm.)

$f_y=40 \text{ Ksi}, f_c=3000 \text{ Psi}$

VARILLA	ESTRIBOS	GANCHOS 180°						GANCHOS 90°						BARRA RECTA
db	D	A	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	A
# 2	5.65	7.50	15.00	3.75	11.25	5.63	6.50	15.00	3.75	11.25	5.63	11.25	10.00	30.00
# 3	5.65	7.50	15.00	3.75	11.25	5.63	6.50	15.00	3.75	11.25	5.63	11.25	15.00	42.00
# 4	-	-	18.15	5.00	13.15	7.50	6.50	18.15	5.00	13.15	7.50	15.00	20.00	55.20
# 5	-	-	22.65	6.25	16.40	9.40	6.50	22.65	6.25	16.40	9.40	18.75	25.00	70.00
# 6	-	-	27.20	7.50	19.70	11.25	7.50	27.20	7.50	19.70	11.25	22.50	30.00	83.00
# 7	-	-	31.70	8.75	22.95	13.15	8.75	31.70	8.75	22.95	13.15	26.25	35.00	121.00
# 8	-	-	36.25	10.00	26.25	15.00	10.00	36.25	10.00	26.25	15.00	30.00	40.00	138.00

TABLA DE TRASLAPES Y BAYONEADO (m.)

$f_y=40 \text{ Ksi}, f_c=3000 \text{ Psi}$

# VARILLA	2	3	4	5	6	7	8
EMPALME CLASE B	0.40	0.55	0.75	0.90	1.40	1.60	1.80

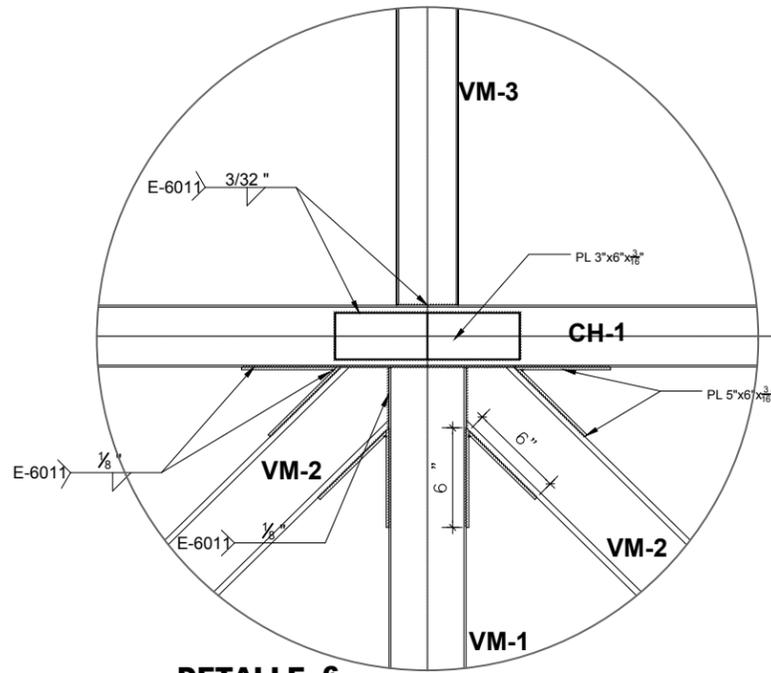
LOS VALORES DE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y TRASLAPES PUEDEN REDUCIRSE SIEMPRE Y CUANDO SE UTILICEN LAS ECUACIONES 12.2.5, 12.3 Y 12.5.3 DEL ACI 318-08.

CUADRO DE NOTAS GENERALES

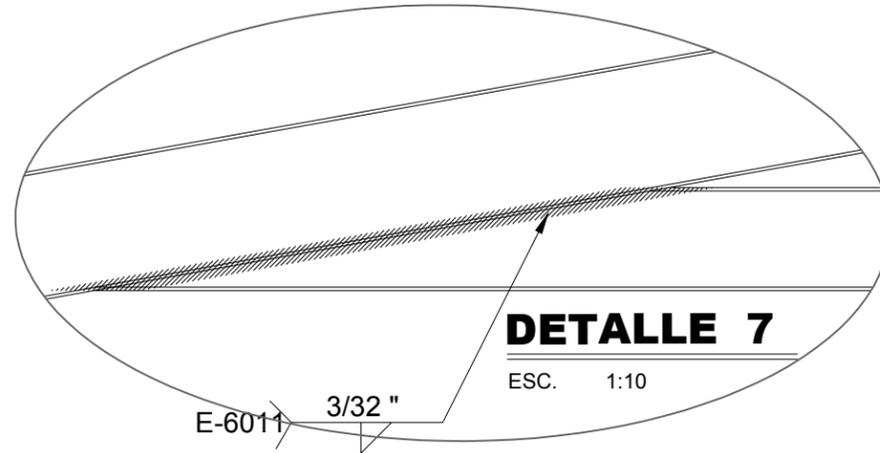
CONTENIDO: MONOGRAFIA: PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/JUBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGUENSE EN LA CIUDAD DE MANAGUA.

AUDITORIO SILAIS - MANAGUA

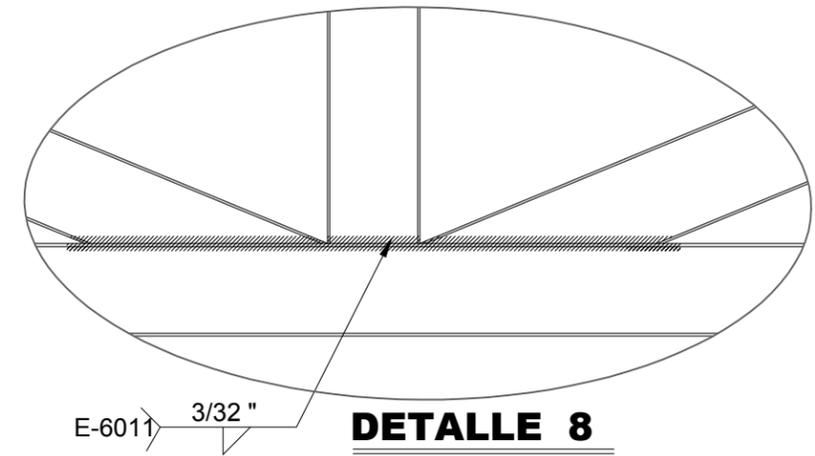




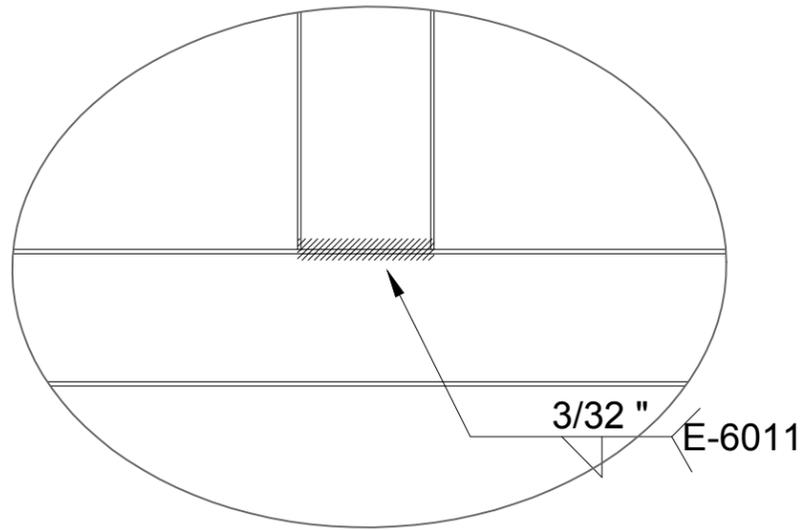
DETALLE 6
ESC. 1:10



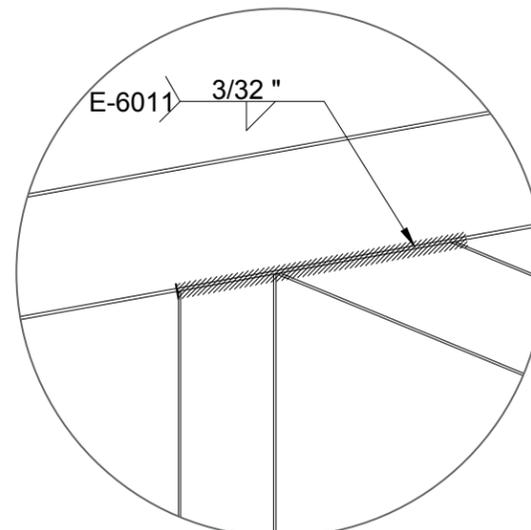
DETALLE 7
ESC. 1:10



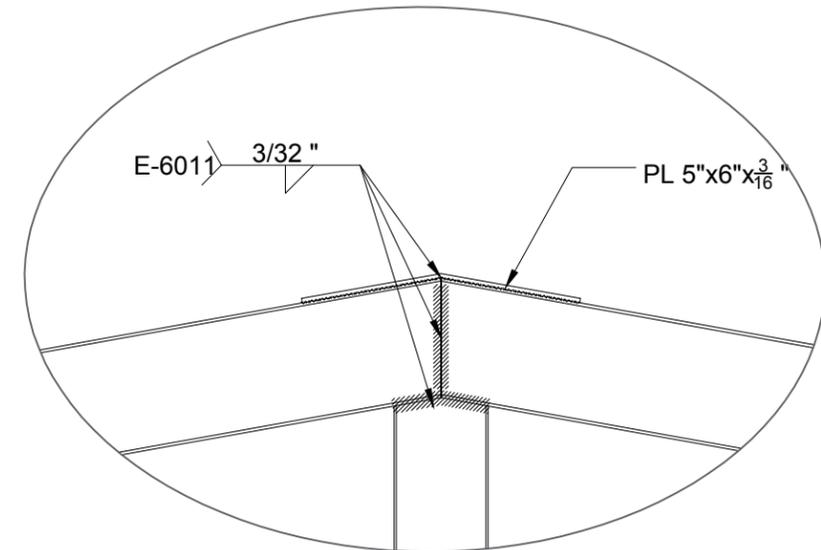
DETALLE 8
ESC. 1:10



DETALLE 9
ESC. 1:10

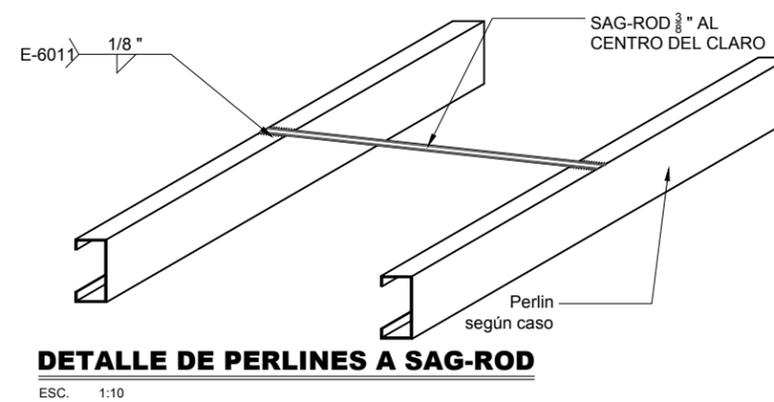
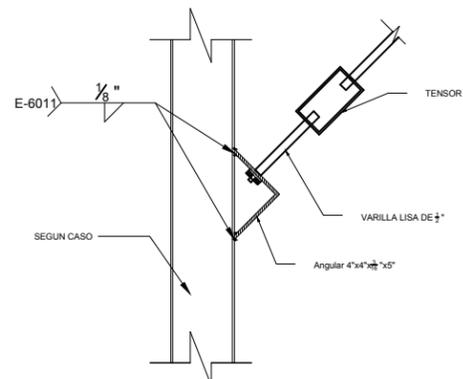
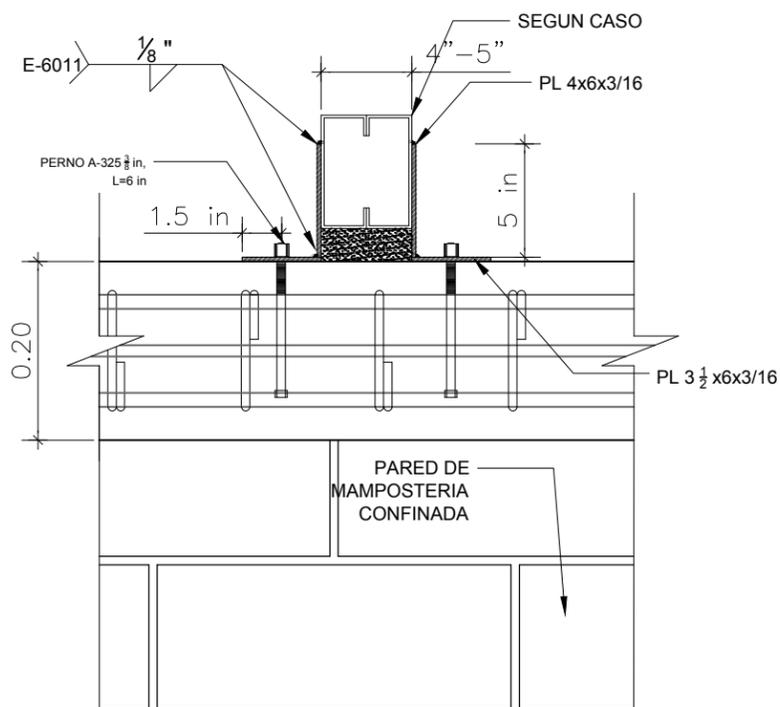
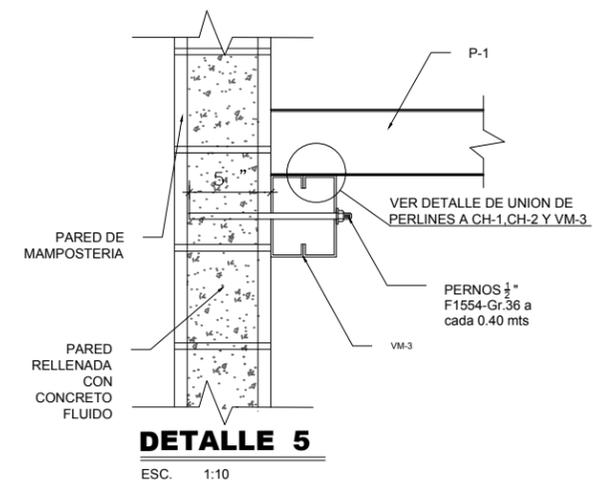
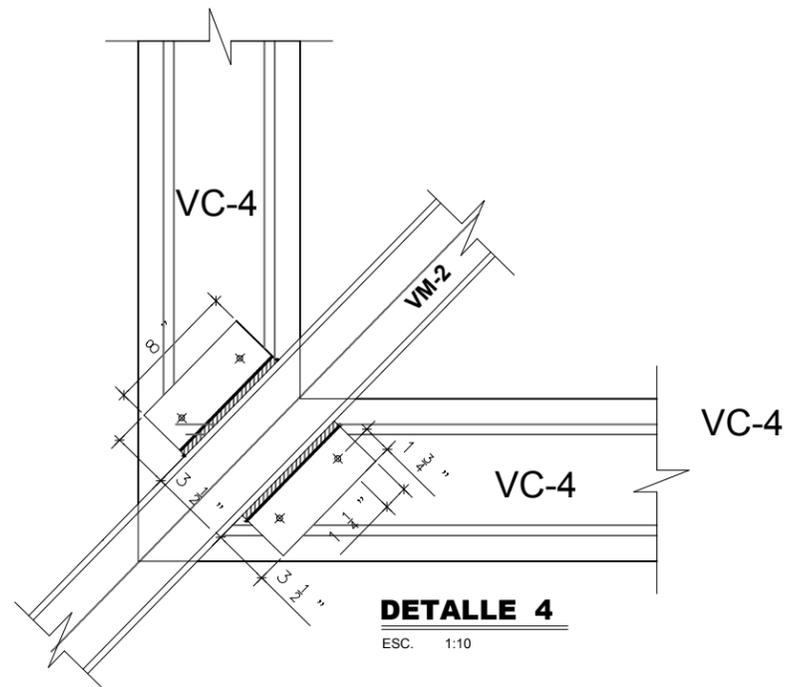
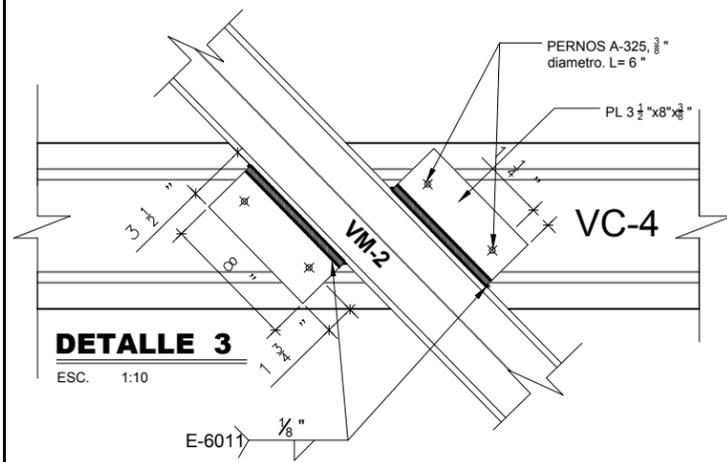


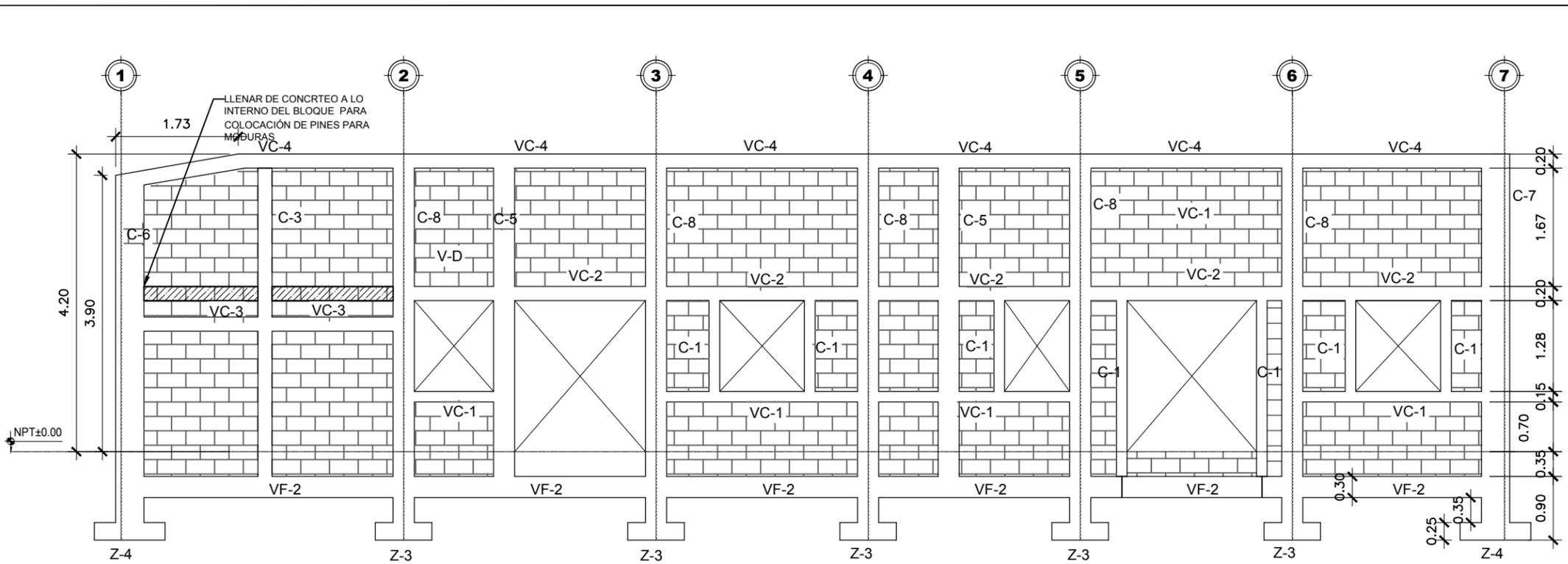
DETALLE 10
ESC. 1:10



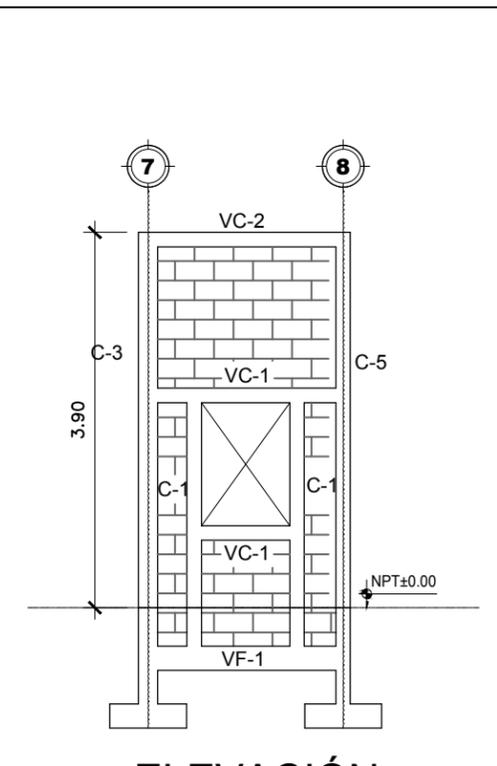
DETALLE 11
ESC. 1:10



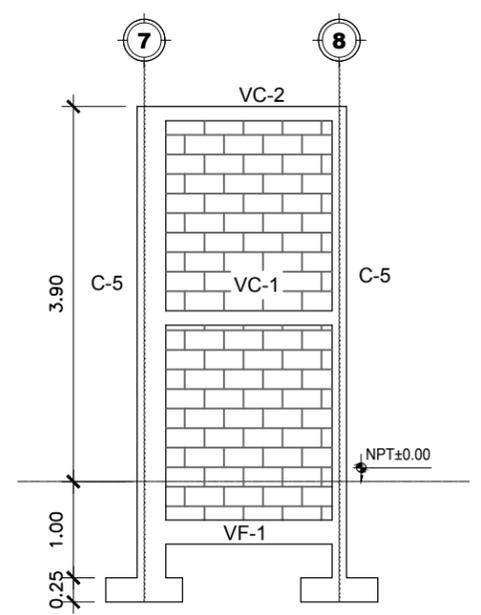




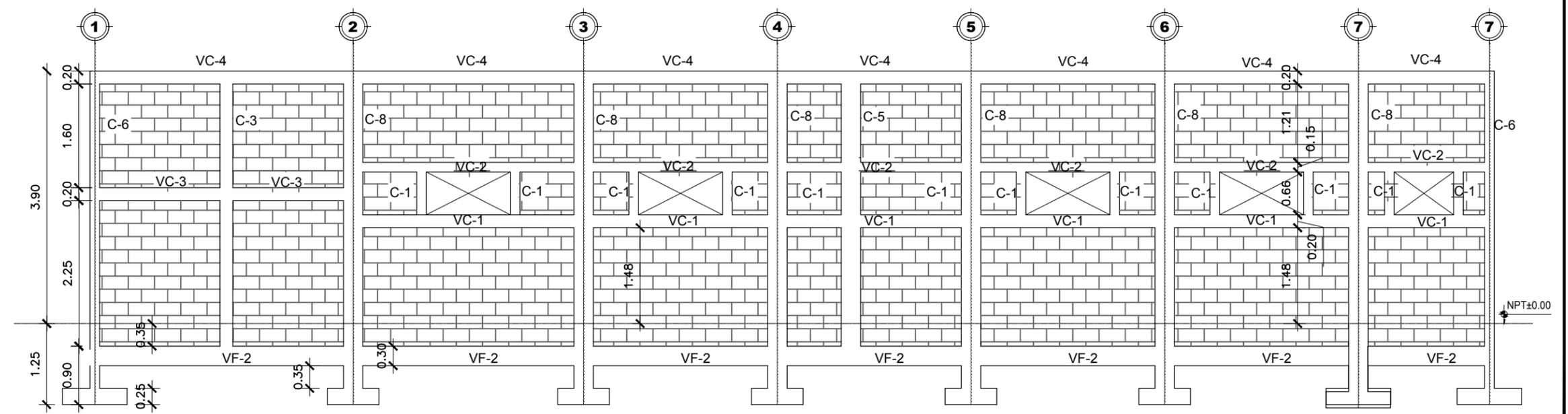
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE A
 ESCALA: 1:75



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE B
 ESCALA: 1:75

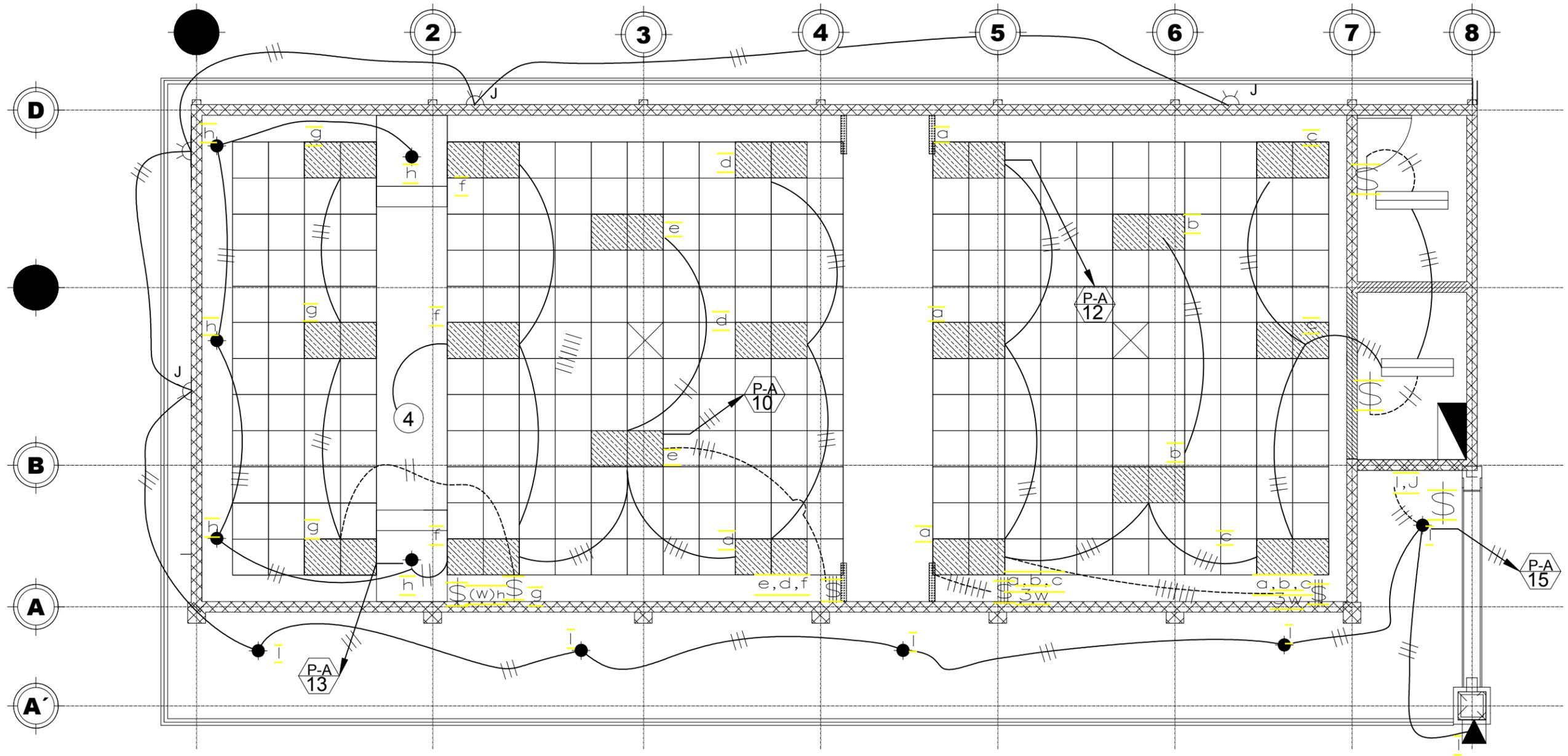


ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE C
 ESCALA: 1:75



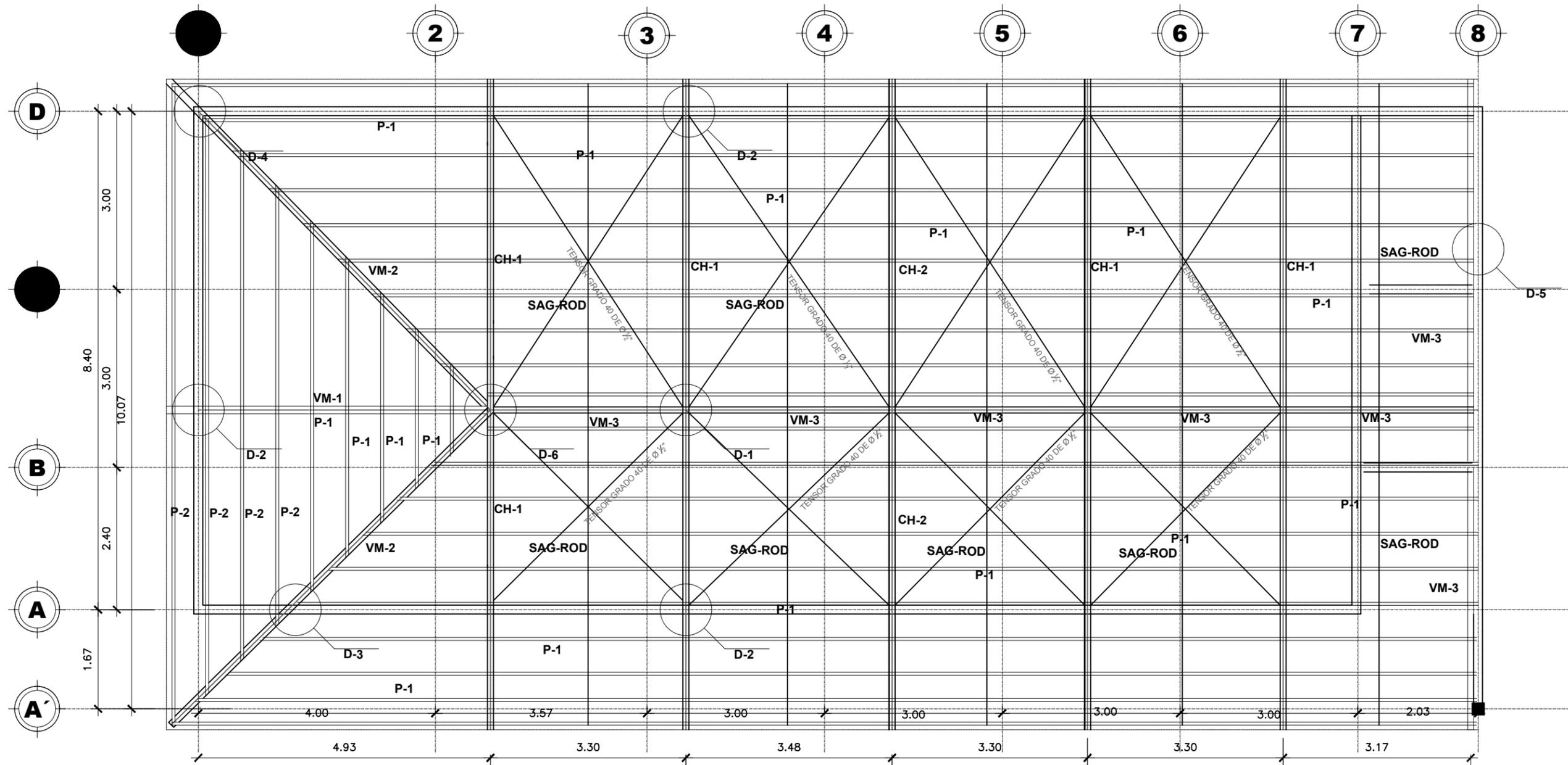
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE D
 ESCALA: 1:75





PLANTA DE INSTALACION DE LUMINARIA
 ESCALA: 1:75





PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
 ESCALA: 1:75



Panel Principal

PANEL ELECTRICO: P-A

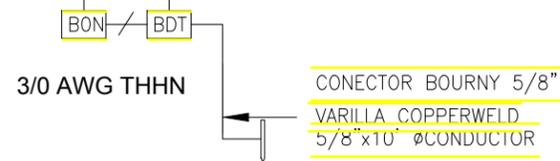
CAPACIDAD MAXIMA: 24.34 KW
 SISTEMA ELECTRICO: 120/240 Voltios

INTERRUPTOR 225 AMP
 CAPACIDAD DE LAS BARRAS 225 A

ALIMENTADO CON: 3#3/0 AWG THHN
 ACOMETIDA: SOTERRADA DESDE EL BANCO DE TRANSFORMADOR 3X75 KVA

MONTAJE: EMPOTRADO

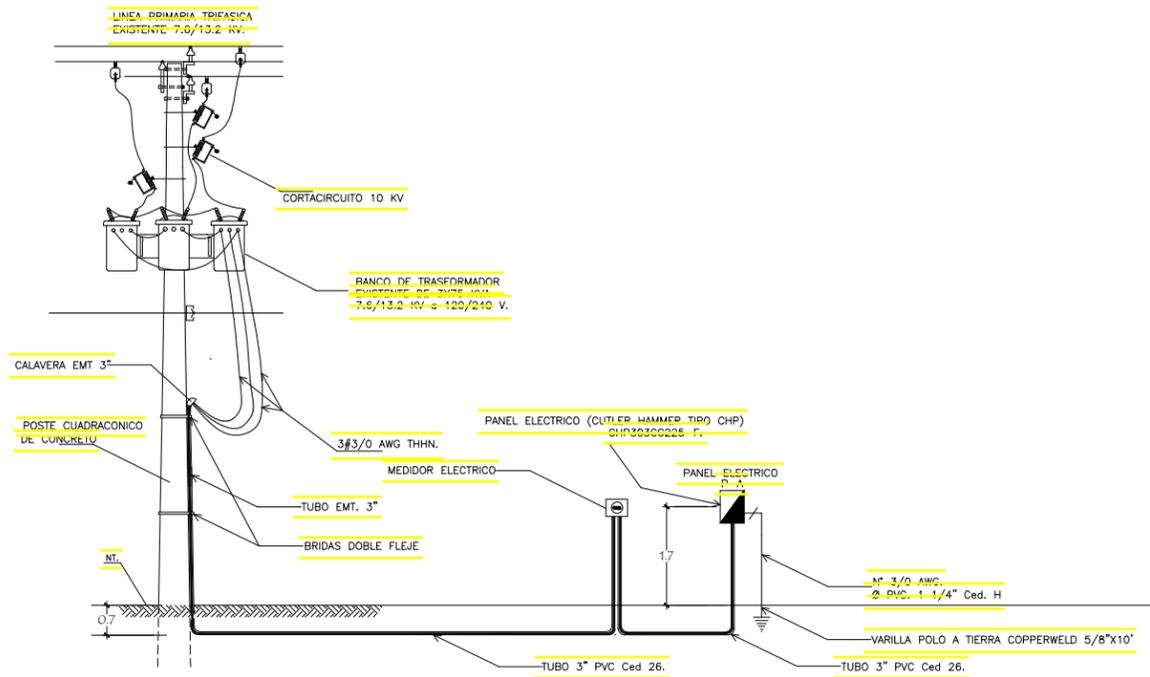
N° CRC	DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kw	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		FASE		# 8 AWG	FASE		BREAKER		TUBERIA		CONDUCTOR		CARGA INSTALADA kw	DESCRIPCION	N° CRC
			TIPO	CAL	TIPO	Ø	AMP	P	A	B		B	A	P	AMP	Ø	TIPO	CAL	TIPO			
1	Unidad Split 60,000 BTU	6.67	THHN	2#6 2#8	PVC CED. H	1 1/4"	70	2	27.8			27.8		2	70	1 1/4"	PVC CED. H	2#6 1#8	THHN	6.67	Unidad Split 60,000 BTU	2
3										27.8			27.8									
5	Unidad Split 48,000 BTU	5.56	THHN	2#8 2#10	PVC CED. H	1/2"	50	2	23.2			4.5		1	20	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	0.54	Toma corrientes uso general	6
7									23.2			4.5		1	20	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	0.54	Toma corrientes uso general	8
9	Toma corrientes uso general	0.72	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1 1/4"	20	1	6			8.53		1	20	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	1.024	Iluminación	10
11	Toma corrientes uso especiales	0.60	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1	5			9.6		1	20	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	1.152	Iluminación	12
13	Iluminación	0.444	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1	3.7												RESERVA	14
15	Iluminación	0.435	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1	3.62													RESERVA
17	RESERVA																				RESERVA	18
19	RESERVA																				RESERVA	20
21	RESERVA																				RESERVA	22
23	RESERVA																				RESERVA	24
25	RESERVA																				RESERVA	26
27	RESERVA																				RESERVA	28
29	RESERVA																				RESERVA	30
31	TOTALES	14.42							60.7	59.62		40.83	41.9							9.92	TOTALES	32



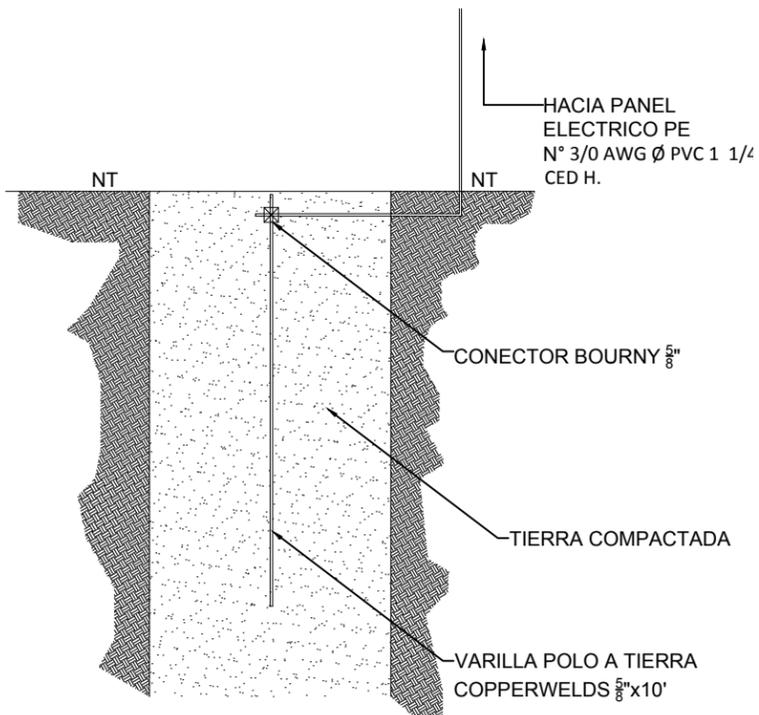
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: PANEL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CUTTER HAMMER
 MONOFÁSICO 120/240V, 3 HILOS, 42 ESPACIOS, BARRAS DE 225 AMPERIOS, MAIN BREAKER PRINCIPAL INTEGRADO DE 225 AMP, # DE CATALOGO CHP 303CC225-F.
 NEUTRO SÓLIDO.

BARRA A 101.53 AMP
 BARRA B 101.52 AMP





DETALLE DE CONEXION DE LA ACOMETIDA GENERAL SUBTERRANEA CON GAS NATURAL



DETALLE DE POLARIZACIÓN DE PANEL DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	PANEL ELECTRICO. (VER PROGRAMA DE PANELES)
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METÁLICA EAGLE #97101.
	Toma de Equipos y Aire Acondicionado TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 20 AMP. 250V. NEMA 6 - 20R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1876-V CON PLACA METALICA EAGLE #S7.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP. 125V. NEMA 5 - 20R. COLOR BLANCO SIMILAR A EAGLE #877-W CON PLACA METALICA EAGLE #97101.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101. (M) = MONTADO A 0.10 SOBRE EL NIVEL DEL MUEBLE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE EMPOTRAR, CON DIFUSOR PRISMÁTICO DE 2'x4', DE 4x34 WATTS. 120V. (2) BALASTROS ELECTROMAGNETICOS, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #503rs-48-4
	LUMINARIA FLUORESCENTE SUPERFICIAL, TIPO TUBOS EXPUESTOS DE 2x34 WATTS. 120V. BALASTRO ELECTROMAGNETICO, COLOR BLANCA, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #200rs-48-2
	Lámpara de pared /Techo Blanca Ext. Serrata IL E27 100w.
	LUMINARIA TECNOLITE YDLED-452-12W BARRANCA II LUZ DE DÍA 120 VOLTIOS
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE PARED, DIFUSOR DE POLICARBONATO CLARO, 1x75W. 120V. COLOR NEGRA, SIMILAR A SYLVANIA # 801-1-75W-NG.
	APAGADOR SENCILLO DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1301-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071
	APAGADOR TRIPLE DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL, SIMILAR A EAGLE #1303-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071.
	PANEL ELECTRICO, (VER PROGRAMAS)

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	ESPERA PARA TELEFONO CON PLACA BAQUELITA COLOR MARFIL, EAGLE #2128-V.



SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE EMPOTRAR, CON DIFUSOR PRISMATICO DE 2'x4', DE 4x34 WATTS. 120V. (2) BALASTROS ELECTROMAGNETICOS, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #503rs-48-4		Lámpara de pared /Techo Blanca Ext. Serrata IL E27 100w.		LUMINARIA INCANDESCENTE DE PARED, DIFUSOR DE POLICARBONATO CLARO, 1x75W. 120V. COLOR NEGRA, SIMILAR A SYLVANIA # 801-1-75W-NG.		APAGADOR TRIPLE DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL, SIMILAR A EAGLE #1303-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071.
	LUMINARIA FLUORESCENTE SUPERFICIAL, TIPO TUBOS EXPUESTOS DE 2x34 WATTS. 120V. BALASTRO ELECTROMAGNETICO, COLOR BLANCA, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #200rs-48-2		LAMPARA DE PARED / TECHO BLANCA EXT. SERRATA IL E27 1 W		APAGADOR SENCILLO DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1301-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071		PANEL ELECTRICO, (VER PROGRAMAS)

PRESENTADO POR: FATIMA VALERIA HERNANDEZ MEJIA
BR: DENIS ORLANDO VALLE BARRERA
TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZALEZ
LUGAR Y FECHA: MANAGUA, ENERO 2018
ESCALA: INDICADA

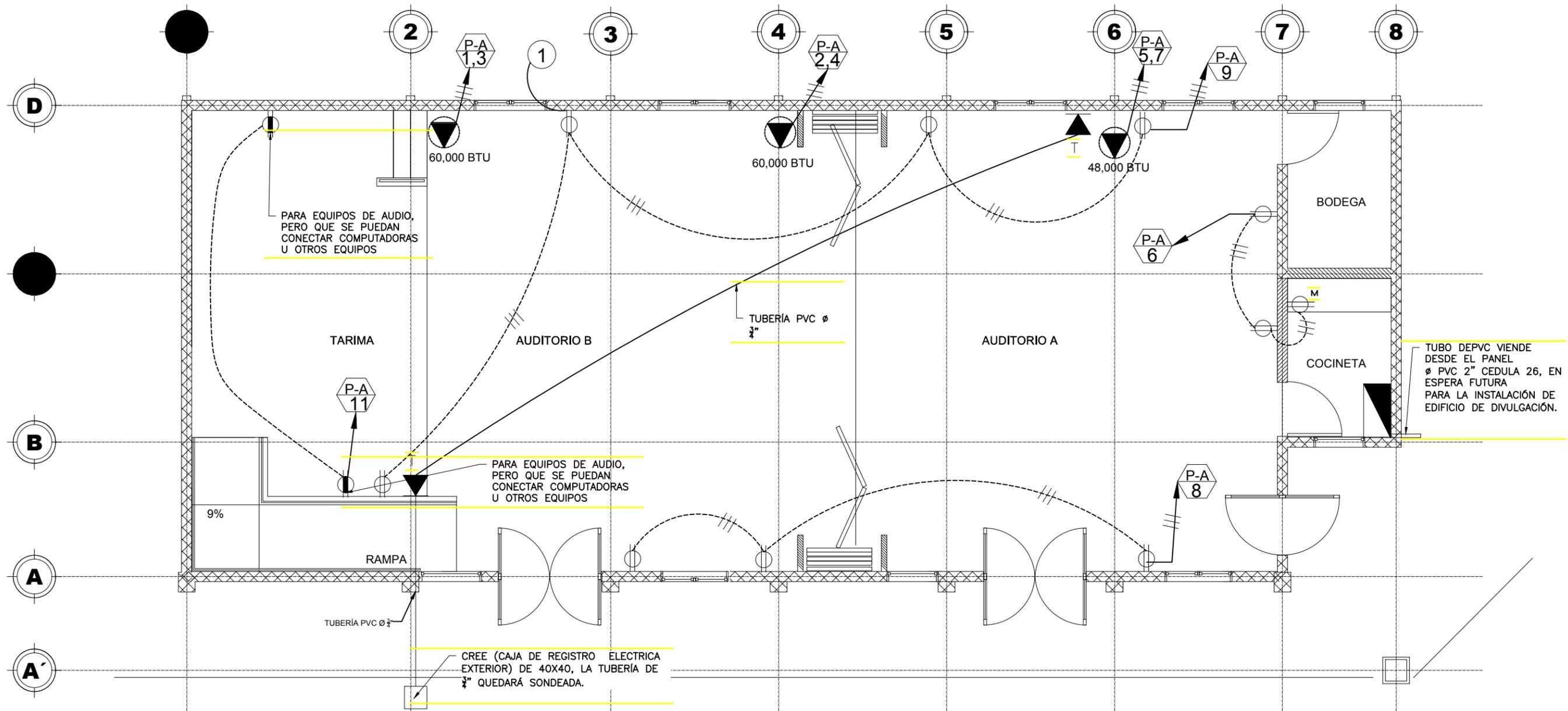
CONTENIDO: NOTAS ELECTRICAS GENERALES
MONOGRAFIA: PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGUENSE EN LA CIUDAD DE MANAGUA.

AUDITORIO SILAIS - MANAGUA



SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	PANEL ELECTRICO. (VER PROGRAMA DE PANELES)	 240	Toma de Equipos y Aire Acondicionado TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 20 AMP. 250V. NEMA 6 - 20R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1876-V CON PLACA METALICA EAGLE #S7.	 M	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101.		TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP. 125V. NEMA 5 - 20R. COLOR BLANCO SIMILAR A EAGLE #877-W CON PLACA METALICA EAGLE #97101.		(M) = MONTADO A 0.10 SOBRE EL NIVEL DEL MUEBLE

NOTA: EL CONTRATISTA DEBERÁ ANUNCIAR CON 48hrs. DE ANTICIPACION LA INTERRUPCIÓN DEL FLUIDO ELECTRICO EL CUAL DEBERÁ DURAR MAXIMO 1hr. POR LO QUE DEBERÁ PREVIAMENTE REALIZAR TODAS LAS OBRAS PRELIMINARES A ESTA ACTIVIDAD.



PLANTA DE INSTALACIONES DE TOMACORRIENTES DE USO GRAL. Y ESPECIFICOS

ESCALA:

1:75

Notas:



Panel Principal

PANEL ELECTRICO: P-A

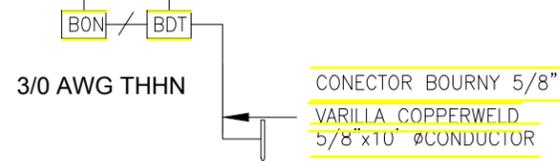
CAPACIDAD MAXIMA: 24.34 KW
 SISTEMA ELECTRICO: 120/240 Voltios

INTERRUPTOR 225 AMP
 CAPACIDAD DE LAS BARRAS 225 A

ALIMENTADO CON: 3#3/0 AWG THHN
 ACOMETIDA: SOTERRADA DESDE EL BANCO DE TRANSFORMADOR 3X75 KVA

MONTAJE: EMPOTRADO

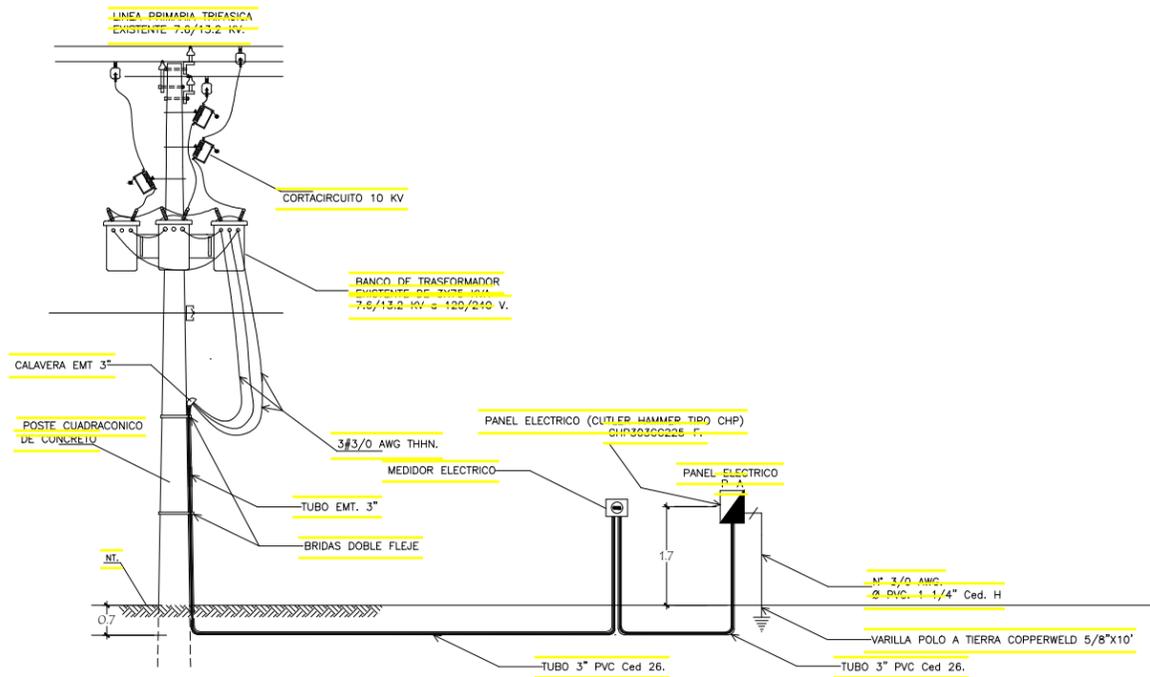
N° CRC	DESCRIPCION	CARGA INSTALADA kw	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		FASE		FASE	FASE	BREAKER	TUBERIA	CONDUCTOR		CARGA INSTALADA kw	DESCRIPCION	N° CRC	
			TIPO	CAL	TIPO	Ø	AMP	P	A	B					Ø	TIPO				CAL
1	Unidad Split 60,000 BTU	6.67	THHN	2#6 2#8	PVC CED. H	1 1/4"	70	2	27.8				27.8	1 1/4"	PVC CED. H	2#6 1#8	THHN	6.67	Unidad Split 60,000 BTU	2
3													27.8							4
5	Unidad Split 48,000 BTU	5.56	THHN	2#8 2#10	PVC CED. H	1/2"	50	2	23.2				4.5	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	0.54	Toma corrientes uso general	6
7									23.2				4.5	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	0.54	Toma corrientes uso general	8
9	Toma corrientes uso general	0.72	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1 1/4"	20	1	6				8.53	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	1.024	Iluminación	10
11	Toma corrientes uso especiales	0.60	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1		5			9.6	1/2"	PVC CED. H	2#12 1#14	THHN	1.152	Iluminación	12
13	Iluminación	0.444	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1	3.7										RESERVA	14
15	Iluminación	0.435	THHN	2#12 1#14	PVC CED. H	1/2"	20	1		3.62									RESERVA	16
17	RESERVA																		RESERVA	18
19	RESERVA																		RESERVA	20
21	RESERVA																		RESERVA	22
23	RESERVA																		RESERVA	24
25	RESERVA																		RESERVA	26
27	RESERVA																		RESERVA	28
29	RESERVA																		RESERVA	30
31	TOTALES	14.42							60.7	59.62			40.83				9.92		TOTALES	32



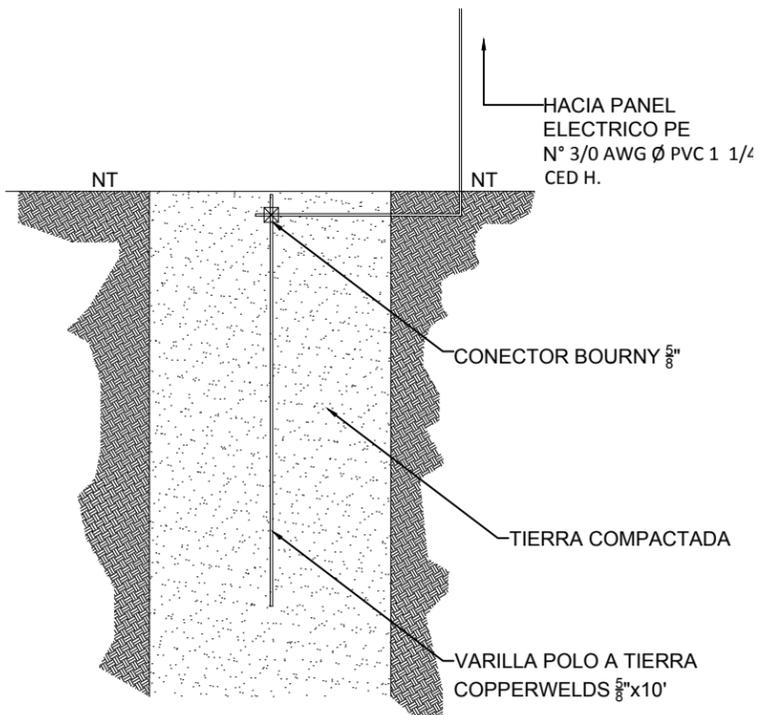
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: PANEL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CUTTER HAMMER
 MONOFÁSICO 120/240V , 3 HILOS , 42 ESPACIOS, BARRAS DE 225 AMPERIOS, MAIN
 BREAKER PRINCIPAL INTEGRADO DE 225 AMP, # DE CATALOGO CHP 303CC225-F .
 NEUTRO SÓLIDO.

BARRA A 101.53 AMP
 BARRA B 101.52 AMP





DETALLE DE CONEXION DE LA ACOMETIDA GENERAL SUBTERRANIA CON GAS NATURAL



DETALLE DE POLARIZACIÓN DE PANEL DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	PANEL ELECTRICO. (VER PROGRAMA DE PANELES)
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METÁLICA EAGLE #97101.
	Toma de Equipos y Aire Acondicionado TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 20 AMP. 250V. NEMA 6 - 20R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1876-V CON PLACA METALICA EAGLE #S7.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP. 125V. NEMA 5 - 20R. COLOR BLANCO SIMILAR A EAGLE #877-W CON PLACA METALICA EAGLE #97101.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101. (M) = MONTADO A 0.10 SOBRE EL NIVEL DEL MUEBLE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE EMPOTRAR, CON DIFUSOR PRISMATICO DE 2'x4', DE 4x34 WATTS. 120V. (2) BALASTROS ELECTROMAGNETICOS, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #503rs-48-4
	LUMINARIA FLUORESCENTE SUPERFICIAL, TIPO TUBOS EXPUESTOS DE 2x34 WATTS. 120V. BALASTRO ELECTROMAGNETICO, COLOR BLANCA, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #200rs-48-2
	Lámpara de pared /Techo Blanca Ext. Serrata IL E27 100w.
	LUMINARIA TECNOLITE YDLED-452-12W BARRANCA II LUZ DE DÍA 120 VOLTIOS
	LUMINARIA INCANDESCENTE DE PARED, DIFUSOR DE POLICARBONATO CLARO, 1x75W. 120V. COLOR NEGRA, SIMILAR A SYLVANIA # 801-1-75W-NG.
	APAGADOR SENCILLO DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1301-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071
	APAGADOR TRIPLE DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL, SIMILAR A EAGLE #1303-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071.
	PANEL ELECTRICO, (VER PROGRAMAS)

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	ESPERA PARA TELEFONO CON PLACA BAQUELITA COLOR MARFIL, EAGLE #2128-V.



SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	LUMINARIA FLUORESCENTE DE EMPOTRAR, CON DIFUSOR PRISMATICO DE 2'x4', DE 4x34 WATTS. 120V. (2) BALASTROS ELECTROMAGNETICOS, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #503rs-48-4		Lámpara de pared /Techo Blanca Ext. Serrata IL E27 100w.		LUMINARIA INCANDESCENTE DE PARED, DIFUSOR DE POLICARBONATO CLARO, 1x75W. 120V. COLOR NEGRA, SIMILAR A SYLVANIA # 801-1-75W-NG.		APAGADOR TRIPLE DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL, SIMILAR A EAGLE #1303-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071.
	LUMINARIA FLUORESCENTE SUPERFICIAL, TIPO TUBOS EXPUESTOS DE 2x34 WATTS. 120V. BALASTRO ELECTROMAGNETICO, COLOR BLANCA, TUBOS ENERGY SAVER 34W. COOL WHITE, SIMILAR A SYLVANIA #200rs-48-2		LAMPARA DE PARED / TECHO BLANCA EXT. SERRATA IL E27 1 W		APAGADOR SENCILLO DE 15 AMPS. 125V. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1301-V. CON PLACA METALICA EAGLE #97071		PANEL ELECTRICO, (VER PROGRAMAS)

PRESENTADO: BR: FATIMA VALERIA HERNANDEZ MEJIA
BR: DENIS ORLANDO VALLE BARRERA
TUTOR: ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZALEZ
LUGAR Y FECHA: MANAGUA, ENERO 2018
ESCALA: INDICADA

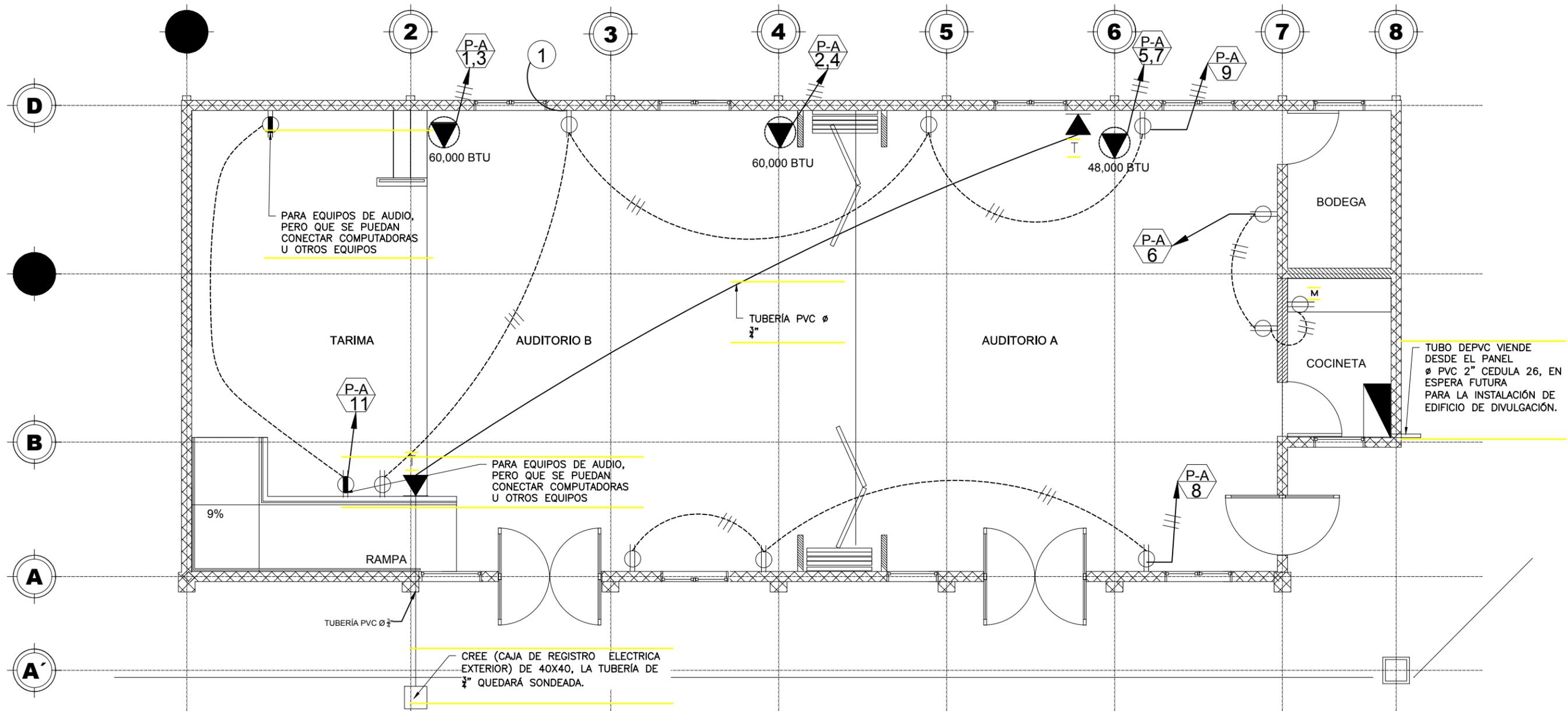
CONTENIDO: NOTAS ELECTRICAS GENERALES
MONOGRAFIA: PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE EN LA CIUDAD DE MANAGUA.

AUDITORIO SILAIS - MANAGUA



SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	PANEL ELECTRICO. (VER PROGRAMA DE PANELES)	 240	Toma de Equipos y Aire Acondicionado TOMACORRIENTE SENCILLO POLARIZADO DE 20 AMP. 250V. NEMA 6 - 20R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #1876-V CON PLACA METALICA EAGLE #S7.	 M	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101.
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP. 125V. NEMA 5 - 15R. COLOR MARFIL SIMILAR A EAGLE #270-V CON PLACA METALICA EAGLE #97101.		TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP. 125V. NEMA 5 - 20R. COLOR BLANCO SIMILAR A EAGLE #877-W CON PLACA METALICA EAGLE #97101.		(M) = MONTADO A 0.10 SOBRE EL NIVEL DEL MUEBLE

NOTA: EL CONTRATISTA DEBERÁ ANUNCIAR CON 48hrs. DE ANTICIPACION LA INTERRUPCIÓN DEL FLUIDO ELECTRICO EL CUAL DEBERÁ DURAR MAXIMO 1hr. POR LO QUE DEBERÁ PREVIAMENTE REALIZAR TODAS LAS OBRAS PRELIMINARES A ESTA ACTIVIDAD.



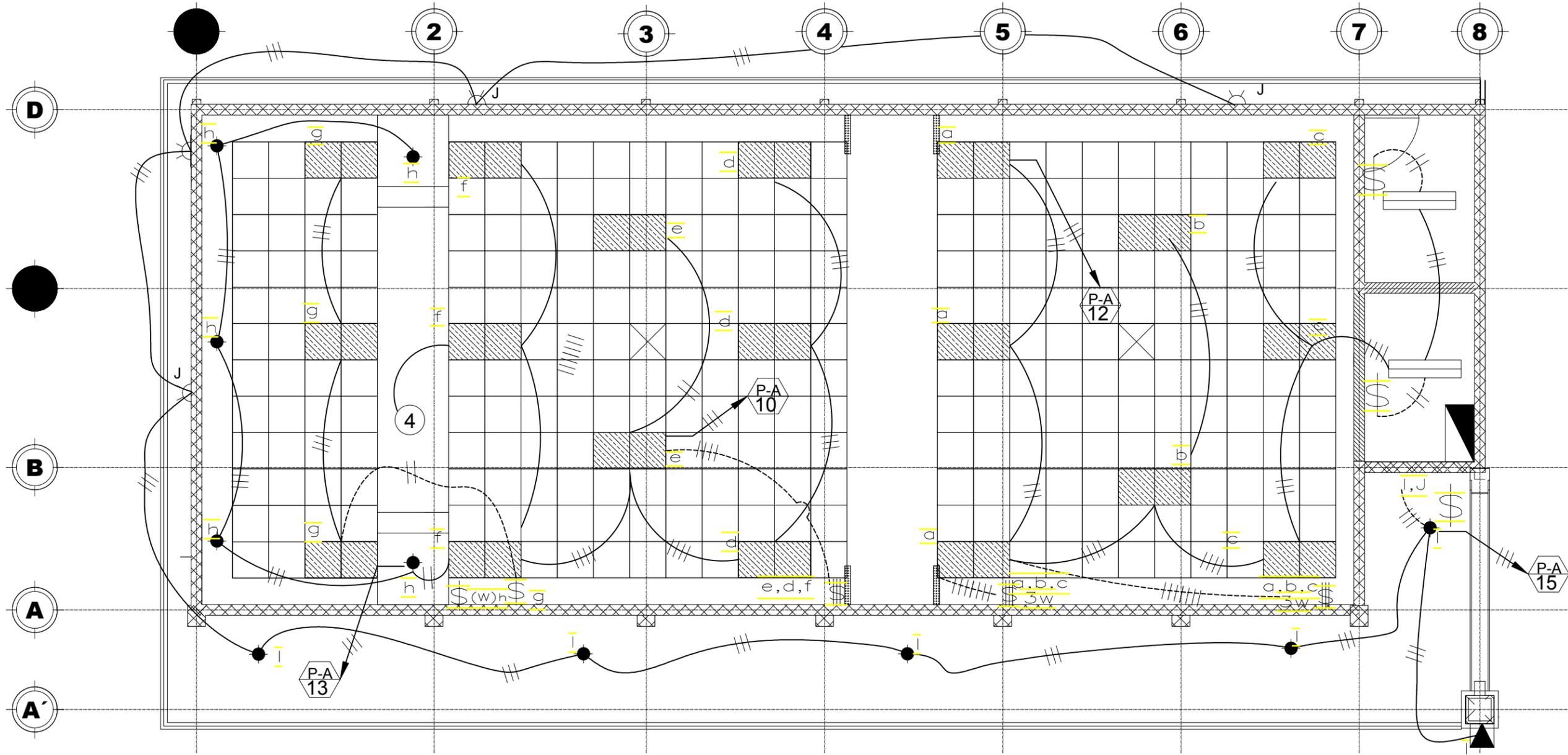
PLANTA DE INSTALACIONES DE TOMACORRIENTES DE USO GRAL. Y ESPECIFICOS

ESCALA:

1:75

Notas:





PLANTA DE INSTALACION DE LUMINARIA
 ESCALA: 1:75

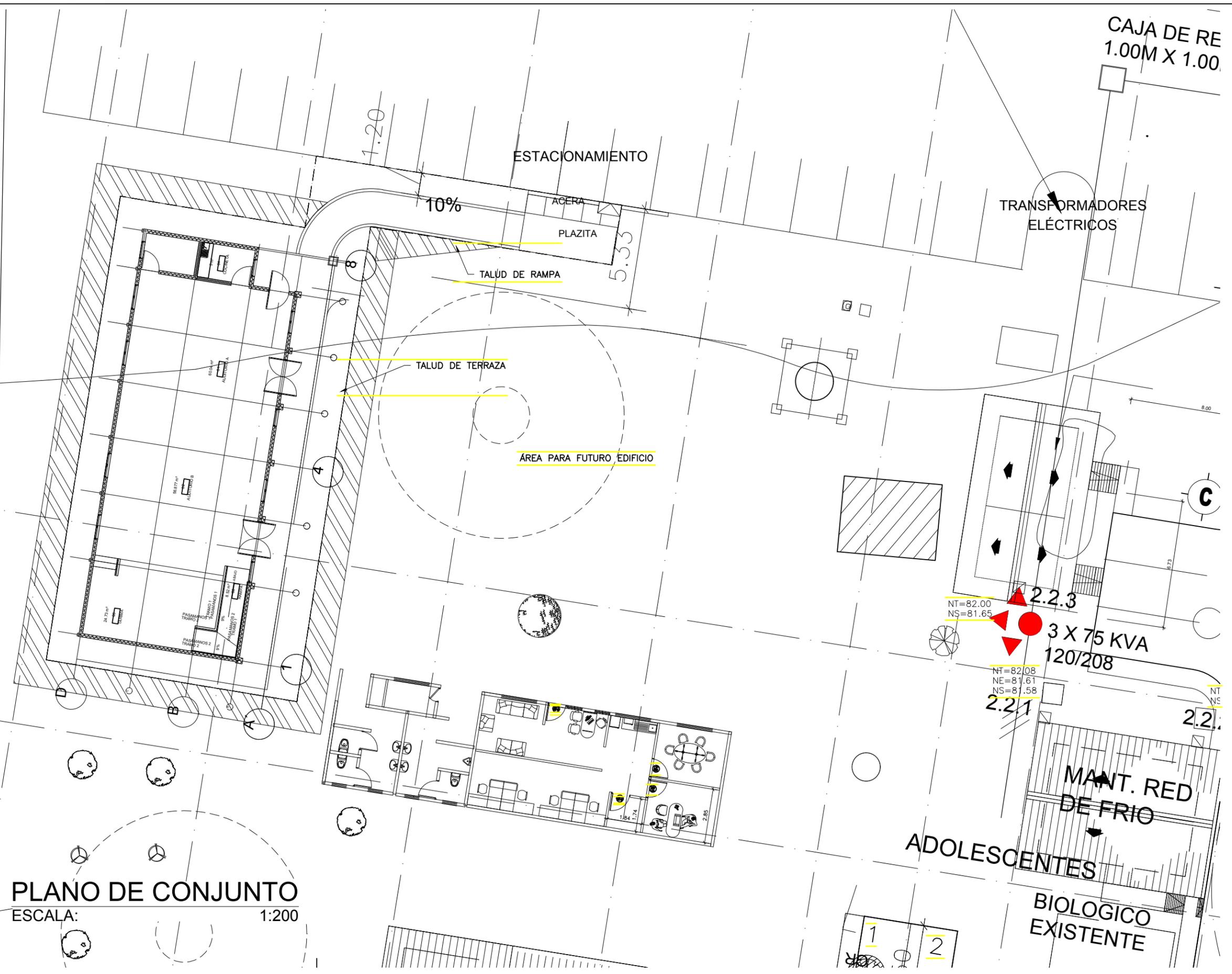
HOJA No	EL-1
DE	EL-5

PRESENTADO POR: Fátima Valera Hernández Mejía
 BR: Denis Orlando Valle Barrera
 TUTOR: Ing. Luis Gustavo Espinoza González
 LUGAR Y FECHA: Managua, Enero 2018
 ESCALA: Indicada

CONTENIDO: PLANTA DE INSTALACION DE LUMINARIA
 MONOGRAFIA: PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGUENSE, EN LA CIUDAD DE MANAGUA.

AUDITORIO SILAIS - MANAGUA





PLANO DE CONJUNTO
 ESCALA: 1:200

CAJA DE RE
 1.00M X 1.00

ESTACIONAMIENTO

TRANSFORMADORES
 ELÉCTRICOS

10%

TALUD DE RAMPA

TALUD DE TERRAZA

AREA PARA FUTURO EDIFICIO

2.2.3
 3 X 75 KVA
 120/208

2.2.1
 NT=82.08
 NE=81.61
 NS=81.58

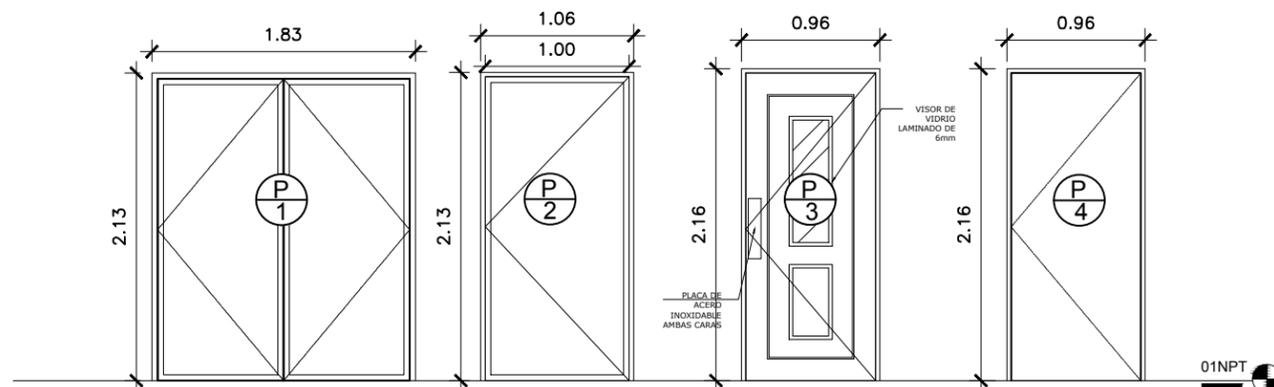
MANT. RED
 DE FRIO

ADOLESCENTES

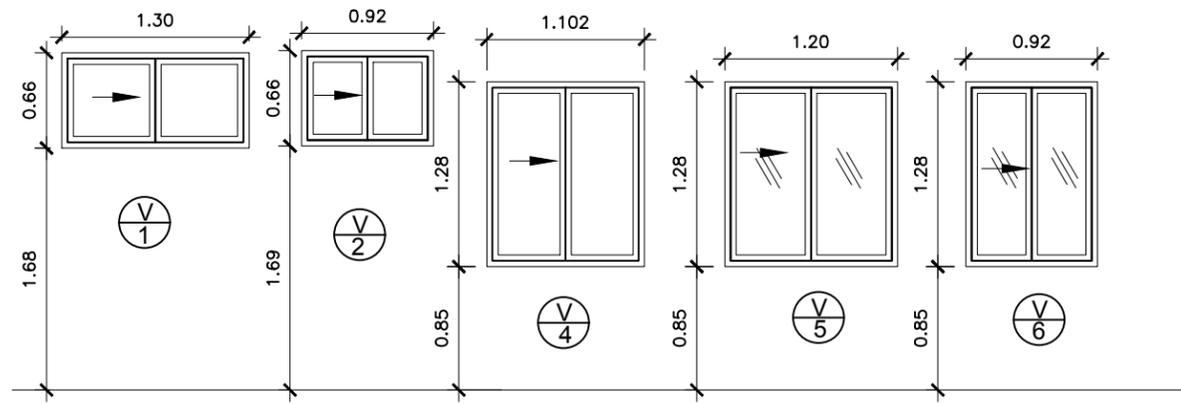
BIOLÓGICO
 EXISTENTE

HOJA No	1	DE	1
PRESENTADO POR:	FATIMA VALERIA HERNANDEZ MEJIA		
BR:	DENIS ORLANDO VALLE BARRERA		
TUTOR:	ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZALEZ		
LUGAR Y FECHA:	MANAGUA, ENERO 2018		
ESCALA:	INDICADA		
CONTENIDO:	PLANTA DE CONJUNTO		
MONOGRAFIA:	PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA, UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE, EN LA CIUDAD DE MANAGUA.		
AUDITORIO SILAIS -	MANAGUA		





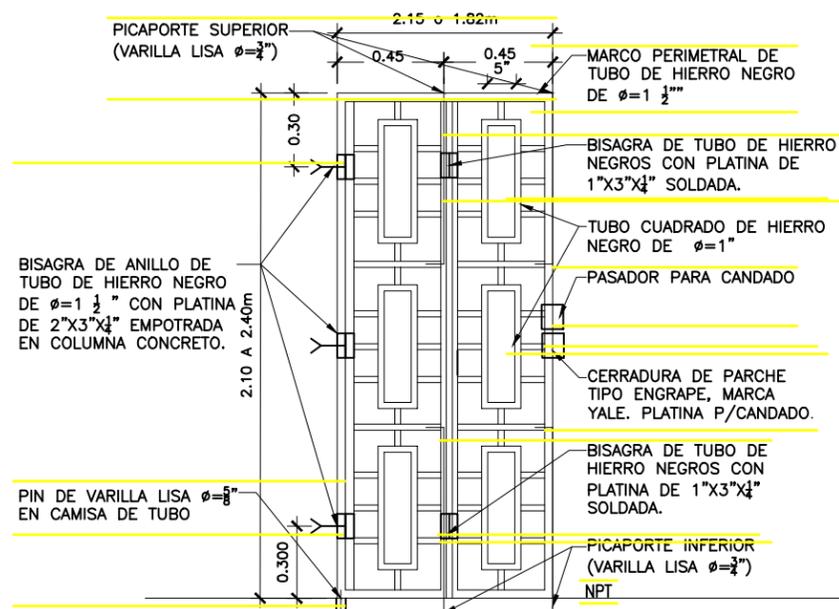
DETALLE DE PUERTAS
ESCALA: 1:50



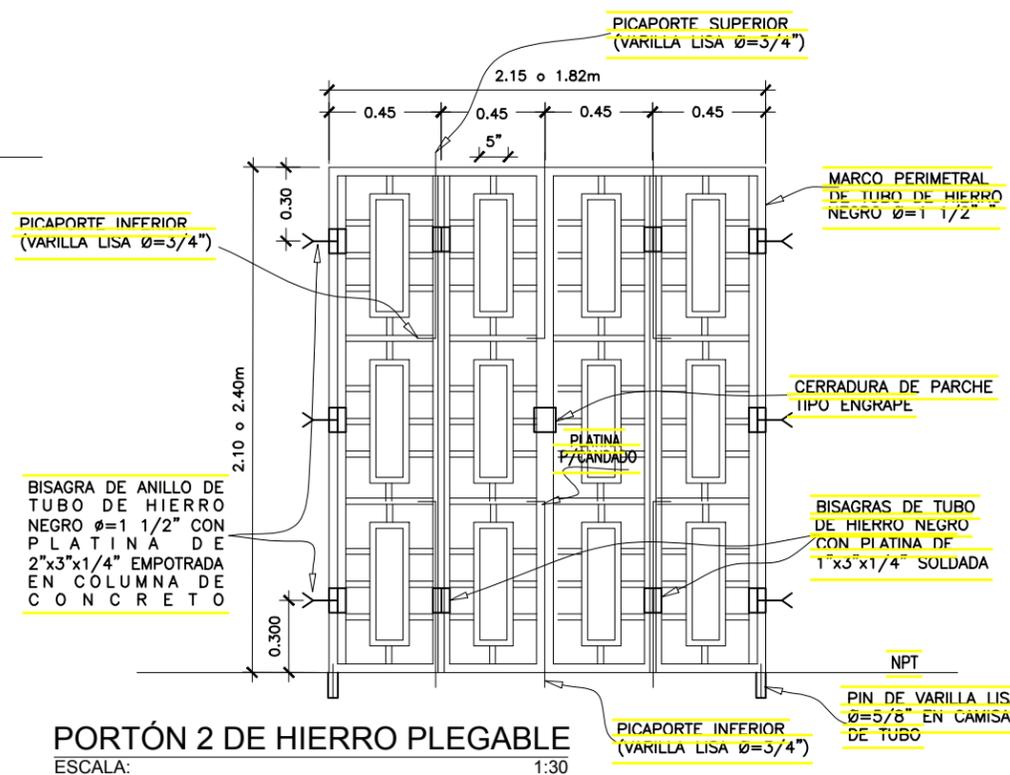
DETALLE DE VENTANAS
ESCALA: 1:50

TABLA DE PUERTAS		
No.	CANT.	MATERIALES
P1	2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTAS ABATIBLES (DOS PUERTAS), DE ALUMINIO PINTADO AL HORNO Y VIDRIO SUPER GRIS 6MM, BARRAS DE EMPUJE Y CERRADURAS, HERRAJES MARCA OLIMPIA. COLOCAR TOPE DE PUERTAS EN AMBAS CARAS Y EN AMBAS HOJAS
P2	1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA ABATIBLE (UNA PUERTA), DE ALUMINIO PINTADO AL HORNO Y VIDRIO SUPER GRIS 6MM, BARRAS DE EMPUJE Y CERRADURAS, HERRAJES MARCA OLIMPIA. COLOCAR TOPE DE PUERTA EN AMBAS CARAS Y AMBAS HOJAS
P3	1	PUERTA DE VAIVÉN DE MADERA SÓLIDA, DOBLE HOJA TOPE DE PUERTA DE PARED, PUERTA Y MARCO DE CEDRO REAL, BISAGRAS, BARNIZADOS Y TINTURADOS, HALADERAS EN AMBAS CARAS DE LAS PUERTAS, HERRAJERÍA MARCA OLÍMPICA
P4	1	PUERTAS DE TAMBOR CON ESTRUCTURA DE MADERA SÓLIDA Y FORRO DE PLYWOOD 1/4", ACCIÓN SENCILLA, ACCIÓN SENCILLA, TOPE DE PUERTA DE PISO, CERRADURA DE PALANCA, PUERTA Y MARCO BARNIZADOS Y TINTURADOS, MARCO Y TABLERO DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO REAL, BISAGRAS.

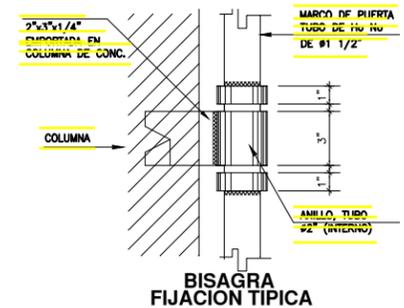
TABLA DE VENTANAS		
No.	CANT.	MATERIALES
V1	4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO PINTADO AL HORNO Y VIDRIO SUPER GRIS 6MM CON CEDAZOPARA EVITAR EL INGRESO DE INSECTOS EN LA SECCIÓN DE LA VENTANA QUE SE DESLIZA
V2	1	
V3	1	
V4	2	
V5	2	
V6	2	



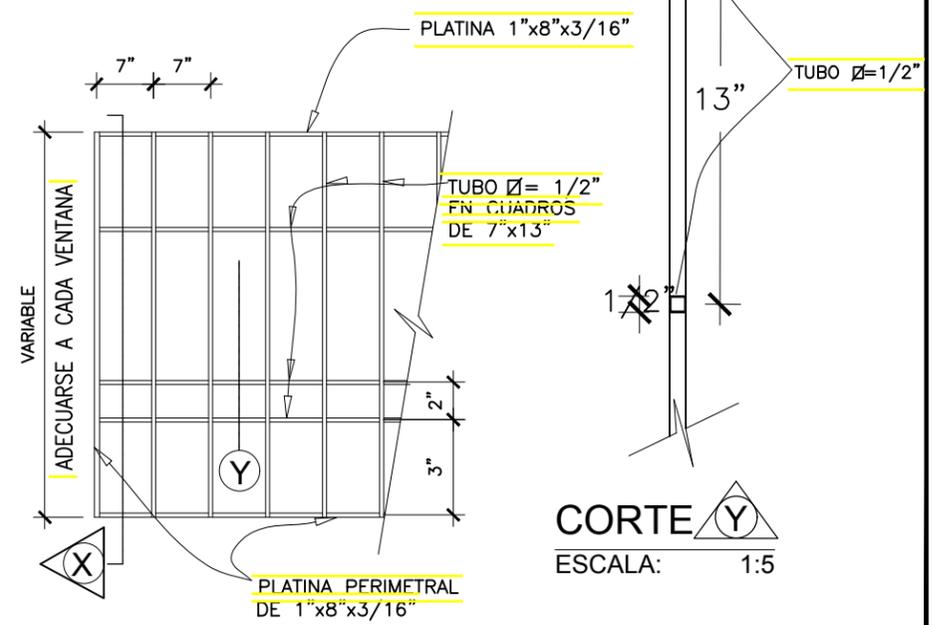
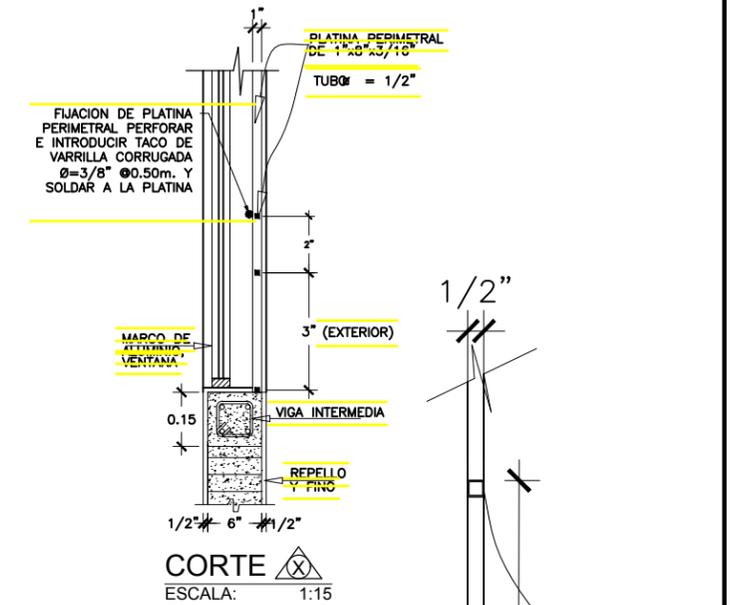
PORTÓN 1 DE HIERRO PLEGABLE
ESCALA: 1:30



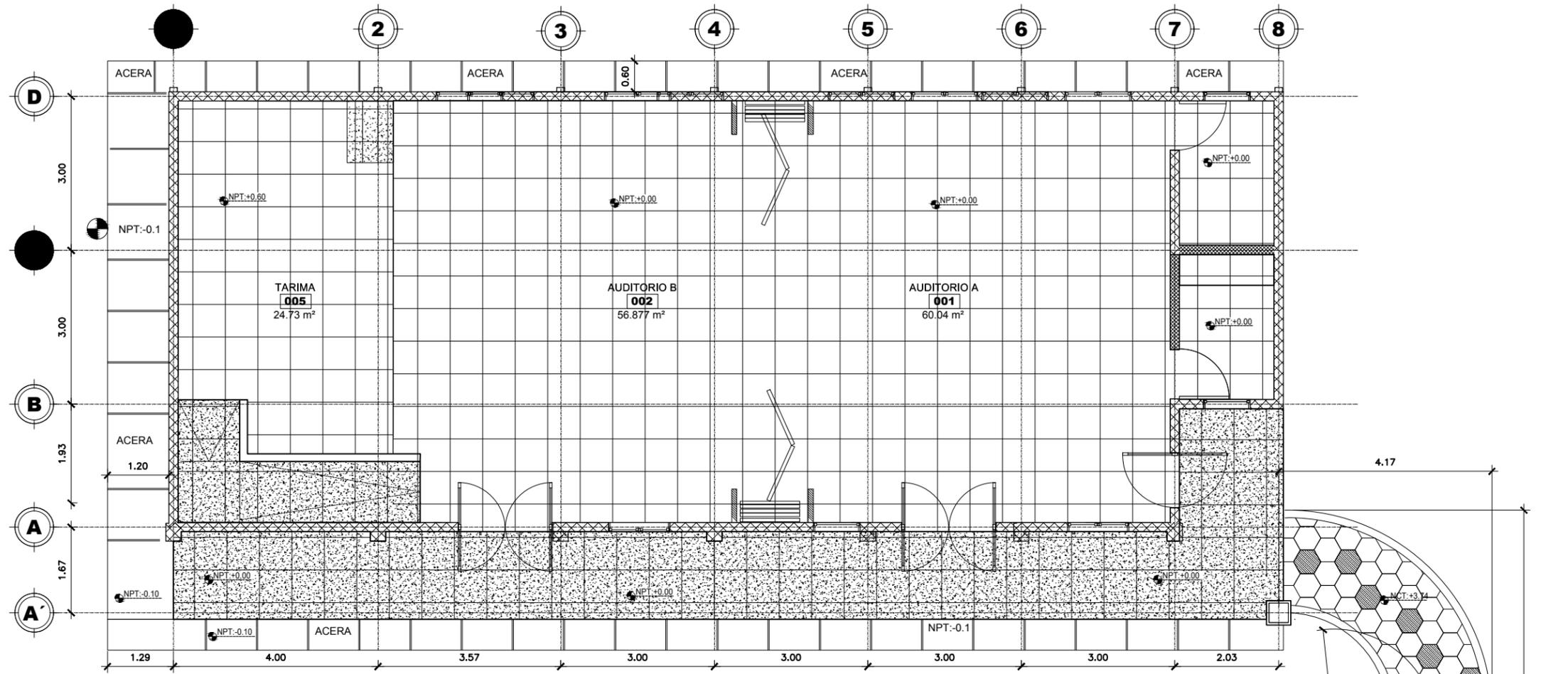
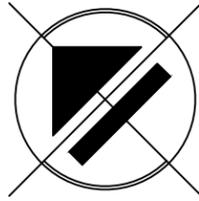
PORTÓN 2 DE HIERRO PLEGABLE
ESCALA: 1:30



Notas:
DEJAR LAS ESPERAS DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE DESDE LA OBRAS GRIS EN PAREDES, PINTAR UNA MANO CON ANTICORROSIVO BLANCO MAS UNA MANO DE FASTDRY-COLOR ESCOGIDO POR LA SUPERVISIÓN.



ELEVACIÓN TÍPICA DE VERJAS EN VENTANAS
ESCALA: 1:25

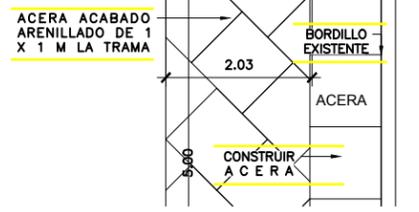


PLANTA ARQUITECTONICA DE PISO
 ESCALA: 1:75

SIMBOLOGÍA

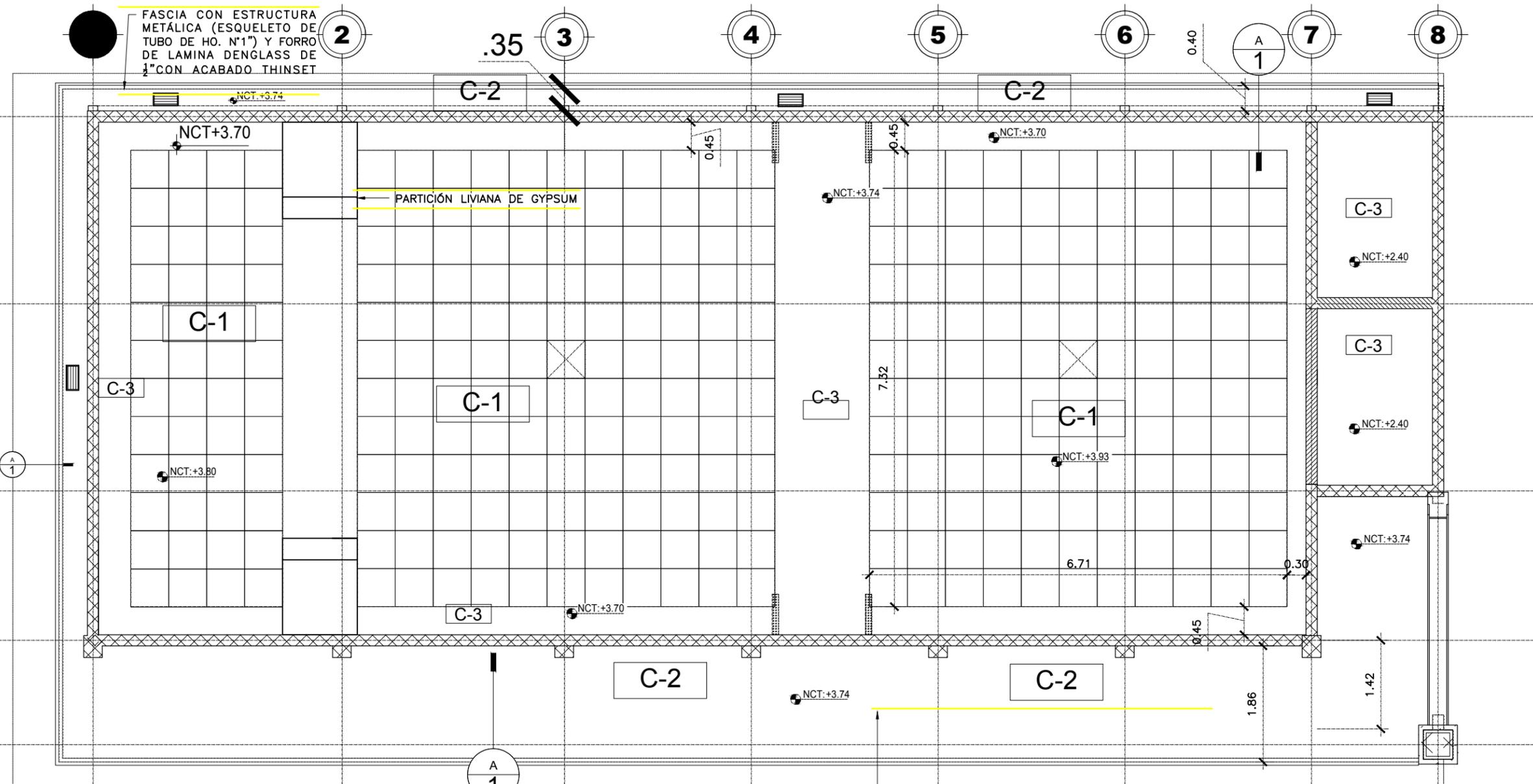
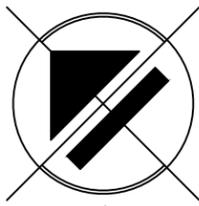
	TERRAZO MILANO, ITALIANO 3301/0FB DE 33X33, BLANCO MEDIO, CALICHE BLANCO. SE COMPRARÁ YA DESTOPADO.		RAMPAS ACABADO RANURADO HORIZONTAL		HUELLA HEXAGONAL PEATONAL GRIS (CONCRETERA TOTAL)
	TERRAZO MILANO, BALDOZA ANTIDERRAPANTE COLOR FONDO NEGRO 3301/0FB DE 33X33, CALICHE NEGRO. SE COMPRARÁ YA DESTOPADO.		HUELLA HEXAGONAL PEATONAL ROJO(CONCRETERA TOTAL)		

Nota:
 LOS LADRILLOS TERRAZOS DEBERÁN SER CONTRATADO SEGÚN LOS TIPOS DE ENTREGAS PROPIOS DEL PRODUCTO. NO SE ACEPTARÁ EXCUSAS POR PARTE DEL CONTRATISTA DE NO PLANIFICAR CON TIEMPO LA COMPRA DEL LADRILLO, NO SE ACEPTARÁN SUSTITUTOS DEBIDO A LA NATURALEZA DE LA OBRA



HOJA No	ARQ_6	DE	7
PRESENTADO POR:	FATIMA VALERIA HERNANDEZ MEJIA BR: DENIS ORLANDO VALLE BARRERA		
TUTOR:	ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZALEZ		
LUGAR Y FECHA:	MANAGUA, ENERO 2018		
ESCALA:	INDICADA		
CONTENIDO:	PLANTA ARQUITECTONICA DE PISO		
MONOGRAFIA:	PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE EN LA CIUDAD DE MANAGUA.		
	AUDITORIO SILAIS - MANAGUA		





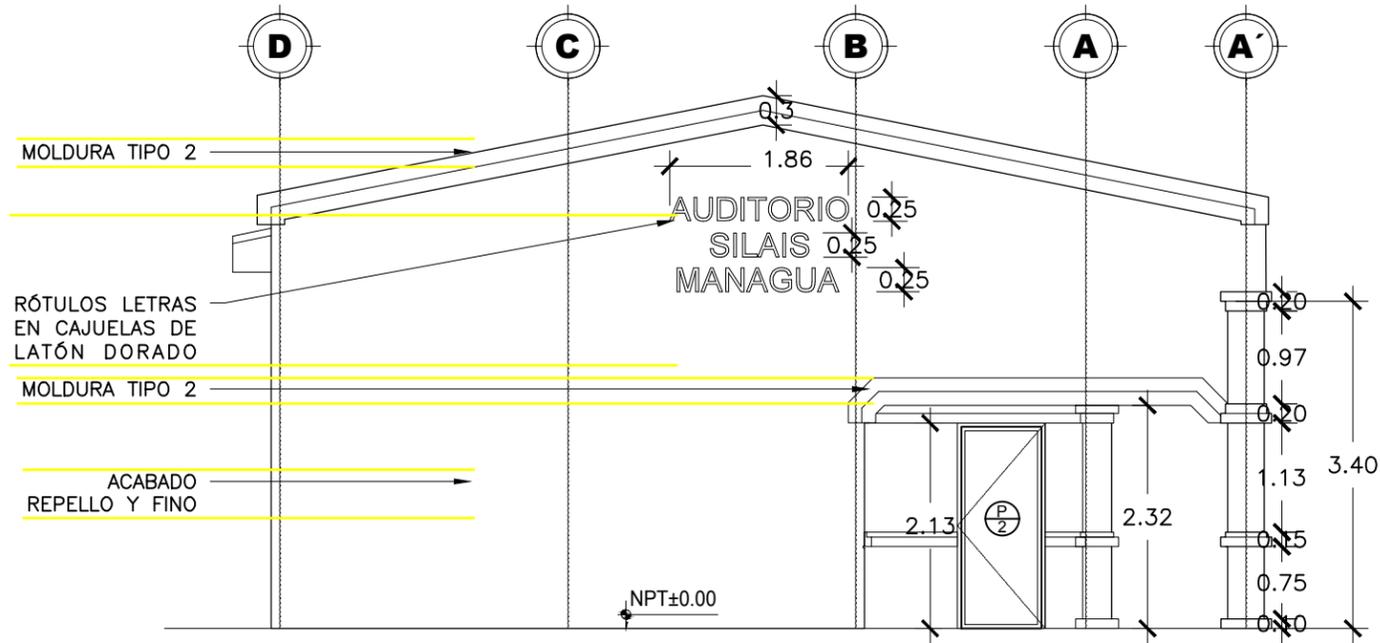
PLANTA ARQUITECTONICA DE CIELO
 ESCALA: 1:75

SIMBOLOGÍA

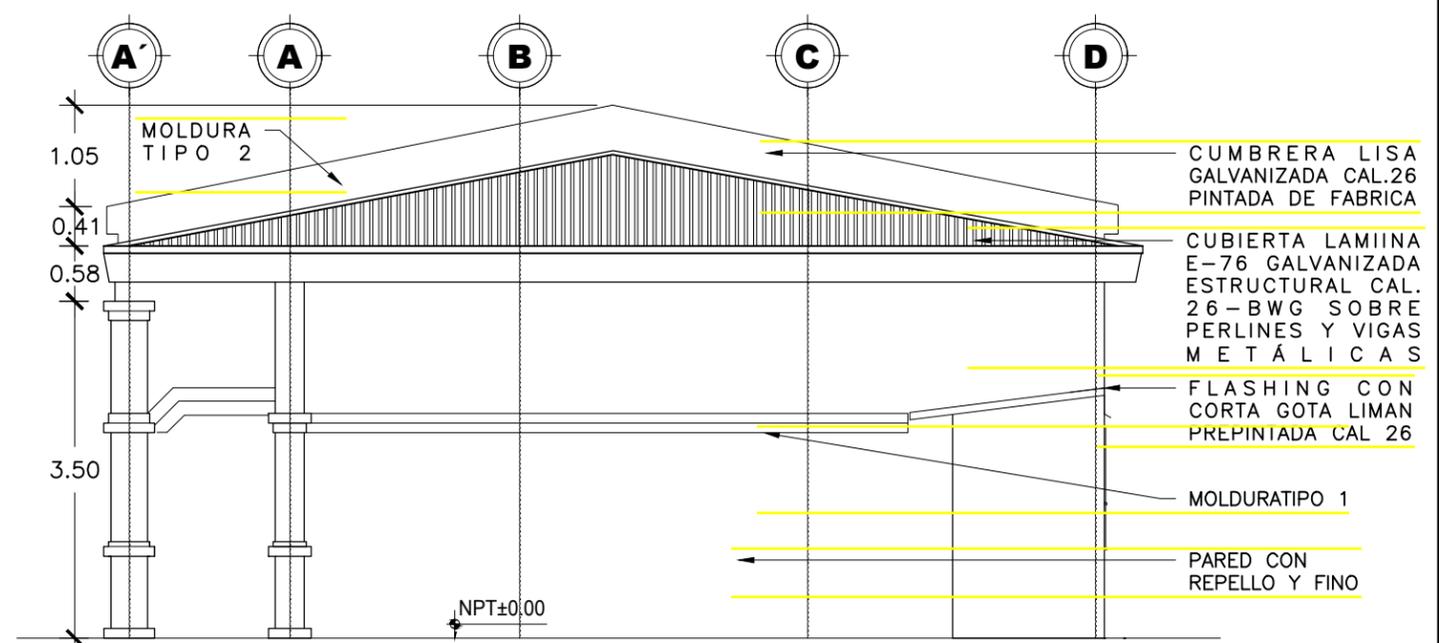
C-1	CIELO RASO VISIBLE DISEÑO DE LAMINAS DE FIBRA MINERAL ARMSTRONG Clase A: Angled Regular (6) 2'X2'X $\frac{5}{8}$ " 600 x 600 x 15 mm. /24" x 24" x 5/8".	C-3	CIELO DE GYPSUM REGULAR, ARMAZÓN ALUMINIO.		REJILLAS METÁLICAS FIJAS DE VENTILACION DE 0.15x0.40m (EN ALEROS)
C-2	ALERO DE LAMINAS DE DENGLASS Y ESTRUCTURA METÁLICA DE ARMAZÓN DE TUBO NEGRO DE 1"X1", PINTANDO LA ARMAZÓN CON ANTICORROSIVO.		LUMINARIA, VER PLANOS. ELECTRICOS.		VENTANA DE INSPECCION, (PANEL DE SIN FIJACION)

Se instalará según el catalogo de instalación propio del producto, el constructor debe asegurarse, el cielo tipo C-1, deberá ser modulado, de haber luminarias se cortará de manera que queden todas las uniones y secciones armónicas.

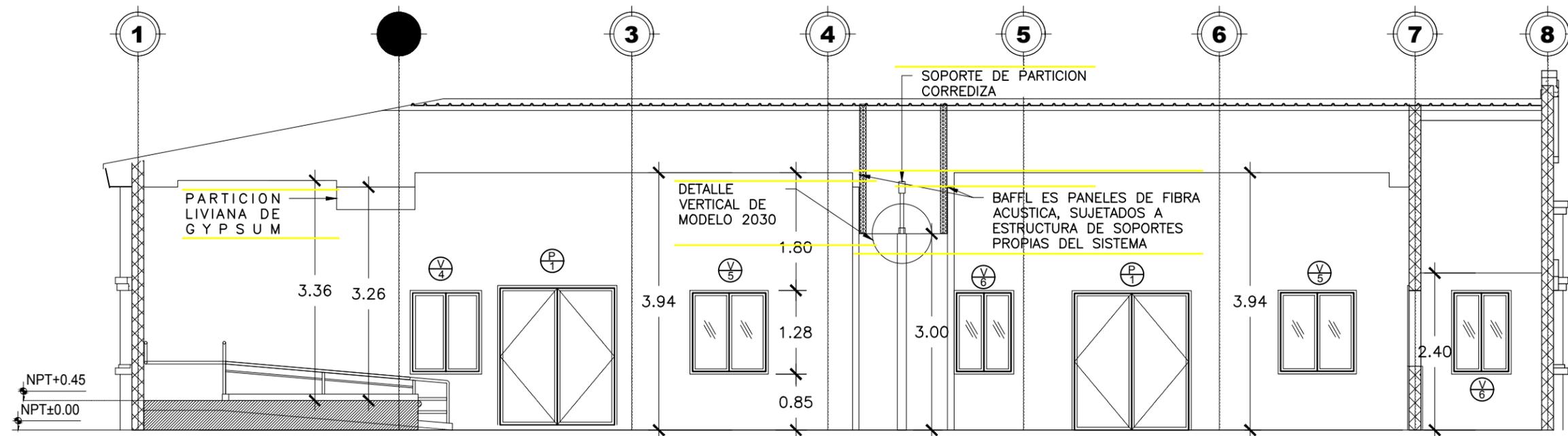
HOJA No	ARQ_5	DE	7
PRESENTADO POR:	FATIMA VALERIA HERNANDEZ MEJIA		
BR:	DENIS ORLANDO VALLE BARRERA		
TUTOR:	ING. LUIS GUSTAVO ESPINOZA GONZALEZ		
LUGAR Y FECHA:	MANAGUA, ENERO 2018		
ESCALA:	INDICADA		
CONTENIDO:	PLANTA ARQUITECTONICA DE CIELOS		
MONOGRAFIA:	PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DEL AUDITORIO DEL SILAIS - MANAGUA/UBICADO DETRAS DEL HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE, EN LA CIUDAD DE MANAGUA.		
AUDITORIO SILAIS - MANAGUA			



2
A-03
ELEVACIÓN ARQUITECTONICA
ESCALA: 1:75

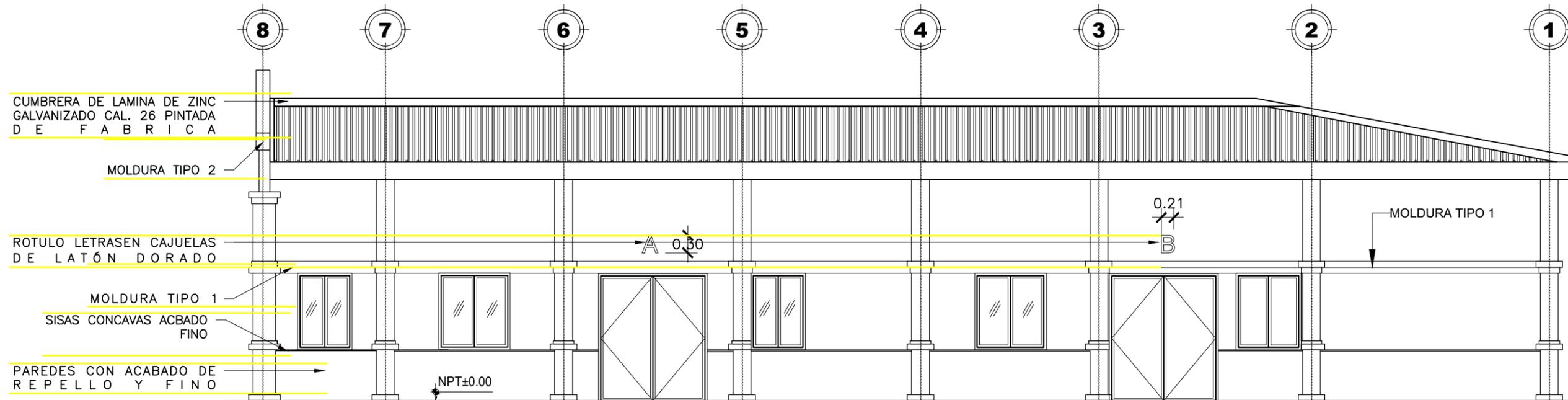


3
A-03
ELEVACIÓN ARQUITECTONICA
ESCALA: 1:100

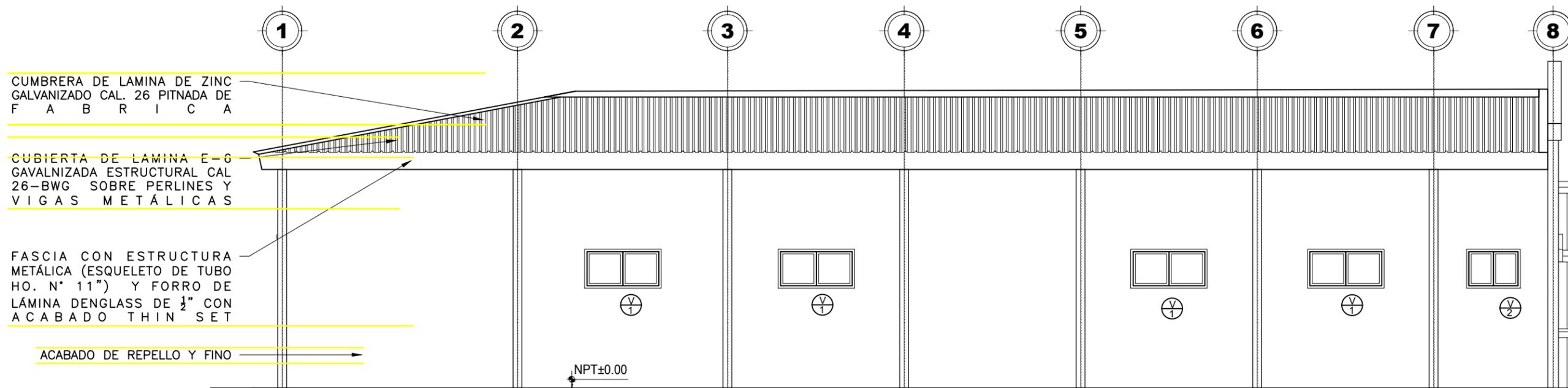


A
A-03
SECCIÓN ARQUITECTONICA A
ESCALA: 1:100



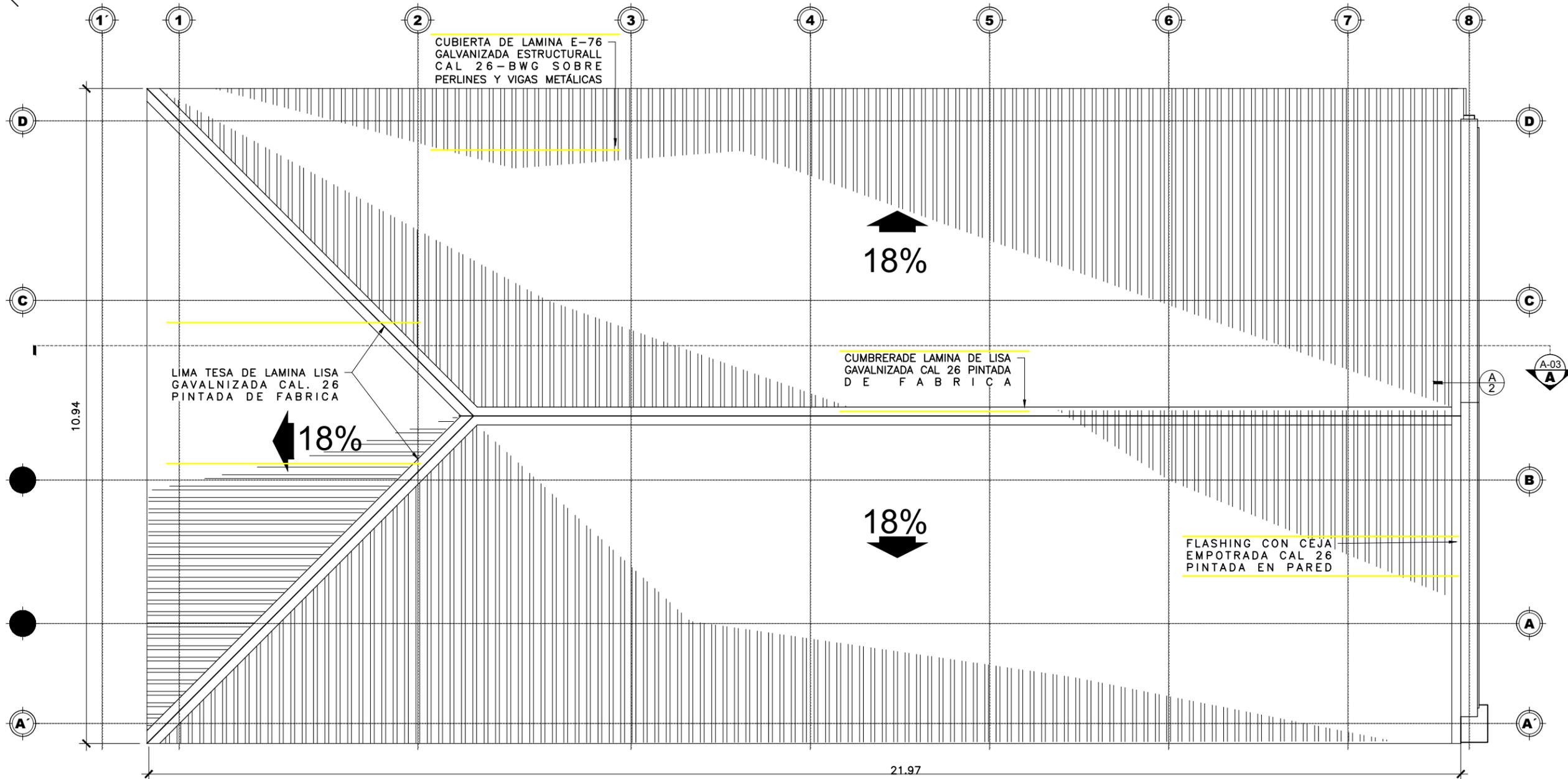


1
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA
ESCALA: 1:75



4
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA
ESCALA: 1:100





PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO
ESCALA: 1:75



Unidad I:
Generalidades

1.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto que se propone en este documento, es la estimación del presupuesto y la programación de obra para la construcción del auditorio del SILAIS Managua, ubicado en el distrito VI de Managua, detrás del hospital Alemán Nicaragüense. El área de construcción tendrá una dimensión aproximada de 220 m².

La construcción de este auditorio es de gran relevancia, ya que permitirá la realización de reuniones de los trabajadores del SILAIS u otras entidades, así como el desarrollo de distintos tipos de eventos. Constará de un edificio único que se podrá dividir en dos salones con un ambiente climatizado; en la actualidad el diseño de los distintos tipos de auditorio se ha convertido en un problema complejo según la práctica arquitectónica siendo necesario integrar varios requerimientos tales como estéticos, funcionales, técnico, artísticos y económicos.

Un presupuesto de una obra representa una gran responsabilidad por el riesgo que involucra, ya que la información que se genera debe ser lo más certera posible con respecto a las cantidades de material y sus costos; además, la programación de ejecución para las etapas y sub-etapas brindará una aproximación de la fecha de inicio de las actividades, así como la fecha de finalización de las mismas, los cuales podrán ser dados en días, semanas o meses lo que a su vez suministrará el tiempo para la ejecución de la construcción.

1.2 ANTECEDENTES

En Nicaragua existen 17 Sistemas Locales de Atención Integral en Salud (SILAIS), organizados con el propósito de gerenciar más eficiente y descentralizadamente la Salud de Nicaragua. Muchos de estos se organizaron e iniciaron sus operaciones en locales de oficinas, careciendo de espacios amplios y acondicionados para sostener reuniones, talleres, sesiones de capacitación, etc. con su personal.

Las construcciones de auditorios en estos SILAIS, se ha venido realizando en la medida que estos gestionan y obtienen recursos financieros, ya sea del presupuesto del estado o de las Agencias de cooperación externa. El SILAIS Managua no dispone de un local tipo auditorio, por lo cual a través de su gestión de recursos, obtuvo la aprobación para su construcción. Por lo tanto está requiriendo de la presupuestación de este proyecto y la programación de la obra para la ejecución de la misma a mediano plazo.

Considerando que el presupuesto es una herramienta de gran importancia para la proyección con anticipación de los volúmenes de construcción, mano de obra, uso de maquinaria, etc. que facilite el desarrollo de la organización del proyecto en un determinado periodo de tiempo, se requiere estimar y realizar un análisis e interpretación de los costos directos e indirectos, para la ejecución del proyecto auditorio del SILAIS.

1.3 JUSTIFICACION

Este proyecto es de índole social sin fines de lucro y tiene como propósito brindarle al personal de salud un espacio más amplio para poder desarrollar actividades organizativas, educativas y de capacitación en salud, ya que se carece de centros dentro del SILAIS para estas acciones.

En vista de los problemas económicos y sociales de la población se examinan alternativas que contribuyan al desarrollo tanto a nivel local como a nivel nacional, basados en esta necesidad se investiga la manera de cómo construir de una forma más segura y con bajos costos.

La construcción del auditorio en el SILAIS Managua se realizará basada en las normas y reglamentos existentes en el país. En este caso, este trabajo servirá para determinar los costos unitarios de la obra, realizar el presupuesto total del proyecto y estimar el costo aproximado de la inversión para su ejecución; de igual forma programar los tiempos de construcción basados en la realidad, tomando en cuenta potenciales dificultades generadas de forma natural o inducidos por el ser humano.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General:

Presupuestar la construcción del auditorio del Silais-Managua, ubicado detrás del hospital Alemán nicaragüense, departamento de Managua.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Calcular los volúmenes de obra para el proyecto.
- ✓ Determinar los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas del proyecto
- ✓ Identificar el costo base de la obra.
- ✓ Elaborar la programación de la obra según las etapas y sub etapas del proyecto.

Unidad II:
Marco teórico

2.1 Generalidades

Un Proyecto es la materialización de una idea o pensamiento para realizar algo que satisfaga las necesidades o deseos de personas. Existirán proyectos privados o empresariales que implican la producción de un bien o servicio, con el objeto de percibir utilidades. Habrá también proyectos sociales, ya sea estatales o privados cuyo objetivo es mejorar la situación general del país.

Para que un proyecto se origine, debe existir una necesidad insatisfecha, como por ejemplo: solucionar un problema habitacional con la construcción de un complejo habitacional, comunicar una zona aislada a través de un puente o camino, favorecer la atención de la salud de la población con la construcción de un hospital, etc. (Ponce, 2006).

¿Qué es una obra vertical? Esta simple pregunta es algo básico que debe conocer un ingeniero civil, son aquellas obras que se ejecutan o se realizan desde un punto del nivel de la superficie hacia arriba, rompiendo la ley de gravedad. Estas obras se clasifican según su sector social, económico, productivo y por sus dimensiones y acabados (Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM, 2006).

Todo presupuesto de construcción tiene como objetivo principal determinar el costo de la obra de forma anticipada por lo tanto lleva involucrado en su definición el concepto error.

Al realizar un análisis presupuestario de una obra el ingeniero deberá dar respuesta a dos preguntas básicas, ¿cuánto costará la obra?, ¿cuánto tiempo se invertirá en su realización? Para poder contestar ambas preguntas se deberán separar en dos clases de presupuestos:

- Presupuesto de costo
- Presupuesto de tiempo

Del presupuesto de costos se deducen ciertas conclusiones a cerca de la rentabilidad, posibilidad y conveniencia de ejecución de la obra, para esto deberá coincidir el presupuesto de costo con el costo real de ejecución. Esto se logra haciendo un análisis minucioso tomado de los planos, tratando de no omitir ni el más mínimo detalle ya que por más pequeño que fuera siempre se verá reflejado al final; de ahí la importancia que tiene el cálculo take off, el cual consiste en determinar volúmenes y cantidades de materiales pertenecientes a cada una de las etapas que integran la obra.

Cuando únicamente se quiere determinar si el costo de una obra tiene la debida relación con los beneficios que se espera obtener de ella, o bien si las disponibilidades existentes bastan para su ejecución, es suficiente hacer un presupuesto aproximado, tomando como base unidades mensurables en números redondos y precios unitarios que no estén muy detallados. Por el contrario, éste presupuesto aproximado no basta cuando el estudio se hace como base para financiar la obra, o cuando el constructor la estudia al preparar su proposición, entonces hay que detallar mucho en las unidades de medida y precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no sólo el precio de los materiales y mano de obra, sino también las circunstancias especiales en que se vaya a realizar la obra. Esto obliga a incluir todos los detalles y precios unitarios partiendo de sus componentes (Razura, 2012).

El buen “Analista” o “Ingeniero” de costos, es aquél que ha acumulado la suficiente experiencia tanto en obra como gabinete y posee un instinto tan particular para hacer estimaciones afortunadas.

Existe una característica que lo distingue: el ser paretiano, lo que consiste en que sabe muy bien distinguir, delimitar y concentrarse sobre lo que es relevante.

Un concepto y visión más amplia de la función de hacer análisis de costos, es lo que se conoce como la administración total de costos (TCM), la cual también incluye en forma más extensa el conocimiento y aplicación de materias, tales como la ingeniería económica, contabilidad, finanzas, control de proyectos y la optimización.

Pocas personas consideran al departamento de presupuestos como el corazón de una constructora, ya que es el órgano que bombea la sangre al resto del organismo. Si se sobre estiman los costos en un presupuesto, se perderá muy probablemente el concurso; si por el contrario se sub estiman, se perderá dinero (Alonso, 2009).

Se denomina partida a cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago. De acuerdo a las tareas dentro del proceso productivo de la obra las partidas se dividen en partidas de primer, segundo, tercer y cuarto orden respectivamente; que se indicarán asimismo a medida que se varíe el orden, mayor precisión del trabajo a efectuarse. Por ejemplo:

- 12.00 Pisos y Pavimentos..... Partida de primer orden
- 12.02 Loseta.....Partida de segundo orden
- 12.02.02 Veneciana..... Partida de tercer orden (CAPECO, Cámara Peruana de la Construcción, 2003)

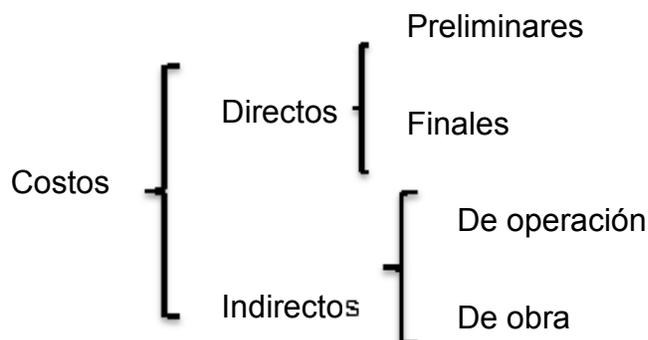
2.2 Características de los costos

Dado a que el análisis de un costo es, en forma general la evaluación de un proceso determinado y sus características serán:

- Análisis de costo aproximado: El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario, y el basarse en condiciones "promedio" de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.
- Análisis de costo específico: Cada proceso constructivo se integra basándose en sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.

- El costo dinámico: El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etc. permite recomendar la necesidad de una actualización constante a los análisis de costos.
- Un análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente: Si la integración de un costo se inicia por sus partes conocidas y de los hechos se infiere el resultado, se estará analizando el costo de manera inductiva. Si a través del razonamiento se parte de todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, se estará analizando el costo de manera deductiva.
- El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores: En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación y el equipo para su mezclado; éste agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo, etc. y el concreto hidráulico puede ser parte del costo de una cimentación, y ésta de una estructura, y ésta de un conjunto de edificios y éste de un plan de vivienda, etc. (Razura, 2012)

2.2.1 Tipos de costos



2.2.1.1 Costo directo

Es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo prestaciones sociales), equipos, herramientas y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra. Estos costos analizan cada una de las partidas conformantes de una obra, pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Deberá tomarse en consideración que cada analista de costos elaborará el costo unitario directo de cada partida en función de las características de cada obra y específicamente de materiales, rendimiento de mano de obra de la zona y equipo a utilizar, entre otros (CAPECO, Cámara Peruana de la Construcción, 2003)

A fin de contar con un costo lo más aproximado, tomando en cuenta los aspectos de tiempo, lugar de la obra, secuencias y procesos constructivos, se recomienda algunas consideraciones importantes para tal efecto:

- Considerar el tiempo de adquisición y de su utilización.
- Realizar una investigación de mercado considerando el lugar de la obra.
- Considerar al menos a tres proveedores.
- Considerar tipo de comunicación en la región.
- Analizar las condiciones de las vías de comunicación, distancias y medios de transporte de carga.
- Analizar la conveniencia de asegurar el material dependiendo de su costo, tipo, volumen, distancia para su transportación y condiciones generales de la región.
- Certificar que el tipo de material que se adquiere es el requerido mediante las especificaciones técnicas.
- Certificar la cantidad de material requerido, verificando los planos, croquis auxiliares y cálculo de desperdicios, etc.
- Establecer un control de existencias y salidas de material en bodega

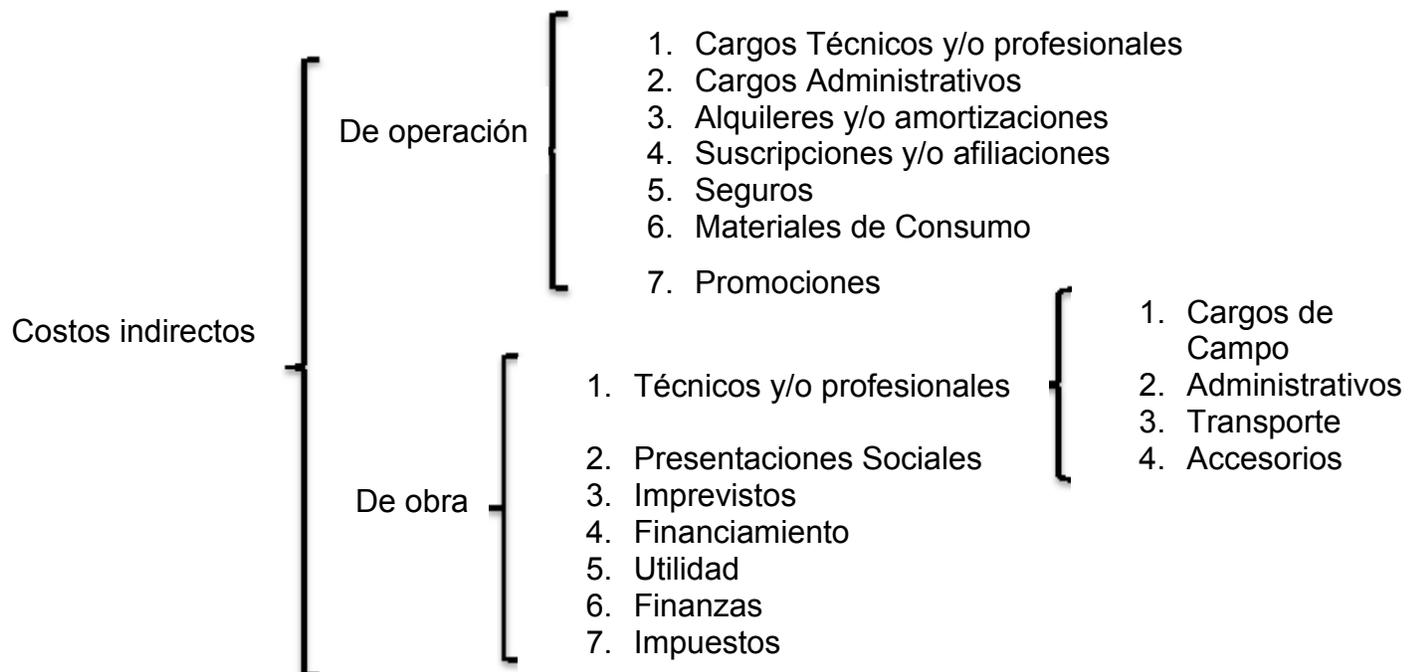
- Considerar materiales auxiliares en la ejecución de algunos trabajos preparatorios de la obra. (Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM, 2006).

2.2.1.2 Costos indirectos

Se denominan así a toda erogación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, materiales ni maquinaria. Todo gasto no utilizable en la elaboración del producto es un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones sociales correspondientes al personal técnico, directivo y administrativo. Es necesario hacer notar que el costo indirecto está considerado en dos partes:

- El costo indirecto por administración central.
- El costo indirecto por administración de campo.

Asimismo estos dos se pueden dividir y subdividir en varios mas



Para poder determinar con mayor precisión los gastos que se generan por concepto de administración central y de campo, es primordial conocer la estructura de organización de las oficinas generales y la de cada obra en particular (Razura, 2012).

2.3 Catálogo de etapas y sub – etapas

El Catálogo de Etapas es un documento que sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura en los años 80. A cada etapa se le asigna un código numérico en orden ascendente y se separan las etapas correspondientes a los Costos Directos y las etapas correspondientes a los Costos Indirectos. En cada Etapa se muestran todas las sub – etapas o actividades necesarias para ejecutarla (Fondo de Inversión Social de Emergencia, 2008).

Tabla 1. Etapas y sub-etapas

ETAPA/ SUB ETAPA	COSTOS DIRECTOS DE OBRAS
010	PRELIMINARES
020	MOVIMIENTO DE TIERRAS
030	FUNDACIONES
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO
050	MAMPOSTERIA
060	TECHOS Y FACIAS
070	ACABADOS
080	CIELOS RASOS
090	PISOS
100	PARTICIONES
110	CARPINTERIA FINA
120	PUERTAS
130	VENTANAS
140	OBRAS METALICAS
150	OBRAS SANITARIAS
160	ELECTRICIDAD
170	AIRE ACONDICIONADO
180	OBRAS MISCELANEAS
190	OBRAS EXTERIORES
200	PINTURA
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA

Fuente: Fondo de inversión social de emergencia

2.4 Procedimiento para determinar el cálculo de los costos unitarios según las etapas y sub-etapas para el proyecto

El costo unitario o precio unitario se encuentra integrado por costos directos y costos indirectos, constituye el precio de cada concepto de obra. Para obtenerlo se analizan sus componentes: Los materiales, mano de obra, herramientas y equipos (costos directos), además de los gastos por administración de oficinas, impuestos y utilidad (costos indirectos). Siendo retribución o pago total que debe cubrirse por cada unidad del concepto de trabajo terminado y ejecutado conforme a las especificaciones técnicas de construcción correspondiente según los planos o normas.

Estos precios está formado por todos aquellos componentes que son requeridos para integrar una unidad de medida de un elemento de la obra, por ejemplo al analizar un precio unitario de un muro de determinadas características se encuentra que está integrado de una serie de componentes como, bloque o cualquier otro material similar, concreto, mano de obra y herramientas requeridas para construirlo, en su debida proporción para formar un metro cuadrado de muro, el cual constituye la unidad de medida que se utiliza en este caso.

Los contratistas y empresas constructoras manejan determinados tipos de precios unitarios dependiendo de la clase de obra que construyan. El análisis y principalmente la actualización de estos precios unitarios representan para cualquier compañía una tarea pesada (Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM, 2006).

Otra explicación de costo unitario o precio unitario (PU) sería el valor monetario de un concepto de trabajo, siendo la cantidad de dinero que un contratista quiere por él y que un contratante desea adquirir y está conforme pagar por él (Alonso, 2009).

2.4.1 Etapa 010: Preliminares

2.4.1.1 Sub etapa 01: Limpieza inicial

Para el cálculo de la limpieza inicial, se saca el área en planta de la terraza aumentando 2 metros perimetral, en esta etapa se procede a limpiar el área a construir, su unidad de medida es m².

2.4.1.2 Sub etapa 02: Trazo y nivelación

Se realiza el trazo de los ejes de los cimientos, se pueden utilizar niveletas de 1 ½" x 1 ½", estas niveletas pueden ser sencillas o dobles, la distancia entre una y otra no debe de exceder de 10m. Estos trazos de ejes se harán según en los planos descritos de la obra a construir, el nivel que generalmente se marca en las niveletas es el nivel de piso terminado (NPT) y para facilitar el trabajo del proceso constructivo las niveletas se ubican a 1 m de separación de la línea imaginaria que define al eje.

2.4.1.3 Sub etapa 03: Construcciones temporales

Para la construcción de un proyecto se requieren la construcción de algunas comodidades en el lugar del proyecto, estas construcciones son denominadas como temporales o provisionales en el medio de la construcción y se le llaman Champa, bodegas u oficinas. Se calcula un área determinada para proceder a realizar su construcción y también se puede utilizar algún edificio cercano existente.

2.4.1.4 Sub etapa 04: Demoliciones y remociones

En demoliciones existe diferentes tipos de demoliciones: paredes, particiones, pisos, desinstalar techos, incluye todo tipo de demolición y desinstalación, el procedimiento consiste en calcular el área a demoler dada en la unidad de medida m²; también se harán remociones de cual otro tipo de estructura como árboles, postes etc. y se medirá por unidad de objeto con la unidad de medida de actividad global.

2.4.1.5 Sub etapa 06: Instalación de servicios temporales

Consiste en instalar letrinas, comedor, cocina, esto sirve para los trabajadores que están laborando en la construcción.

2.4.2 Etapa 020: Movimiento de tierra

2.4.2.1 Sub etapa 01: Descapote

Actividad destinada a la limpieza del terreno, consiste en la remoción de arbustos, malezas, u otros materiales vegetales y la capa superficial del terreno hasta una profundidad de 0.15 m. El descapote lo expresaremos en unidades de metros cúbicos m³.

2.4.2.2 Sub etapa 03: Relleno y compactación con equipo

El trabajos que se ejecuta a este ítem consisten en disponer del material seleccionado y colocarlo por capas, cada una debidamente compactada, en el área indicada según planos del proyecto o la indicada y autorizados por el supervisor de la obra (se refiere fundamentalmente al relleno de las fundaciones, pisos y algunas obras menores en los alrededores de la obra, según se indica en planos).

El relleno se hará con material seleccionado, previamente aprobado por la supervisión. El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el supervisor de la obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la compactación especificada con un espesor máximo de compactación de 20cm cada capa. La densidad de compactación será igual o mayor a la requería según las especificaciones técnicas dadas al no existir esta información se deberá hacer un ensaño de laboratorio para conocer de la densidad máxima seca del ensayo proctor estándar y para el control de calidad de la compactación se utilizara equipo de laboratorio especializado y el costo será asumido por el Contratista.

2.4.2.3 Sub etapa 04: Acarreo de materiales

Se refiere al costo de acarreo del material de relleno, desde el banco de préstamo hasta el lugar de la obra.

2.4.2.4 Sub etapa 08: Botar material

Sera la suma del volumen de descapote más el volumen de corte, el caso de que este no sea usado como relleno.

2.4.2.5 Sub etapa 14: Movilización y desmovilización de equipo

Reside en el traslado de equipos, maquinaria y otros que sean necesarios al lugar en el que se desarrollará la obra antes de iniciar y finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

2.4.3 Etapa 030: Fundaciones

2.4.3.1 Sub etapa 01: Excavación estructural

Para el cálculo de obra de excavación estructural se debe considerar el área de la superficie en planta de zapatas y vigas sísmicas, la distancia de sobre excavación y el volumen cúbico de zapata, pedestal y viga asismica. La unidad de medida de la sub etapa de excavación estructural es de m³

Hay que tener mucho cuidado con la existencia de líneas de servicio público activas o inactivas que se encuentren en la excavación. Lo recomendable es remover las líneas o línea a una distancia de un metro de las líneas de excavación.

El cálculo del volumen de excavación, para cualquier estructura, se obtendrá mediante la siguiente operación: $V_{exc} = \text{ancho total} \times \text{desplante} \times \text{largo}$ esto se multiplicara por la cantidad típica de la estructura o número de elementos.

2.4.3.2 Sub etapa 02: Relleno y compactación

Esta actividad consiste en el relleno del material para cubrir las estructuras que van enterradas o debajo del nivel de terraza que sirve para obtener los niveles finales de construcción, el relleno puede ser con mismo material de las excavaciones también podrá ser el indicado en las especificaciones o planos.

Se compactara para que después del asentamiento éste quede de acuerdo con las elevaciones de los planos y de asegurarnos que las áreas de relleno estén limpias de cualquier otro material que no haya sido el excavado.

Para el cálculo del volumen de obra de Relleno Compactado se utiliza como unidad de medida el m³. Utilizaremos la siguiente fórmula:

Vol. Relleno Compactado= (Vol. Excavación – Vol. estructural) x (factor de enjutamiento)

2.4.3.3 Sub etapa 03: Acarreo de tierras

Se refiere al costo de acarreo del material de relleno para el mejoramiento de fundaciones desde el banco de préstamo hasta el lugar de la obra.

El material sobrante de las excavaciones de las zanjas de fundaciones es el volumen de la diferencia entre el volumen de excavación y el de relleno. Como este volumen es compactado se tendrá que multiplicar por el factor de abundamiento. Su unidad de medida el m³.

Vol. Total sobrante= Vol. Estructura de fundación X F. abundamiento

2.4.3.4 Sub etapa 04: Acero de refuerzo

Será todo el acero (varillas) utilizado en las fundaciones como zapatas (corridas o aisladas), vigas sísmicas, pedestales etc. ya sea longitudinal como transversal.

El refuerzo longitudinal es el que corre en toda la longitud de la fundación mientras que el refuerzo transversal es el que va en sentido ortogonal. Este refuerzo transversal en vigas se conoce como estribo.

Este acero será medido según el tipo de fundación a calcular en el caso de las zapatas deberá calcularse en base a la longitud de la varilla que forma la parrilla, multiplicada por el número de varillas que la integran; en las vigas sísmicas se determinara la longitud total de ella más sus traslapes, multiplicado por el número de varillas que integran la viga y la longitud de los estribos estará en dependencia del tamaño de la sección o lo que indiquen los planos y especificaciones, para ambos casos este acero será multiplicado por un factor de conversión según el número de la varilla lo cual nos dará su peso en kilogramos lo cual utilizaremos en nuestro estudio.

Tabla 2. Generalidades de las varillas de acero

VARILLAS		PESO
Diámetro	Número	(KG. / VARILLA Long. 6 m)
1/4"	2	1.491
3/8"	3	3.358
1/2"	4	5.968
5/8"	5	9.335
3/4"	6	13.417
7/8"	7	18.261
1"	8	23.841

Fuente: cartilla de la construcción.

Comúnmente a la hora de hacer este tipo de metrados se toman en cuenta los traslapes requeridos cuando haya que hacer una unión de varillas en tramos largos y las escuadras, que irán siempre en las esquinas o cuando haya cambio de refuerzo.

Tabla 3. Traslape de las varillas de acero

varilla	traslape
1/4"	0.30 m
3/8"	0.30 m
1/2"	0.40 m
5/8"	0.50 m
3/4"	0.60 m
7/8"	0.70 m
1"	0.80 m

Fuente: cartilla de la construcción

2.4.3.5 Sub etapa 05: Formaleta en zapatas y vigas sísmicas

Las formaletas o cimbras pueden ser placas de madera o metálicas pero de igual manera se puede utilizar el terreno natural para dar forma a los cimientos, cualquiera de estas formas que se utilice para colar el elemento se debe de tener mucho cuidado en las juntas y sellarlas bien para no haber perdida de lechada.

Para el cálculo de estas se medirán toda el área de contacto de la formaleta y sumarlás todas según el elemento y su unidad de medida será en m².

2.4.3.6 Sub etapa 06: Concreto

La mezcla del concreto a utilizar en la obra según la etapa será especificada en los planos y esta se puede dar de 2 maneras diferentes:

- I. El concreto mezclado a mano se hace sobre una batea de madera o bien sobre una superficie limpia y seca.
- II. El mezclado a máquina que puede ser echo en trompo o comprado a una compañía de concretos.

En esta etapa se calculara el volumen de concreto a emplear según el elemento (ancho x alto x largo) su unidad de medida es m³ al final hacer la sumatoria de los volúmenes.

2.4.3.7 Sub etapa 17: Mejoramiento de fundaciones

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 95% Proctor. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad.

2.4.4 Etapa 040: Estructura de concreto

2.4.4.1 Sub etapa 01: Acero de refuerzo

Será todo el acero manejado en la estructura de concreto como columnas, vigas, losas, etc. ya sea como refuerzo longitudinal o transversal; mediremos la longitud real de las varillas tomando en cuenta los dobleces y restando el recubrimiento y la longitud del tramo se mide de centro a centro. Para el cálculo del peso lo haremos con el mismo procedimiento que en la fundación.

2.4.4.2 Sub etapa 03 y 04: Formaleta en columnas y vigas

En esta sub etapa se obtendrá toda el área de contacto de la formaleta especificando el tipo de elemento en el take off, realizar la sumatoria final su unidad de medida es m².

2.4.4.3 Sub etapa 11: Concreto estructural

Calcular el volumen de concreto especificando los tipos de concretos a utilizar si hay varios de estos se medirá en m³.

2.4.4.4 Sub etapa 20: Otro tipo de estructura: tarima

La construcción de la tarima conlleva una serie de actividades las cuales detallaremos a continuación y se realizaran como una sola actividad dentro de esta sub etapa:

1. Excavación manual del terreno natural medido en m³.
2. Relleno y compactación con material selecto se calculara el volumen del material a utilizar en esta actividad medida en m³.

3. Muro de mampostería reforzada, con columnas y vigas dentro de esto va el cálculo de acero, formaleta y concreto se medirá en m^2 y m^3 .
4. Pasamanos de tubo de hierro galvanizado m.

2.4.5 Etapa 050: Mampostería

2.4.5.1 Sub etapa 02: Bloques de cemento

Es todo levantamiento de los cerramientos o paredes de la estructura, estos cuando no son de concreto sólido también pueden ser de bloque de concreto, piedra cantera, ladrillo de barro y bloques decorativos de concreto.

Siempre se calcula el área neta de mampostería requiriendo los metros cuadrados, restando vigas y columnas, boquetes de ventanas y puertas especificar en el caso de paredes aparentes si va sisado en 1 o 2 caras y al hacer sumatorias de áreas separar los tipos de paredes. Y se cuantifica la cantidad de bloques para efecto de compra de materiales.

En las elevaciones estructurales o arquitectónicas se muestran estas áreas, pero no siempre los planos proveen de todas las elevaciones. Por eso hay que analizar cada caso como diferente.

2.4.6 Etapa 060: Techos y fascias

2.4.6.1 Sub etapa 02: Estructura de acero

Esta estructura es la principal la cual es destinada para soportar la estructura secundaria a los cuales se les puede llamar clavadores y en estos descansa la cubierta de techo. La estructura principal descansa sobre las vigas o columnas.

Los materiales que más se utilizan para este tipo de estructuras también son usados para columnas y vigas de los cuales tenemos las cajas de perlines o bien la unión de

perlines por medio de soldadura, perlines para el uso en clavadores, platinas, angulares, pernos de aceros, acero de refuerzo y tensores de acero.

Para el cálculo en esta sub etapa mediremos los metros lineales de perlines que se utilizaran en la estructura principal y secundaria luego haremos la sumatoria de todas estas distancias y se multiplicaran el peso según los metros lineales lo que nos dará la cantidad en libras.

2.4.6.2 Sub etapa 03: Cubiertas de láminas de zinc y cumbrera de zinc liso

Para poder comenzar el fijado de las láminas se deberá estudiar las dimensiones a cubrir en el sentido longitudinal como transversal para poder evaluar el número de láminas y de cortes según las dimensiones del área, se aplicara lo mismo en el momento de aumentar los traslapes en uno u otro sentido para evitar el seccionamiento de las láminas.

Los planos constructivos indican que se utilizara una lámina troquelada (zinc-aluminio) DURALUM standart calibre 26 pre-pintada.

Toda lámina tendrá por lo menos dos apoyos transversales obligados, uno en cada extremo, en el caso de los traslapes para ambos sentidos se trabajara según las especificaciones del fabricante de la lámina para garantizar el ancho útil correspondiente.

Según lo especificado por los planos será instalara una cumbrera capote estándar DURALUM pre-pintado calibre 26, con hojalatería que se adapte a la lámina troquelada a instalar.

Para esta sub etapa se calcularan las áreas tomando en cuenta el desarrollo de las pendientes indicada en planos y se determinará en m².

2.4.6.3 Sub etapa 10: Hojalatería

Se procederá a la instalación de láminas de zinc liso calibre 26 en todas las terminales de la estructura de techo, después de colocar la última lámina lateral de zinc, se coloca por encima la lámina de zinc liso traslapando 5cm entre ellas. Para su fijación debe colocarse un perno en cada clavador de la estructura de techo.

Todos lo que son cumbreras, flashings terminales, canales, bajantes, etc. esto se calcula en metros lineales.

2.4.6.4 Sub etapa 12: Fascias

Se usara como esqueleto soportante en la estructura de la fascia tubos cuadrados de 1" x 1" chapa 18 con un forro de lámina denglass de 1/2" y un acabado THIN SET.

La fascia deberá quedar al nivel indicado en los planos sin alabeos, ni reventaduras provocadas por los clavos o tornillos golosos, la instalación se hará según la normativa brindada por el fabricante. La unidad de medida para esta sub etapa será en m.

2.4.7 Etapa 070: Acabados

2.4.7.1 Sub etapa 01: Piqueteo

Toda superficie de concreto antes de ser repellada deberán ser piqueteas para asegurar una mejor adherencia del mortero, a la cual se dará repello como impermeabilización y estética requerida por el diseño; en lugar del piqueteo se podría usar productos químicos o aditivos certificados que garanticen la adherencia del mortero en las estructuras de concreto.

Esta actividad se calcula por metro lineal o metros cuadrados, dependiendo del ancho de las superficies, en superficies hasta 40cm se medirá en m en cada cara y en superficies grandes de más de 40 cm se calculara en m².

2.4.7.2 Sub etapa 02: Repello corriente

El repello de toda superficie externa o interna se ejecutara con el mortero correspondiente tirado con fuerza con la paleta extendiéndose después con la plana, cuidando de colocar previamente el número de guías verticales bien aplomadas y en líneas necesarias para que resulte una superficie plana y que los cantos vivos y aristas queden completamente rectos. El repello de las paredes siempre se deberá llevar hasta la altura del techo es decir más allá de los cielos acabados en aquellos sitios que por su diseño existen un espacio entre el cielo y techo.

Se usara cemento, arena y agua en la proporción 1:4 (1 parte por volumen portland tipo I y 4 partes de arena). La arena deberá ser bien cribada por la malla #8, el espesor mínimo de repello recomendado será de 1cm y será mayor dependiendo de la rugosidad de la superficie.

Se calculara el área de repello en m² tomando en cuenta las paredes de mampostería a dos caras más los m² de columnas y vigas.

2.4.7.3 Sub etapa 05: Fino corriente

Para emplear el fino corriente se requiere que las áreas donde se aplique estén debidamente repelladas o revocadas, la aplicación será mano; la mezcla a utilizar se debe usar después de cinco días de aplicado el repello. Se usara para la mezcla una proporción de 1:2 (1 parte por volumen de cemento tipo I y 3 partes de arenilla fina), la arenilla deberá ser cribada en la criba más fina. Es usual que el espesor de éste sea de 1 cm – 2 cm, dependiendo de la finura que se quiera dar a la superficie.

Se utiliza igual área que el repello corriente en caso de combinar con otros tipos de finos restar esta área, del área total del fino corriente; siempre se deberá hacer la sumatoria de área según el tipo de repello.

2.4.7.4 Sub etapa 16: Enchapes especiales

Estos enchapes especiales son conocidos también como molduras, la cual se puede definir como la parte saliente de un perfil uniforme que sirve para adornar o reforzar una obra arquitectónica, carpintería y otras artes; las molduras pueden diseñarse y fabricarse de distintos materiales.

Existen por ejemplo molduras para fachadas e interiores que siempre fueron trabajo de artesanía, del albañiles y hoy pueden comprarse en cualquier tienda de materiales de construcción se utilizan generalmente como perfiles decorativos.

La construcción de los enchapes especiales está dividida en dos actividades, detalladas a continuación:

1. Moldura tipo 1 y tipo 2 medido en m
 - 1.1. Concreto de 3000 psi en m³
 - 1.2. Acero de refuerzo en Lb (alistar, armar y colocar)
 - 1.3. Formaleta en vigas y columnas m²
 - 1.4. Colado, vaciado y vibrado m³
 - 1.5. Epóxido para anclaje de varilla C/U
 - 1.6. Repello y fino corriente m²
 - 1.7. Pintura acrílica sellador más dos manos m²
2. Elaboración e instalación de 24 letras Gbl.

2.4.8 Etapa 080: Cielos rasos

2.4.8.1 Sub etapa 05: Cielos de gypsum

Cielo raso es el nombre que recibe la superficie lisa y plana en una construcción, se ubica a una determinada distancia del techo creando un espacio que se utiliza para el paso de las instalaciones. El falso techo puede fabricarse con pvc, acero, aluminio, madera, yeso u otros materiales; lo habitual es que se fije al techo mediante piezas metálicas y además de la finalidad estética tiene varias funciones, contribuir a minimizar los cambios de temperatura y aislar los ruidos.

Para calcular el cielo raso se procede a lo siguiente:

- Calcular el área de esqueletos especificando tipologías en m^2
- Calcular área de forro en m^2

2.4.8.2 Sub etapa 08: Cielos especiales

La estructura será colocada según las normas del fabricante, el cielo se sujetara a la estructura con los accesorios según lo indique el fabricante. Para esta sub etapa se dividirá en varias actividades:

1. Cielo raso de lámina de fibra mineral se calcula el área de esqueleto y forro la unidad de medida m^2
2. Laminas denglass con estructura metálica unidad de medida m^2
3. Se instalaran rejillas metálicas fijas de ventilación en aleros en C/U

2.4.9 Etapa 090: Pisos

2.4.9.1 Sub etapa 01: Conformación y compactación

Dicha actividad comprende la preparación del terreno, se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia y compactándola con material selecto hasta dejarlo listo para construir el piso, de tal manera que al momento de instalar el cascote, éste sea uniforme. Esta actividad se calcula en m^2 .

2.4.9.2 Sub etapa 02: Cascote

Cuando el terreno natural ya este conformado y compactado se procede a instalar el cascote. Se colocara concreto de 2500 psi con un espesor de 5cm en todas las áreas donde se instalara cualquier tipo de piso. Este trabajo es cuantificado en m^2 y especificado su espesor.

2.4.9.3 Sub etapa 08: Baldosas de cerámica y porcelanato

Se instalara cerámica y porcelanato según lo indicado en planos una vez que el cascote está listo. Las especificaciones del fabricante de estas diferentes baldosas proporcionan los métodos de colocación y unidades por m².

Además de cuantificar las baldosas, se debe tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dichas baldosas tales como: mortero, separadores, discos de corte, lechada, colorante, etc.

La unidad de medida para la cuantificación en esta sub etapa generalmente se trabaja en m².

2.4.10 Etapa 100: Particiones

2.4.10.1 Sub etapa 03: Particiones de gypsum o durock

Las particiones se instalaran según planos, donde se tiene que tomar en cuenta el tipo de forro y perfilaría metálica.

Para el cálculo se debe verificar si el forro va a 1 o 2 caras y si es el mismo material o cambia, también es importante especificar la altura de la partición para así tomar en cuenta en el cálculo el alquiler de andamios. La unidad de medida para esta actividad es el m².

2.4.10.2 Sub etapa 08: Otro tipo de particiones

Según planos se utilizara una división acústica modelo 2030 para separar el auditorio en dos. La unidad de medida será global ya que es una sola pieza.

2.4.11 Etapa 110: Muebles

2.4.11.1 Sub etapa 01: Muebles de concreto

Construcción de un mueble de concreto para pantry su construcción se hará según el detalle de plano, esta actividad lleva varias para su desarrollo; se calculara todas sus obras pero se medirá en unidad C/U.

2.4.12 Etapa 120: Puertas

2.4.12.1 Sub etapa 02: Puertas de madera sólida y plywood

Cuantificar la cantidad de puertas según su tamaño y el material brindado como lo especifica en planos, estas pueden ser de madera solida, plywood o tambor, puertas metálicas, vidrio, etc. también se deberá hacer el cálculo de los m de marcos de madera, además se deberá incluir los accesorios de estas. Al final en el presupuesto la actividad será medida como C/U por la cantidad de puertas.

2.4.12.2 Sub etapa 05: Puertas de aluminio y vidrio

Las puertas metálicas son un opción adecuada para exteriores, con el debido cuidado pueden resistir las inclemencias del tiempo sin inconvenientes. Hay diferentes estilos de puertas metálicas de acuerdo a las necesidades. No solo en el tipo de puerta sino también el material usado, además se deberá incluir los accesorios que estas utilizan al final se cuantificara por unidad de puestas usadas y se medirá como C/U.

2.4.12.3 Sub etapa 07: Herrajes

Sera la sumatoria de la cantidad de cerraduras a utilizar por cada puerta en los planos.

2.4.13 Etapa 130: Ventanas

2.4.13.1 Sub etapa 02: Ventanas de aluminio y vidrio

Se usaran ventanas corredizas en donde lo indique los planos, las dimensiones de las ventanas y sus ubicaciones están definidas en su totalidad en los planos, además utilizaran empaques vinílicos y selladores de masilla necesarios para garantizar hermeticidad en la instalación, llevando cedazo para evitar el ingreso de los insectos.

Las ventanas se calculan en m² separando el tipo que se vayan a utilizar, para cotizar precios se deberá llevar el dibujo y la cantidad requerida.

2.4.14 Etapa 140: Obras metálicas

2.4.14.1 Sub etapa 04: Portones

Para esta sub etapa tendremos en cuenta las especificaciones requeridas por planos para el tipo de portón a calcular, un portón plegable puede ser de dos o más hojas articuladas, guiada y/o soportada por la parte superior y/o por la parte inferior. La primera hoja está abisagrada sobre el marco. Las hojas de puerta pueden estar abisagradas sólo en un lado o en ambos lados del marco. Lo que incluirá instalación, su pintura anticorrosiva y cerradura. En el presupuesto se colocara como unidad de C/U.

2.4.14.2 Sub etapa 08: Verjas

Es un elemento arquitectónico usado como cerramiento o cerca para cerrar, acotar, defender o separar diferentes espacios. Serán colocadas donde lo indiquen los planos se calcularan en m², incluyendo instalación y pintura anticorrosiva.

2.4.15 Etapa 160: Electricidad

2.4.15.1 Sub etapa 01: Obras civiles

Calcular en m la excavación y relleno de la acometida eléctrica, dentro de esta sub etapa se describe también una caja de registro a como se especifique en plano.

2.4.15.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica

Son simplemente tubos en instalaciones eléctricas, estos son los elementos que se encargan de contener los conductores eléctricos. La función de las canalizaciones eléctricas es proteger a los conductores, ya sea de daños mecánicos, químicos, altas temperatura y humedad. Las canalizaciones eléctricas están fabricadas para adaptarse a cualquier ambiente donde se requiera llevar un cableado eléctrico. Estas

se pueden encontrar empotradas (techos, suelo o paredes), en superficies al aire libre, zonas vibratorias, zonas húmedas o lugares subterráneos.

Estas se pueden clasificar en: metálicas y no metálicas. Las no metálicas se fabrican de materiales termoplásticos, ya sea PVC o de polietileno; en el caso de las canalizaciones metálicas se fabrican en acero, hierro o aluminio a estos se les llama CONDUIT.

Se calcula por m según planos y especificaciones técnicas se determinará la cantidad de tubería que se ocupará.

2.4.15.3 Sub etapa 03: Alambrados

Son los alambres de cobre para uso eléctrico revestidos de un plástico especial con fines de aislamiento y de seguridad. A través de estos corre el flujo eléctrico. Van a través de los CONDUIT. La calcularemos por m, según planos y especificaciones, indicarán el número de alambre que se utilizará.

2.4.15.4 Sub etapa 04: Lámparas y accesorios

Se miden por unidad, es decir C/U y las cantidades se determinarán según el plano eléctrico.

2.4.15.5 Sub etapa 05: Paneles

Los cuantificaremos por unidad es decir C/U y las cantidades se determinarán según planos de conjunto de electricidad. Seguidamente este incluirá ciertos accesorios que se medirán de igual manera.

2.4.15.6 Sub etapa 06: Acometida

Se cuantifican por m y son las líneas primarias que se conectan a la red pública que dependerán del voltaje que se describa en los planos de conjunto de electricidad.

2.4.15.7 Sub etapa 08: Puesta a tierra

Sera empleado en las instalaciones eléctricas según las indicaciones del plano para llevar a tierra cualquier derivación indebida de la corriente eléctrica a los elementos que puedan estar en contacto con los aparatos de uso normal, por un fallo del aislamiento de los conductores activos, evitando el paso de corriente al usuario. Lo cuantificaremos por unidad es decir C/U.

2.4.16 Etapa 190: Obras exteriores

2.4.16.1 Sub etapa 02: Aceras y andenes

Le podríamos llamar a toda superficie pavimentada a la orilla de una calle u otras vías públicas para uso de personas que se desplazan caminando. En este caso es para el acceso de las personas al auditorio; sus especificaciones serán brindadas por los planos y el cálculo se hará en m²

2.4.16.2 Sub etapa 14: Rampa

Es un elemento arquitectónico de plano inclinado que tiene la función de comunicar dos sitios de distinto nivel, será utilizada para el acceso al edificio para facilitar la locomoción de personas discapacitadas o con movilidad reducida. Para construcción de esta se seguirán las diversas actividades descritas en planos.

2.4.16.3 Sub etapa 43: Plaza

Será la construcción del espacio público construido al frente del auditorio con el fin de brindarles un área más amplia a los usuarios. Se hará bajo la especificación del plano. La medición la haremos en m².

2.4.17 Etapa 200: Pintura

2.4.17.1 Sub etapa 01: Pintura corriente

Todos los ambientes, según sus características tienen una pintura especial para ser aplicada sobre sus paredes. La misma está formulada para lograr una mayor durabilidad, prolongación de la belleza y adaptarse a las necesidades de uso del ambiente. Cuando diluimos pintura hay que cuidar que la viscosidad sea la adecuada para su aplicación. Una pintura muy diluida dará resultados poco favorables.

El cálculo de esta actividad es en m² de paredes a pintar y depende del tipo de pintura para saber cuántas pasadas hay que darle, lo cual se conocerá según el plano.

2.4.18 Etapa 201: Limpieza final y entrega

2.4.18.1 Sub etapa 03: Limpieza final

Comprende a la limpieza de todos los desechos, escombros, materiales de excavación, así como toda la basura de los envases de los materiales, como cajas, bolsas y toda la hierba que crece en el predio donde ha sido construida la obra, a consecuencia de las lluvias, etc. toda esta basura deberá ser trasladada a los botaderos municipales. Se procura que no se hayan manchado de pintura el piso o las puertas, que no se encuentren residuos de lechada en el piso o las paredes, etc. El área a utilizar será igual al área utilizada en la limpieza inicial y se mide en m².

2.5 Programación de la obra

Las actividades de presupuestar y programar están entrelazadas entre sí, no se pueden delimitar como dos etapas diferentes, antes y después del presupuesto se dan actividades de programación. La programación implica la anticipación de cómo se ejecutará una obra, involucra la formulación de un plan de acción para la ejecución y definición de los recursos necesarios para lograrlo en tiempo, costo, calidad y forma acorde a especificaciones previas mencionadas por los diseñadores.

Las actividades incluidas en un programa de obras son todas las necesarias para su realización, no solamente las de tipo constructivo también involucra actividades como instalaciones de oficinas, bodegas, champas, así como las relativas a terminación y entrega de la obra.

En cada actividad se debe seleccionar adecuadamente la unidad de medida, de ello dependerá que la función de programación cumpla su objetivo en la etapa del control, para efecto de comparar lo programado contra lo ejecutado. Es de igual importancia la cantidad programada para cada actividad, en el caso de las actividades relativas a la ejecución de obras se obtiene directamente de los planos, a esta actividad se le conoce como cuantificación. Posteriormente, en la etapa de la ejecución y control de la obra, se obtendrán las actividades reales directamente de lo ejecutado en obra mediante la actividad que se denomina medición o cubicación.

Para efecto de tener un programa de la ejecución de la obra lo más apegado a la realidad, aparte de contar con todos los elementos del proyecto, es importante tener el presupuesto definitivo de la obra (Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM, 2006).

2.5.1 Duración de las actividades

La duración es la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución completa de la actividad medida en periodos de trabajo. La duración siempre debe referirse a días laborables, es decir, aquéllos en los que se trabaja realmente, y no a días naturales. Por ejemplo, una actividad que se estima en dos semanas de trabajo, de lunes a viernes, tiene una duración de 10 días y no de 12, como indicaría la cuenta sobre el calendario ya que el sábado y el domingo no intervienen.

Tras identificar las actividades que integran la planificación, el siguiente paso es determinar la duración de cada una. De estas duraciones depende el plazo de la obra y la fecha de los hitos intermedios. Las duraciones mal asignadas pueden corromper la planificación, lo que la haría inviable o sin utilidad práctica para los responsables de la obra. El valor real de la planificación y la confianza que merece residen principalmente en dos parámetros: la duración y la lógica (la interdependencia entre las actividades). Estos elementos son la base para el cálculo de la red y generarán los siguientes resultados:

- Plazo total del proyecto.
- Fechas de inicio y final de cada actividad.
- Identificación de actividades cuya ejecución debe suceder necesariamente en la fecha calculada para no demorar los proyectos (actividades críticas).
- Holguras de actividades no críticas.
- Margen de las actividades para desplazarse en el tiempo y minimizar los conflictos entre los recursos (nivelación de recursos).
- Identificación de las actividades más adecuadas para comprimir la duración, a fin de reducir el tiempo total del proyecto (aceleración).

2.6 Diseño metodológico

2.6.1 Tipo de estudio

La realización del presupuesto y programación de la obra es un estudio cuantitativo y observacional debido a que se realizarán diversas mediciones y cálculos.

Según el nivel del conocimiento, se trata de una investigación descriptiva considerando que se detallarán los volúmenes de obra para conocer los costos totales del proyecto y según el tiempo de ocurrencia, es de corte transversal ya que la información para los cálculos será obtenida durante el tercer trimestre del año 2017.

2.6.2 Área de estudio

Se realizará en el SILAIS del municipio de Managua departamento de Managua.

2.7 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección

2.7.1 Metrado

Partiendo de las especificaciones definidas en los planos, se precisarán las características y calidad requerida para cada producto o material. Así mismo, se cuantificarán las partes que integran los mismos, haciendo uso del programa AutoCAD. Luego de calcular los materiales se elaborará un resumen de los resultados ordenados de acuerdo al índice de etapas y sub etapas.

2.7.2 Recopilación de información referente a costos de materiales

Para la recolección de los costos de materiales, se utilizará fuente primaria, siendo los responsables de ventas de las ferreterías, distribuidoras de materiales u otras empresas o comerciales que venden productos de la construcción existente en el territorio del área de estudio. Por lo tanto, se realizará un listado de dichas empresas vendedoras de materiales y se elaborará un calendario para la visita de estas, durante la cual se solicitará cotización de cada uno de los productos.

2.7.2.1 Cálculo del Costo Base de mano de obra

Se tomará como referencia el listado de precios de mano de obra establecido por el Ministerio del Trabajo y para las actividades que no aparezcan en el listado se utilizarán normas de rendimiento de oficiales y ayudantes.

2.7.2.2 Costos Unitarios Preliminares

Basado en el cálculo de los volúmenes, se determinará el costo de los subproductos, los cuales forman parte de un gran número de productos, por ejemplo: mortero, pastas, concretos, aditivos, formaletas y etc.

2.7.2.3 Costos Unitarios Finales

Según los costos preliminares calculados se estimarán los costos finales de las etapas. Por ejemplo: columnas, vigas, muros y otros.

2.7.2.4 Costos Directos

Realizando el Take Off y los Costos Unitarios finales se procede al cálculo de los costos directos de la obra.

2.7.2.5 Cálculo del Tiempo de Ejecución de Obras

El tiempo de ejecución de obras se estimará utilizando las normas de rendimiento de mano de obra del país, haciendo uso del programa Microsoft Project.

2.7.2.6 Cálculo de los Costos Indirecto

Se calcularán en base al tiempo de ejecución de obras y tomando en cuenta un organigrama de una empresa constructora nacional.

2.7.3 Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos obtenidos durante el proceso de cotización de materiales, será realizado utilizando una matriz elaborada en el programa EXCEL, en la cual se digitará el costo unitario de cada uno de los productos. De igual forma, para los cálculos de costos se utilizarán hojas de EXCEL. Únicamente, para la programación de la obra se utilizará el programa Microsoft Project.

2.7.4 Análisis de la información

Posterior al ordenamiento y procesamiento de los datos, se presentará el presupuesto en formatos donde se reflejen tanto los costos directos del Proyecto como los indirectos. Mediante todos los resultados obtenidos se podrán establecer los criterios suficientes para proponer recomendaciones acerca del presupuesto calculado y hacer una correcta comprensión e interpretación del mismo.

Unidad III:
Memoria de cálculo, costo y presupuesto

3.1 Etapa 010: Preliminares

A continuación se presentan los resultados de los procesos de cálculo de las cantidades de obra.

3.1.1 Sub etapa 01: Limpieza inicial

Para realizar el cálculo de la limpieza inicial se le adiciono 2 metros en cada lado del área de construcción; siendo el área total de 391.14 m² según planos constructivos. (Ver anexo V planos)

3.1.2 Sub etapa 02: Trazo y nivelación

Se tomó como referencia la misma área que la limpieza inicial para esta sub-etapa y se sub-contratará una cuadrilla de topografía para replantear los puntos indicados y trazar los ejes del auditorio. (Ver la ubicación de las niveletas en anexo V)

Para realizar el cálculo de las niveletas se utilizó reglas de madera de pino, 1" x 2" y cuartones de 2" x 2", se utilizó madera de pino. Del conteo que se hizo de la planta de fundaciones se obtuvo el siguiente resultado:

- Niveletas sencillas: 19 unidades
- Niveletas dobles: 6 unidades
- Niveletas corridas: 0 unidades

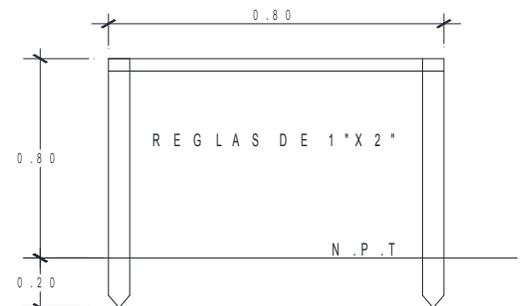


Figura 1. Niveleta

Las fórmulas que se utilizaron fueron las siguientes:

- $N^{\circ}_{regla} = L_{regla} \times \text{cant. niveleta} \times \text{cant. regla} \times \text{factor desperdicio} \times 1.193 \frac{\text{vrs}}{\text{m}}$
- $N^{\circ}_{cuartones} = L_{cuarton} \times \text{cant. niveleta} \times \text{cant. cuart.} \times \text{factor desperdicio} \times 1.193 \frac{\text{vrs}}{\text{m}}$
- $\text{clavos} = \frac{\text{cant.clavos}_{niveleta} \times \text{cantidad de niveleta}}{\text{cant.clavo}_{niveleta}} \times 1.20(\text{factor desperdicio})$

I. Niveleta sencilla:

Madera:

- Horizontal: 1 pieza x 1.20 x 0.8 m x 1.19 vara / metro = 1.14 vr
- Vertical: 2 pieza x 1.20 x 1.0 m x 1.19 vara / metro = 2.85 vr
= 3.99vr

$$19 \text{ niveletas} \times 3.99 \text{ vr.} = 75.92 \text{ vr.}$$

Clavos:

- De 2½" = 4 clavos / niveleta x 19 niveleta x 1.2 = 91.2 clavos / 80clavos /libra
= 1.14 lb
- De 1" = 3 clavos / niveleta x 19 niveleta 1.2 = 68.4 clavos / 560clavos/libra
= 0.12 lb

Como el tipo de madera a usar es el pino, en el mercado se encuentran o están disponibles longitudes de 4 vr, 5 vr y 6 vr respectivamente, por lo tanto es necesario hacer un cuadro comparativo para poder identificar con cuál de estas longitudes se obtiene el menor desperdicio de madera. Entonces se estima de la siguiente forma:

Tabla 4. Reglas niveleta sencilla

L= 4 vr	L= 5 vr	L= 6 vr
= 75.92 vr / 4 vr = 18.98≈19	= 75.92 vr / 5 vr = 15.18≈16	= 75.92 vr / 6 vr = 12.65≈13

Fuente: Propia

Por tanto, se usarán 19 reglas de 1" x 2" x 4 vrs.

II. Niveleta doble:

Madera:

- Horizontal: 2 piezas x 1.2 x 0.8 m x 1.19 = 2.28 vr.
- Vertical regla: 2 piezas x 1.20 x 1 m x 1.19 = 2.85 vr.
= 5.13 vr.

$$6 \text{ Niveletas} \times 5.13 \text{ vr.} = 30.78 \text{ vr.}$$

- Vertical cuartón: 1 pieza x 1.20 x 1 m x 1.19 = 1.42 vr.

$$6 \text{ Niveletas} \times 1.42 \text{ vr.} = 8.52 \text{ vr.}$$

Clavos:

- De 3½" = 4 clavos/niv x 6 niv x 1.2 = 28.8 clavos / 49 clavos/lb = 0.58lb
- De 2½" = 4 clavos/niv x 6 niv x 1.2 = 28.8 clavos / 80 clavos/lb = 0.36lb
- De 1" = 6 clavos/niv x 6 niv x 1.2 = 43.2 clavos / 560 clavos/lb = 0.07lb

Tabla 5. Reglas niveleta doble

L= 4 vr	L= 5 vr	L= 6 vr
= 30.78 vr / 4 vr = 7.69≈8	= 30.78 vr / 5 vr = 6.15≈7	= 30.78 vr / 6 vr = 5.13≈13

Fuente: Propia

Por tanto, se usarán 8 reglas de 1" x 2" x 4 vrs.

Tabla 6. Cuartones niveleta doble

L= 4 vr	L= 5 vr	L= 6 vr
= 8.52 vr / 4 vr = 2.13≈3	= 8.52 vr / 5 vr = 1.70≈2	= 8.52 vr / 6 vr = 1.42≈2

Fuente: Propia

Por tanto, se usarán 2 cuartones de 2" x 2" x 5 vrs.

(Ver anexo I. Factores)

3.1.3 Sub etapa 03: Construcciones temporales

Las construcciones temporales comprenden en este caso la habilitación de una oficina destinada para el Ing. residente y Ing. supervisor; otra para que los trabajadores se cambien y guarden sus pertenencias, una tercera la cual servirá de bodega para guardar los materiales. Dicha construcción deberá tener una dimensión mínima de 5 m x 5 m.

Según lo indicado en las especificaciones técnicas de este proyecto las actividades temporales en ningún momento se podrán considerar como parte del costo del proyecto ya que son parte de la oferta del contratista.

3.1.4 Sub etapa 04: Demoliciones y remociones

En una visita de campo realizada al proyecto se observó una cierta cantidad de árboles existentes que se encuentran dentro del área de construcción, los cuales tienen una estatura media de 3 m a 4 m en su mayoría son frutales; en total se removerán 20 unidades desde la raíz, dicha actividad no incluye el relleno.

3.2 Etapa 020: Movimiento de tierra

3.2.1 Sub etapa 01: Descapote

El cálculo del descapote se hizo utilizando un área mayor que la calculada en la limpieza inicial ya que se construirá una pequeña plaza para el uso de las personas siendo esta de 541.14 m². Por lo tanto se eliminará la capa vegetal con un corte de una profundidad de 0.15 m. Se calculó el volumen de la siguiente manera:

vol. descapote = (area descapote x profundidad de corte)x factor de abundamiento

$$\text{vol. descapote} = (541.14 \times 0.15) \times 1.20 = 97.40 \text{ m}^3$$

3.2.2 Sub etapa 02: Relleno y compactación con equipo

Para este cálculo se trabajó con las curvas de nivel proporcionadas por el plano, la elevación del sitio es de 81.50 m y la cota para el nivel de piso terminado es 82.28 m, por lo tanto el volumen de relleno se detalló de la siguiente manera:

$$\text{vol relleno} = \text{area desc} \times (\text{cota final} - (\text{cota inicial} - \text{corte desc})) \times \text{factor enjunta.}$$

$$\text{vol relleno} = 541.14 \times (82.28 - (81.50 - 0.15)) \times 1.30 = 654.24 \text{ m}^3$$

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15 cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 95% proctor standart. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad. En este caso se utilizara material selecto y hormigón con una proporción 50%-50%.

3.2.3 Sub etapa 03: Acarreo de materiales

Un camión con capacidad de 8 m³ para un volumen de 654.24 m³, es igual a 81.78 viajes, lo cual se redondea a 82 viajes.

3.2.4 Sub etapa 04: Botar material

Para este caso, el volumen de desecho o material a botar es simplemente igual al volumen de descapote calculado:

$$\text{Vol. desecho} = \text{vol. descapote} = 97.40 \text{ m}^3$$

El material de descapote será depositado en el local autorizado por la Alcaldía de Managua (ALMA).

3.2.5 Sub etapa 05: Movilización y desmovilización de equipos

Se asumirán 10 km para movilización lo que incluye la obtención y pago del servicio, gasto de rodamiento desde el lugar de salida al proyecto y viceversa.

3.3 Etapa 030: Fundaciones

3.3.1 Sub etapa 01: Excavaciones para estructuras

La excavación estructural consiste en el cálculo del volumen de tierra que se desalojará para armar y colar las zapatas y viga sísmicas. Ver ubicación de estructuras. (Anexo V)

Según lo contemplado en planos existen 4 tipos de zapatas: Z₁, Z₂, Z₃, Z₄. Se realizará el cálculo para una zapata (Z₁) y posteriormente se presentarán totales en tablas.

Zapata Z₁: En este tipo de zapata descansa la columna (C₃) la que se repite una única vez y la columna (C₅) la que se repite 5 veces. La cuantificación de los datos fueron proporcionados de la lámina Estructural (anexo V):

V asísmica = 0.25 m x 0.35 m

Zapata: 0.80 m x 0.80 m x 0.25 m

Concreto = 3,000 psi

Factor de abundamiento = 20%

Factor de enjutamiento = 30%

Alambre de amarre # 18

Acero de refuerzo= 5 varillas #4 A/D

Se utilizará sobre-excavación en los bordes de las zapatas de 0.10 m según lo indicado en plano. No se incluirá en dirección vertical por debajo del nivel inferior de la zapata.

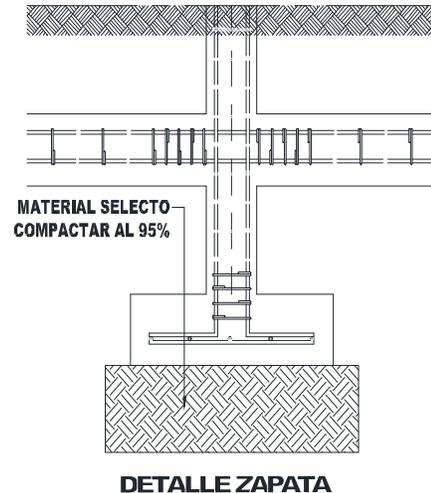


Figura 2. Ejemplo zapata

a) Volumen de excavación de zapata (volumen de excavación)

Volumen Z1= (L x B x D) x N° zapatas

Volumen Z1 = {(0.80 m + 0.20 m) x 1 x 1.55 m} x 1.20 x 6

Volumen Z1 = 11.16 m³

Tabla 7. Volumen de excavación zapatas

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Desplante	Factor abundamiento	m ³
Z-1	6	1.00	1.00	1.55	1.20	11.16
Z-2	5	1.40	1.00	1.55	1.20	13.02
Z-3	5	1.60	1.00	1.55	1.20	14.88
Z-4	6	1.00	1.20	1.55	1.20	16.07
Σ	-	-	-	-	-	55.13

Fuente: Propia

b) Volumen de excavación de viga sísmica (V excavación)

Volumen F-1= (B x D) x Long. Total

Volumen F-1 = (0.55 m x 0.53 m x 1.20) x 34.51 m

Volumen F-1 = 12.07 m³

Tabla 8. Volumen de excavación vigas sísmicas

Estructura	Largo	Ancho	Desplante	Factor abundamiento	m ³
VF-1	34.51	0.55	0.53	1.20	12.07
VF-2	40.18	0.50	0.55	1.20	13.26
VF-3	0.75	0.40	0.30	1.20	0.11
Σ	-	-	-	-	25.44

Fuente: Propia

El cálculo se hizo sumando las longitudes para cada viga excluyendo el área de la zapata. (Ver anexo V)

Por lo tanto el volumen total de excavación será igual a:

V total excavación = V zapa + V VA = 55.13 m³ + 25.44 m³ = 80.57 m³ (vol. suelto)

3.3.2 Sub etapa 02 relleno y compactación

Volumen de relleno compactado para el mejoramiento de la fundación con material selecto el que según las especificaciones tiene un espesor de 0.30 m

Volumen de relleno = (Largo x Ancho x Espesor) x factor de enjutamiento

Para el cálculo utilizamos la zapata tipo 1:

Volumen de relleno Z-1= (1 m x 1 m x 0.30 m) x 1.30= 0.39 m³

Tabla 9. Volumen de relleno mejoramiento fundación

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Espesor	Factor enjutamiento	m ³
Z-1	6	1.00	1.00	0.30	1.30	2.34
Z-2	5	1.40	1.00	0.30	1.30	2.73
Z-3	5	1.60	1.00	0.30	1.30	3.12
Z-4	6	1.20	1.20	0.30	1.30	3.37
Σ	-	-	-	-	-	11.56

Fuente: Propia

Para la realización del relleno de la fundación se trabajará con el mismo material excavado, calculándose de la siguiente manera:

Vol. Relleno compactado = volumen excavación – (vol. concreto + mejoramiento de fundación).

Donde el volumen de concreto resulta de la sumatoria del volumen para zapata más el volumen del pedestal o capitel más el volumen de la viga sísmica.

Tabla 10. Volumen de concreto zapatas

Zapatas	Cantidad	Largo	Ancho	Espesor	Concreto m ³
Z-1	6	0.8	0.8	0.25	1.01
Z-2	5	1.20	0.8	0.25	1.26
Z-3	5	1.40	0.8	0.25	1.47
Z-4	6	1.00	1.00	0.25	1.58
Σ	-	-	-	-	5.31

Fuente: Propia

Tabla 11. Volumen concreto pedestales

Pedestal	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Áreas	Concreto m ³
C-3	1	0.20	0.15	0.375	-	0.01
C-4	1	0.38	0.38	0.35	-	0.05
C-5	5	0.15	0.30	0.375	-	0.08
C-6	3	-	-	0.35	0.097	0.10
C-7	1	-	-	0.35	0.105	0.04
C-8	11	0.25	0.30	0.35	-	0.29
Σ	-	-	-	-	-	0.57

Fuente: Propia

Tabla 12. Volumen concreto vigas sísmicas

Vigas sísmica	Largo	Ancho	Alto	Concreto m ³
VF-1	40.42	0.53	0.55	12.37
VF-2	48.32	0.55	0.50	13.95
VF-3	0.9	0.3	0.4	0.11
Σ	-	-	-	26.44

Fuente: Propia

Como resultado se tendrá que:

$$\text{Volumen total de concreto} = 5.31 \text{ m}^3 + 0.57 \text{ m}^3 + 26.44 \text{ m}^3 = 32.32 \text{ m}^3$$

Siendo de esta manera

$$\text{Volumen Relleno material de sitio} = 80.57 \text{ m}^3 - (5.06 + 0.57 + 25.18 + 11.55) \times 1.30 = 49.33 \text{ m}^3 \text{ material del sitio compactado.}$$

3.3.3 Sub etapa 03: Acarreo de tierras

Acarreo del material selecto a utilizar para el mejoramiento de las fundaciones, el cual ya fue calculado en la sub etapa anterior con un volumen de 11.56 m^3 , si se divide en 8 m^3 la capacidad de un camión, resultará una cantidad de dos viajes.

Del mismo modo, se utilizarán los camiones para el desalojo del material sobrante de lo excavado que será igual a la diferencia entre el volumen excavado y el volumen de relleno compactado.

$$\text{Vol. Desalojo} = 80.57 \text{ m}^3 - 49.66 \text{ m}^3 = 30.91 \text{ m}^3$$

3.3.4 Sub etapa 04: Acero de refuerzo

En esta actividad se calculó la cantidad total del acero principal y secundario que se utilizara en la etapa de fundaciones. Se estableció calculando por elemento estructural tales como la parrilla de las Zapatas, el acero de pedestales y el de las vigas sísmicas. (Ver anexo V)

La parrilla de la retorta de Z1 consta de 5 varillas # 4 @ 0.14 m en ambas direcciones la longitud de cada elemento es de 0.70 m, teniendo un recubrimiento de 0.05m a ambos lados y en ambas direcciones.

Los cálculos se realizaron con la siguiente ecuación:

Acero Z1: (longitud desarrollo x refuerzo longitud-transversal x n° zapatas) x factor lb x factor desperdicio. (Ver anexo I)

$$\text{Área Z-1} = (0.7 \times 5 \times 6) \times 2.19 \times 1.05 = 48.3 \text{ LB.} \quad (\text{Refuerzo transversal})$$

$$= (0.7 \times 5 \times 6) \times 2.19 \times 1.05 = 48.3 \text{ LB.} \quad (\text{Refuerzo longitudinal})$$

Tabla 13. Acero de zapatas

Zapatas	# varilla	Cant zapatas	Long.	Ref. Long	Ref. Trans	fd	Factor lb.	Peso lb.
Z-1	4	6	0.7	5	-	1.05	2.19	48.3
Z-1	4	6	0.7	-	5	1.05	2.19	48.3
Z-2	4	5	0.7	7	-	1.05	2.19	56.3
Z-2	4	5	1.10	-	7	1.05	2.19	88.5
Z-3	4	5	0.7	8	-	1.05	2.19	64.4
Z-3	4	5	1.3	-	8	1.05	2.19	119.6
Z-4	4	5	0.9	7	-	1.05	2.19	72.4
Z-4	4	5	0.9	-	7	1.05	2.19	72.4
Σ		-	-	-	-	-	-	570.3

Fuente: Propia

Pedestal: Para este cálculo se tomó como Factor de desperdicio 1.05, para el desarrollo del cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

Acero pd: (altura pd+ anclaje pd.- Parrilla) x Cant. elementos x n° Pedestales X fd x factor lb.

$$\text{Acero pd} = (0.76 + 0.4) \times 4 \times 1 \times 1.05 \times 2.19 = 10.67 \text{ Lb}$$

Tabla 14. Acero principal de pedestal

Pedestal	# varilla	Cant varilla	Cant Pedestal	Altura	Anclaje	fd	Factor lb.	Peso lb.
Z-1 c3	4	4	1	0.76	0.40	1.05	2.19	10.67
Z-1 C5	4	6	5	0.76	0.40	1.05	2.19	80.02
Z-2 C8	5	6	5	0.78	0.50	1.05	3.42	138.33
Z-3 C8	5	6	5	0.78	0.50	1.05	3.42	138.33
Z-4 C4	5	4	1	0.65	0.50	1.05	3.42	16.13
Z-4 C4	6	4	1	0.65	0.60	1.05	4.93	25.88
Z-4 C6	4	11	3	0.65	0.40	1.05	2.19	79.68
Z-4 C7	4	11	1	0.65	0.40	1.05	2.19	26.56
Z-4 C8	5	6	1	0.65	0.50	1.05	3.42	24.78
Σ	-	-	-	-	-	-	-	540.76

Fuente: Propia

Según lo indicado en planos, la secuencia de los estribos será los primeros 5 a cada 5 cm el resto a cada 10cms, Z1-C3 tiene una longitud a estribar de 0.76 m colocando el 1er estribo después de hacer el dobléz de 90. Tendrá al inicio 5 estribos @ 0.05m los cuales ocupan 0.20 m (4 espacios de 5 cm). Se seguirá estribando a 0.1 m, en la longitud restante (0.56 m).

Estribos Pedestales:

Cantidad lb Estribos: $\frac{\text{Altura Pd} - \text{separación}}{\text{separacion del resto de los estribos}} \times \text{factor Lbs} \times \text{long desa} \times \text{cant pd}$

Cantidad lb Z-1C-3 = $\frac{0.76 - 0.20}{0.10} = 10.6$ 11 x long. desarrollo x 0.56 x cant pd = 4.07 Lb

Tabla 15. Acero secundario pedestales

Pedestal	# varilla	Altura pedestal	Cant pedestal	Estribo inicial	Resto estribos	Cant estribos	Long. desarrollo	Factor lb	cantidad lb
Z-1 c3	2	0.76	1	0.05	0.1	11	0.66	0.56	4.15
Z-1 C5	2	0.76	5	0.05	0.1	11	0.88	0.56	27.65
Z-2 C8	3	0.78	5	0.1	0.15	8	1.1	1.23	56.83
Z-3 C8	3	0.78	5	0.1	0.15	8	1.1	1.23	56.83
Z-4 C4	3	0.65	1	0.1	0.15	7	1.5	1.23	13.56
Z-4 C6	2	0.65	3	0.05	0.1	10	2.16	0.56	37.01
Z-4 C7	2	0.65	1	0.05	0.1	10	2.26	0.56	12.91
Z-4 C8	3	0.65	1	0.1	0.15	7	1.1	1.23	9.94
Σ	-		-	-	-	-		-	218.87

Fuente: Propia

El cálculo del acero principal en viga sísmica (VF) se estima en base a la longitud del tramo multiplicándolo por el número de varillas que contiene la viga más la longitud de los traslapes longitudinales conocidos como bayonetazos y la longitud de anclaje, lo cual depende del número de la varilla, todo se multiplica por el factor de desperdicio.

$$\text{Longitud Traslape: } \frac{\text{Long.desarrollo VA}}{\text{Long Varrilla}} \times \text{traslape}$$

$$\text{Longitud Traslape } \frac{45.31}{6} \times 0.75 \text{ m} = 5.66 \text{ m}$$

$$\text{Acero principal VF} = (\text{longitud desarrollo} + \text{longitud traslape} + \text{anclaje}) \times n^\circ \text{ elementos} \times \text{fd} \times \text{factor Lb}$$

$$\text{Acero principal VF: } (45.31 + 5.66 + 0.4) \times 5 \times 1.05 \times 2.19 = 578.68 \text{ Lb}$$

Tabla 16. Acero principal vigas sísmicas

Vigas sísmica	Long	Traslape	Anclaje	Ref. #3	Ref. #4	Ref. #5	FD	Factor Lb.	Peso Lb.
VF-1	45.31	5.66	0.4	-	5	-	1.05	2.19	590.67
VF-2	55.57	8.34	0.5	-	-	4	1.05	3.42	925.12
VF-2	55.57	6.95	0.4	-	2	-	1.05	2.19	289.35
VF-3	0.90	0.08	0.3	4	-	-	1.05	1.23	6.63
Σ	-	-	-	-	-	-	-	-	1811.77

Fuente: Propia

Se calculó la longitud de VF por tramo según lo indicado en plano colocando 5 estribos @ 0.05 m antes de cada intersección con la columna de modo que el tramo posee 10 estribos a 0.05 m, cinco en cada extremo y el resto a cada diez.

$$\text{Cantidad estribos: } \frac{\text{Long.Tramo} - \text{separación Inicial y Final}}{\text{separacion del resto de los estribos}} \times \text{factor Lbs.}$$

$$\text{Cantidad estribos VF-1 Eje 8} = \frac{3.73 - 0.40}{0.10} = 43.30 \quad 43 \times 0.56 = 24.2 \text{ Lb}$$

Tabla 17. Acero secundario viga sísmica

Elemento	Long tramos	Long cada 5	Resto cada 10	# varilla	Cant estribos	Long. Desa.	Factor lb	Cant estribos lb
Vf-1	3.73	3.33	33.3	2	43	1.24	0.56	30.5
Vf-1	1.83	1.43	14.3	2	24	1.24	0.56	17.0
Vf-1	1.83	1.43	14.3	2	24	1.24	0.56	17.0
Vf-1	1.95	1.55	15.5	2	26	1.24	0.56	18.4
Vf-1	2.85	2.45	24.5	2	35	1.24	0.56	24.8
Vf-1	2.85	2.45	24.5	2	35	1.24	0.56	24.8
Vf-1	8.25	7.85	78.5	2	89	1.24	0.56	62.3
Vf-1	8.25	7.85	78.5	2	89	1.24	0.56	62.3
Vf-1	5.54	5.14	51.4	2	61	1.24	0.56	43.2
Vf-1	3.34	2.94	29.4	2	39	1.24	0.56	27.6
Vf-2	2.53	1.73	11.53	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	2.53	1.73	11.53	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	3.52	2.72	18.13	3	28	1.54	1.23	55.7
Vf-2	3.2	2.4	16	3	26	1.54	1.23	51.7
Vf-2	2.65	1.87	12.47	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	2.7	1.9	12.67	3	23	1.54	1.23	45.7
Vf-2	2.68	1.88	12.53	3	23	1.54	1.23	45.7
Vf-2	2.52	1.79	11.53	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	1.92	1.12	7.47	3	18	1.54	1.23	33.8
Vf-2	2.7	1.9	12.67	3	23	1.54	1.23	45.7
Vf-2	2.53	1.73	11.53	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	3.52	2.72	18.13	3	28	1.54	1.23	55.7
Vf-2	3.2	2.4	16	3	26	1.54	1.23	51.7
Vf-2	2.67	1.87	12.47	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	2.7	1.9	12.67	3	23	1.54	1.23	45.7
Vf-2	2.68	1.88	12.53	3	23	1.54	1.23	45.7
Vf-2	2.53	1.73	11.53	3	22	1.54	1.23	43.8
Vf-2	1.56	0.76	5.07	3	15	1.54	1.23	29.8
Vf-3	0.9	0.5	5	2	15	0.61	0.56	5.4
∑	-	-	-	-	-	-	-	1146.8

Fuente: Propia

Alambre de Amarre (fd = 1.10)

Para calcular la cantidad de alambre de amarre se cuantifica el peso total del acero principal y se multiplica por el 5%, incrementando a su vez por el 10% de desperdicio correspondiente al alambre.

Tabla 18. Cantidad de alambre de amarre para fundaciones

Actividad	Acero principal lb	Estribos lb	Alambre de amarre 5%	Desperdicio 10%	Total lb
Zapata	570.3	-	28.51	31.4	31
Pedestal	540.76	218.87	27.04	29.7	30
Viga fundación	1811.77	1146.8	90.59	99.65	100
Σ	2922.8	1365.67	146.14	160.75	161

Fuente: Propia

3.3.5 Sub etapa 05 formaletas zapatas y vigas sísmica

El procesamiento de datos de las formaletas en zapatas se realizara de tal manera que se mida el perímetro del elemento, donde se utilizarán dos tablas cuyo ancho sea igual al ancho del elemento que se quiere construir, otras dos cuyo ancho será el ancho de la zapata más las pulgadas de espesor de las tablas de los otros lados y una pulgada a cada lado para manejabilidad.

Tomando en cuenta que el espesor de los 4 tipos de zapatas que existe según planos es iguales, se propuso utilizar tablas de 1" x 10". Normalmente los espesores de las tablas oscilan entre ¾", 1" y 1½". Para este cálculo, se tomará en cuenta que en dirección de la longitud "L" se usará 1" de espesor más 1" de manejabilidad en ambos lados y para ambas caras (1 y 3), y así mantener constante la longitud "B".

Cálculo del área de contacto:

$$A_1 = \text{alto} \times \text{espesor}_{\text{zapata}}$$

$$A_1 = 0.80 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = 0.20 \text{ m}^2$$

$$A_2 = (L + 2t_{\text{tabla}} + 2\text{manejabilidad}) \times \text{espesor}_{\text{zapata}}$$

$$A_2 = [0.80 \text{ m} + (2 \times 0.025 \text{ m}) + (2 \times 0.025 \text{ m})] \times 0.25 \text{ m} = 0.225 \text{ m}^2$$

Tabla 19. Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en zapatas.

Zapatas	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	Área de contacto para una zapata	Área de contacto total
Z-1	0.2	0.225	0.2	0.225	0.85	5.1
Z-2	0.3	0.225	0.3	0.225	1.05	5.25
Z-3	0.35	0.225	0.35	0.225	1.15	5.75
Z-4	0.25	0.275	0.25	0.275	1.05	6.3
Σ	-	-	-	-	-	22.4

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de clavos a utilizar para formaletas, se le aplico 30% como factor de desperdicio.

Los clavos para la fijación de la formaleta en este caso serán de 2 ½”, la longitud del clavo dependerá de la superficie y espesor de regla que se está clavando, la separación o espaciamiento será a cada 0.10 m.

$$\text{Clavos} = \frac{\frac{\text{espesor de la zapata}}{\text{espaciamiento}}}{\text{peso de clavos en lb}} \times \text{cantidad de clavos} \times \text{F. D} \times \text{cantidad de zapatas}$$

$$\text{Clavos} = \frac{\frac{0.25}{0.10}}{80} \times 12 \times 1.30 \times 6 = 2.93 \text{ lbs}$$

Tabla 20. Cantidad de clavos.

Tipo	Espesor de la zapata	Separación	Cant clavos en tabla	fd	Peso Lb	Cant de zapatas	Total lb
Z-1	0.25	0.1	12	1.3	80	6	2.93
Z-2	0.25	0.1	12	1.3	80	5	2.44
Z-3	0.25	0.1	12	1.3	80	5	2.44
Z-4	0.25	0.1	12	1.3	80	6	2.93
Σ	-	-	-	-	-	-	10.73

Fuente: Propia

Cálculo para la determinación de la cantidad de tablas para formaletas aplicando un factor de desperdicio del 20% ver anexo I.

Para determinar la cantidad de tablas a usar, se calcula el perímetro de zapata adicionándole el espesor de la tabla más su manejabilidad, afectada por el factor de desperdicio. Se consideró que cada tabla para formaleta se usará 3 veces únicamente.

$$L \text{ total } Z_1 = [2(L + 2t + 2 \text{ manejabilidad}) + 2B] \times F.D$$

$$L \text{ total } Z_1 = [2 \times (0.80 \text{ m} + (2 \times 0.025 \text{ m}) + (2 \times 0.025 \text{ m}) + 2 \times 0.80)] \times 1.20 \text{ m} = 4.08 \text{ m} \\ \times 1.193 \text{ vr/ml} = 4.87 \text{ vr.}$$

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{\text{longitud de tablas para 1 zapata} \times \text{numero zapatas}}{\text{uso}}$$

$$\text{Cant tablas a usar} = \frac{4.87 \times 6}{3} = 9.73$$

Se tomará en cuenta que la longitud total calculada para una zapata en vr se redondea a medida comercial.

Tabla 21. Tablas para zapatas.

Tipo	Long. Total de 1 zapata ml	Long. Total de 1 zapata en vr	Uso	Cant de zapatas	Long total usar vr
Z-1	4.08	4.9	3	6	10
Z-2	5.04	6.0	3	5	10
Z-3	5.52	6.6	3	5	11
Z-4	5.04	6.0	3	6	12
Σ	-	-	-	-	43

Fuente: Propia

Por lo tanto se usarán un total de 4 tablas de 1''x 10''x 3vrs, 1 tabla de 1''x 10''x 4vrs y 9 tablas de 1''x 10''x 5vrs.

Tabla 22. Cálculo de las áreas de formaletas a utilizar en pedestales.

Pedestales	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	Área de contacto m ²	Área de contacto totales m ²
C-3	0.08	0.09	0.08	0.09	-	-	0.34	0.34
C-4	0.13	0.17	0.13	0.17	-	-	0.60	0.60
C-5	0.06	0.15	0.06	0.15	-	-	0.41	2.06
C-6	0.09	0.14	0.16	0.09	0.10	0.08	0.65	1.94
C-7	0.09	0.14	0.18	0.09	0.11	0.08	0.68	0.68
C-8	0.09	0.14	0.09	0.14	-	-	0.46	5.01
Σ	-	-	-	-	-	-	-	10.63

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de tablas de madera para formaletas de pedestales, utilizando tablas de 1"x 12" (fd = 1.20)

Para determinar la cantidad de tablas a utilizar se midió el perímetro de cada pedestal agregando el espesor de la tabla de 1" más su manejabilidad, afectada por el factor de desperdicio. Se estimó que se usará 3 veces cada tabla de madera.

Tabla 23. Tablas para pedestales

Tipo	Long Total de 1 zapata ml	Long Total de 1 zapata en vr	Uso	Cant de pedestales	Cant de tablas a utilizar
C-3	1.08	1.29	3	1	0.5
C-4	2.064	2.46	3	1	1
C-5	1.32	1.57	3	5	3
C-6	2.22	2.65	3	3	3
C-7	2.34	2.79	3	1	7
C-8	1.56	1.86	3	11	13
Σ	-	-	-	-	27.5

Fuente: Propia

Para un total de 1 tabla de 1''x 8''x 3vrs y 5 tablas de 1''x 12''x 3vrs

Cálculo del área de contacto en tablas, cuartones, reglas y clavos en viga asismica

Área de contacto vf-1 = altura X longitud total de la vf x n° de caras

Área de contacto vf-1 = 0.25 m X 40.42 m x 2 = 20.21 m²

Tabla 24. Área de formaleta VF

Tipo	Long Total de la VF	Altura	N° de caras	Área de contacto total m ²
VF-1	40.42	0.25	2	20.21
VF-2	48.32	0.3	2	28.99
VF-3	0.9	0.2	2	0.36
Σ	-	-	-	49.56

Fuente: Propia

Tabla 25. Cantidades de tablas para formaleta de VF

Tipo	Long Total de la VF	Altura	fd	ml de tablas a usar	Tablas a usar en vr	Uso	Long total a usar vrs
VF-1	40.42	0.25	1.2	97.84	48.22	3	39.00
VF-2	48.32	0.3	1.2	116.92	57.65	3	46.00
VF-3	0.9	0.2	1.2	2.88	1.07	3	1.00

Fuente: Propia

Para un total de 1 tabla de 1'' x 8'' x 3 vrs, 10 tablas de 1'' x 10'' x 4vrs y 8 tablas de 1'' x 12'' x 6 vrs.

Además se utilizarán cuartones de 2'' x 2'', los que tienen la función de fijación de las tablas. La separación de los cuartones varía entre 0.70 m – 1.00 m de longitud máxima entre ellos, para este caso se utilizará una separación de 0.70 m.

Cálculo de las Cantidades de cuartones

$$\# \text{ De cuartones} = \frac{\text{longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D =$$

$$\# \text{ De cuartones} = \frac{40.42}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 139 \text{ unidades}$$

Longitud cuartones

Long. Cuartones =

(Altura de la VA + longitud de penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones =

$$0.25 + B \times \# \text{ de cuartones} \times 1.193 \text{ vr/ml}$$

Tabla 26. Cantidades de cuartones

Tipo	Long Total VF	H+B	FD	Cant de cuartones a usar	Long de cuartones	Cant de cuartones
VF-1	40.42	0.35	1.2	139	34.62	8.66
VF-2	48.32	0.40	1.2	140	39.85	9.96
VF-3	0.9	0.30	1.2	4	0.85	0.21
Σ	-	-	-	-	75.32	18.83

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de reglas, se encargan de dar resistencia a las tablas así como de unir los cuartones laterales como un solo elemento garantizando el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla y otra a la mitad de la separación entre cuartones. Las reglas a usar son de 1" x 2".

$$L_{\text{regla}} = \text{altura} + 2 \text{ grosor de la tabla} + 2 \text{ grosor de los cuartones} + 2(\text{manejabilidad}) =$$

$$L_{\text{regla}} = 0.25 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.40 \text{ m}$$

$$\# \text{ De reglas} = \frac{\text{longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{40.42}{0.50} + 1 = 82 \text{ unidades}$$

$$\text{Longitud requerida de reglas} = \text{longitud de la regla} \times \# \text{ de reglas} \times \text{F.D} \times 1.193 \text{ vr/ml} =$$

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 82 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vr/ml} = 46.96 \text{ vr}$$

Tabla 27. Cantidades de reglas

Tipo	Longitud Total de la VF	Altura	FD	Long regla en ml	Cant reglas	Long requerida	Tipo de cuartones a usar	
VF-1	40.42	0.25	1.2	0.40	82	46.96	8	1" x 2"x 6 vr
VF-2	48.32	0.3	1.2	0.45	98	63.13	16	1" x 2"x 4 vr
VF-3	0.9	0.2	1.2	0.35	3	1.50	1	1" x 2"x 4 vr

Fuente: Propia

Calculo de cantidad de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ De clavos} = \frac{\text{cantidad de clavos a fijar} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{F.D}}{\text{peso de clavo}} =$$

$$\# \text{ De clavos} = \frac{283 \times 139 \times 1.30}{80} = 9.19 \text{ lb}$$

Tabla 28. Cantidad de clavos

Tipo	Cant clavos en tablas	Cant cuartones	Cant reglas	FD	Factor peso clavo	Peso en lb
cuartones	2	283	0	1.30	80	9.20
reglas	2	0	183	1.30	80	5.95

Fuente: Propia

3.3.6 Sub etapa 06: Concreto

El concreto empleado en la fundación de una zapata por normas del reglamento nacional de la construcción debe alcanzar una resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días (anexo I). El volumen de concreto para fundaciones es la sumatoria de la cantidad calculada en zapatas, pedestales y viga sísmica. Se aplicará un porcentaje de desperdicio 10%.

Se tomó como ejemplo explicativo el primer elemento de cada actividad que conforma esta sub- etapa.

Calculo para el volumen de concreto de Z1:

$$Z1 = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{espesor} \times \text{fd}$$

$$Z1 = 0.80 \times 0.80 \times 0.25 \times 1.05 = 0.168 \text{ m}^3$$

Tabla 29. Volumen de concreto zapatas

Zapatas	Cant	Largo	Ancho	Espesor	fd 5%	Concreto m ³
Z-1	6	0.8	0.8	0.25	1.05	1.01
Z-2	5	1.20	0.8	0.25	1.05	1.26
Z-3	5	1.40	0.8	0.25	1.05	1.47
Z-4	6	1.00	1.00	0.25	1.05	1.58
Σ	-	-	-	-	-	5.31

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de concreto a utilizar en pedestales:

$$\text{Pedestal C-3} = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{espesor} \times \text{FD}$$

$$\text{Pedestal C-3} = 0.20 \times 0.15 \times 0.375 \times 1.05 = 0.01 \text{ m}^3$$

Tabla 30. Volumen de concreto pedestales

Pedestal	Cant	Largo	Ancho	Área	Alto	fd 5%	Concreto m ³
C-3	1	0.20	0.15	-	0.375	1.05	0.01
C-4	1	0.38	0.38	-	0.35	1.05	0.05
C-5	5	0.15	0.30	-	0.375	1.05	0.08
C-6	3	-	-	0.097	0.35	1.05	0.10
C-7	1	-	-	0.105	0.35	1.05	0.04
C-8	11	0.25	0.30	-	0.35	1.05	0.29
Σ	-	-	-	-	-	-	0.57

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de concreto a utilizar en viga sísmica:

$$\text{VF-1} = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto} \times \text{FD}$$

$$\text{VF-1} = 40.42 \times 0.53 \times 0.55 \times 1.05 = 12.37 \text{ m}^3$$

Tabla 31. Volumen de concreto vigas sísmicas

Vigas sísmica	Largo	Ancho	Alto	fd	Concreto m ³
VF-1	40.42	0.53	0.55	1.05	12.37
VF-2	48.32	0.55	0.50	1.05	13.95
VF-3	0.9	0.3	0.4	1.05	0.11
Σ	-	-	-	-	26.44

Fuente: Propia

Tabla 32. Consolidado del volumen de concreto en fundaciones

ACTIVIDAD	CONCRETO m ³
ZAPATA	5.31
PEDESTAL	0.57
VF	26.44
Σ	32.32

Fuente: Propia

El volumen total de m³ de concreto a colocar en las fundaciones será de 32.32 m³, ver anexo I. Los volúmenes de dosificación a utilizar según la resistencia a la compresión solicitada en los planos.

3.3.7 Sub etapa 17: Mejoramiento de fundaciones

Se realizará el mejoramiento hasta una profundidad de 30 cm, este se calcula multiplicando el ancho por el largo y por la profundidad de la zapata, el resultado se multiplica por el número de veces que se repite al que se le aplica un factor de enjuntamiento.

Volumen zapata = largo x ancho x alto x número de repeticiones x enjuntamiento

Volumen zapata 1 = 1 m x 1 m x 0.30 m x 6 x 1.30 = 2.34 m³

Tabla 33. Volumen de mejoramiento en fundación

Descripción	Largo	Ancho	Alto	Repeticiones	Enjuntamiento	m ³
z-1	1	1	0.3	6	1.3	2.34
z-2	1.4	1	0.3	5	1.3	2.73
z-3	1.6	1	0.3	5	1.3	3.12
z-4	1.2	1.2	0.3	6	1.3	3.37
Σ	-	-	-	-	-	11.56

Fuente: Propia

El volumen del mejoramiento para las zapatas será de 11.56 m³.

3.4 Etapa 040: Estructuras de Concreto

Existen 8 tipos de columnas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 y 4 tipos de viga: VC-1, VC-2 VC-3, VC-4. Se realizará el cálculo para el tramo de eje (1) y posteriormente se presentarán totales en tablas.

Si la altura de la columna es mayor a 6 m ($h > 6$) se debe tomar en cuenta que para el cálculo de longitud efectiva, se tiene que sumar los traslapes y bayonetazos.

3.4.1 Sub etapa 01: Acero de refuerzo

Cálculo del acero principal en columna aplicándole un factor de desperdicio (fd) del 5%.

Acero principal = longitud efectiva x # de varillas x cantidad de columnas x fd

Acero principal C-6 = $4.35 \times 11 \times 3 \times fd = 176.38 \text{ m}$

Tabla 34. Acero principal columnas

Tipo	Elementos iguales	Cant de varillas anclarse	fd	Acero principal ml	Acero principal lb
C-1	2	4 # 3	1.05	24.46	30.09
C-1	2	4 # 3	1.05	24	29.52
C-1	5	4 # 3	1.05	32.49	39.97
C-1	10	4 # 3	1.05	36.56	44.97
C-3	3	4 # 4	1.05	64.18	140.56
C-3	3	4 # 4	1.05	42.35	92.75
C-4	1	4 # 6 y 4 # 5	1.05	45.85	192.75
C-5	3	6 # 4	1.05	96.27	210.84
C-5	1	6 # 4	1.05	30.67	67.17
C-5	4	6 # 4	1.05	128.36	281.11
C-6	3	11 # 4	1.05	176.38	379.70
C-7	1	11 # 4	1.05	58.83	128.84
C-8	11	6 # 5	1.05	364	1244.87
Σ	-	-	-	-	2883.14

Fuente: Propia

Calculo de la cantidad de alambre de amarre aplicando un fd del 10%

Cantidad alambre amarre = (5% del acero principal en columnas) x FD

Cantidad alambre amarre = (0.05x144.55 lb) x 1.10 = 7.95 lb

Tabla 35. Cantidad de alambre de amarre

Elemento	Acero lb	Alambre de amarre en lb
C-1	144.55	7.95
C-3	233.31	12.83
C-4	75.45	4.15
C-4	117.3	6.45
C-5	559.12	30.75
C-6	379.70	20.88
C-7	128.84	7.09
C-8	1244.87	68.47
Σ	2883.14	158.57

Fuente: Propia

El cálculo de la cantidad de estribo dependerá de la separación del estribado en este caso la longitud de la columna $C_1 = 1.28$ m, se colocarán 5 estribos a 0.05 m antes y después de cada viga de modo que cada tramo tenga 10 estribos a 0.05 m, cinco en cada extremo, en el resto del tramo los estribos estarán colocados a 0.10 m. El desarrollo de los cálculos es igual al que se planteó en la viga sísmica.

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados obtenidos del cálculo:

Tabla 36. Acero secundario de columnas

Tipo	Long. tramo	Estribo #2		Estribo #3		Cant estribos	Long desarrollo	Peso en lb
		Long. 10 a cada 5	Resto a cada 10	Long. 10 a cada 5	Resto a cada 15			
C1	2.48	2.08	20.8	-	-	25	0.46	6.4
C1	2.53	2.13	21.3	-	-	51	0.46	13.1
C1	0.66	0.26	2.6	-	-	49	0.46	12.6
C1	1.28	0.78	7.8	-	-	53	0.46	13.7
C3	2.81	2.41	24.1	-	-	86	0.66	31.8
C3	4.35	3.95	39.5	-	-	91	0.66	33.6
C4	4.35	-	-	3.95	26.33	32	1.5	59.0
C5	4.35	3.95	39.5	-	-	318	0.88	156.7
C5	5.52	5.12	51.2	-	-	58	0.88	28.6
C5	5.31	4.91	49.1	-	-	56	0.88	27.6
C6	4.35	3.95	39.5	-	-	136	2.16	164.5
C6	4.75	4.35	43.5	-	-	50	2.16	60.5
C6	4.11	3.71	37.1	-	-	43	2.16	52.0
C7	4.35	3.95	39.5	-	-	46	2.26	58.2
C8	4.35	-	-	3.95	26.33	355	1.1	480.3
Σ	-	-	-	-	-	-	-	1198.7

Fuente: Propia

Para el cálculo del acero principal en vigas, se aplicara un fd del 5%.

$$\text{Acero}_{\text{principal}} = (\text{Longitud de la viga} + \text{traslape} + \text{anclaje}) \times \text{cantidad varilla} \times \text{F. D}$$

$$\text{Acero}_{\text{principal}} = (1.42 + 0.07 + 0.30) \times 4 \times 1.05 = 7.52 \text{ m}$$

Tabla 37. Acero principal de vigas

Elemento	Long	Traslape	Anclaje	Ref.	fd	Acero principal ml	Peso lb
VC-1	1.42	0.07	0.3	4 # 3	1.05	7.52	9.25
VC-1	6	0.30	0.3	4 # 3	1.05	27.72	34.10
VC-1	2.87	0.14	0.3	4 # 3	1.05	13.92	17.12
VC-1	17.6	0.88	0.3	4 # 3	1.05	78.88	97.02
VC-1	2.03	0.10	0.3	4 # 3	1.05	10.21	12.56
VC-1	2.03	0.10	0.3	4 # 3	1.05	10.21	12.56
VC-1	1.95	0.10	0.3	4 # 3	1.05	9.86	12.13
VC-2	15.45	1.03	0.4	4 # 4	1.05	70.90	155.26
VC-2	17.6	1.17	0.4	4 # 4	1.05	80.53	176.36
VC-2	1.95	0.13	0.4	4 # 4	1.05	10.42	22.81
VC-2	2.03	0.14	0.4	4 # 4	1.05	10.77	23.6
VC-3	8.27	0.55	0.4	4 # 4	1.05	38.73	84.82
VC-3	8.27	0.55	0.4	4 # 4	1.05	38.73	84.82
VC-3	10.03	0.67	0.4	4 # 4	1.05	46.61	102.09
VC-3	4.15	0.28	0.4	4 # 4	1.05	20.27	44.40
VC-3	5.88	0.39	0.4	4 # 4	1.05	28.02	61.37
VC-3	8.13	0.54	0.4	4 # 4	1.05	38.10	83.44
VC-3	4	0.27	0.4	4 # 4	1.05	19.60	42.92
VC-3	3.87	0.26	0.4	4 # 4	1.05	19.02	41.65
VC-4	8.13	0.54	0.4	6 # 4	1.05	57.15	125.17
VC-4	8.27	0.55	0.4	6 # 4	1.05	58.09	127.23
VC-4	19.47	1.30	0.4	6 # 4	1.05	133.36	292.05
VC-4	21.6	1.44	0.4	6 # 4	1.05	147.67	323.40
Σ	-	-	-	-	-	-	1986.11

Fuente: Propia

Se realizó el cálculo de las vigas con la misma ecuación con que se trabajó el cálculo de la viga sísmica; Según indicaciones del plano, en las vigas VC-1, VC-2 Y VC-3 la distribución o separación de los estribos será de la siguiente manera, los primeros 5 estribos irán colocados a 0.05 m y el resto a 0.10 m, para el cálculo de la VC-4 los primero 5 estribos se colocarán a cada 0.10 m y el resto a cada 0.15 m.

Tabla 38. Acero secundario de vigas

Tipo	Long. tramo	Estribo #2		Estribo #3		Cant estribos	Long desa	Peso lb
		Long. 10 a cada 5	Resto a cada 10	Long. 10 a cada 5	Resto a cada 15			
vc-1	1.72	1.32	13.2	-	-	23	0.46	6.04
vc-1	2.7	2.3	23	-	-	33	0.46	8.67
vc-1	4.93	4.53	45.3	-	-	55	0.46	14.45
vc-1	3.27	2.87	28.7	-	-	39	0.46	10.25
vc-1	3.27	2.87	28.7	-	-	39	0.46	10.25
vc-1	9.6	9.2	92	-	-	102	0.46	26.80
vc-1	0.92	0.52	5.2			15	0.46	3.94
vc-1	0.92	0.52	5.2	-	-	15	0.46	3.94
vc-1	1.73	1.33	13.3	-	-	23	0.46	6.04
vc-2	3.27	2.87	28.7	-	-	39	0.46	10.25
vc-2	2.7	2.3	23	-	-	33	0.46	8.67
vc-2	9.6	9.2	92	-	-	102	0.46	26.80
vc-3	3.32	2.92	29.2	-	-	39	0.54	12.03
vc-3	3.57	3.17	31.7	-	-	42	0.54	12.95
vc-3	1.93	1.53	15.3			25	0.54	7.71
vc-3	2.7	2.3	23			33	0.54	10.18
vc-3	2.52	2.12	21.2			31	0.54	9.56
vc-3	7.63	7.23	72.3			82	0.54	25.29
vc-3	18.05	17.65	176.5			187	0.54	57.68
vc-3	7.93	7.53	75.3			85	0.54	26.22
vc-4	18.94			18.14	120.93	131	0.8	135.35
vc-4	21.45			20.65	137.67	148	0.8	152.91
vc-4	7.75			6.95	46.33	56	0.8	57.86
Σ	-	-		-	-	-	-	643.85

Fuente: Propia

La cantidad de alambre de amarre a utilizar para las vigas será:

$$= (5\% \text{ del acero principal en vigas}) \times \text{FD}$$

Tabla 39. Cantidad de alambre de amarre en vigas

Longitud	Acero en lb	Alambre de amarre en lb
181	1986.11	109.24

Fuente: Propia

3.4.2 Sub etapa 03 y 04: Formaletas columnas y vigas

Se procedió al cálculo del área de contacto en columnas igual que los pedestales variando las alturas.

$$\text{Área de contacto} = (\text{ancho} + 2\text{trabajabilidad}) \times \text{alto} \times \text{N}^\circ \text{ de caras} \times \text{n}^\circ \text{ de columnas}$$

$$\text{Área de contacto} = 0.20 \times 1.28 \times 2 \times 5 = 2.56 \text{ m}^2$$

Tabla 40. Área de formaleta columnas

Elemento	Alto	Largo	Ancho	n° de veces	n° de caras	Área de contacto m ²
c1	1.28		0.2	5	2	2.56
c1	2.48		0.2	2	2	1.984
c1	0.66		0.2	10	2	2.64
c1	2.53		0.2	2	2	2.024
c3	4.35		0.25	2	2	4.35
c3	4.15		0.25	1	1	1.0375
c3	2.55		0.25	3	2	3.825
c4	4.75		0.43	1	3	6.1275
c5	4.35		0.35	3	2	9.135
c5	4.2		0.35	3	2	8.82
c5	4.1		0.35	2	2	5.74
c6	4.1		0.3	3	2	7.38
c6	4.1	0.45		3	2	11.07
c7	4.15		0.3	1	2	2.49
c7	4.15	0.45		1	2	3.735
c8	4.35		0.3	11	2	28.71
∑	-	-	-	-	-	101.63

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de tablas a utilizar en las columnas

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{Longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times \text{F. D}$$

Tabla 41. Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en columnas

Elemento	Cant de tablas	Descripción	Long vr
c1	2	1x8x4	6.67
c1	1	1x8x5	4.67
c1	2	1x8x4	6.67
c1	1	1x8x6	5.33
c3	1 y 1	1x8x5 y 1x8x4	8.67
c3	1	1x8x4	2.00
c3	2	1x8x4	8.00
c4	2	1x12x4	7.00
c5	2 y 1	1x12x5 y 1x12x4	13.00
c5	2	1x12x6	12.00
c5	2	1x12x4	8.00
c6	2	1x8x6	12.00
c6	2	1x12x6	12.00
c7	1	1x12x4	4.00
c7	1	1x12x4	4.00
c8	8	1x12x6	47.67

Fuente: Propia

Tabla 42. Resumen cantidades de tablas

Descripción	Cantidad
1x8x4	8
1x8x5	2
1x8x6	3
1x12x4	5
1x12x5	2
1x12x6	12

Fuente: Propia

Lo primero es sacar el perímetro de la sección transversal de la columna para cuantificar las cantidades de anillos, incluyendo en éste las tablas que lo encofran. Se calcula el número de anillos dividiendo la altura total de la columna entre la separación de los anillos; se estiman 0.70 m de separación entre anillos aunque esto sea solamente para efectos de cálculo en realidad la colocación de éstos puede hacerse los tres primeros y más próximos a la base a 0.60 m y el resto a 1 m. Para este cálculo se usarán cuartones de 2" x 2".

Longitud anillos = (ancho + 2 trabajabilidad) x factor vr

#anillos = alto / separación

Cantidad anillos = #anillos / cantidad columnas

Tabla 43. Longitud fe anillos en columnas

Elemento	Largo	Ancho	Factor en vr	# de anillos	# columnas	Longitud anillo en vr	Longitud total de anillo en vr
C1		0.15	1.193	8	4	0.24	2.29
C1	0.15		1.193	2	1	0.24	0.57
C1		0.15	1.193	5	5	0.24	1.43
C1	0.15		1.193	5	5	0.24	1.43
C1		0.15	1.193	4	1	0.24	1.15
C1	0.15		1.193	4	1	0.24	1.15
C3		0.15	1.193	4	1	0.24	1.15
C3	0.2		1.193	20	5	0.3	7.16
C4		0.38	1.193	6	1	0.51	3.69
C4	0.27		1.193	6	1	0.38	2.71
C5		0.3	1.193	48	6	0.42	24.05
C6		0.4	1.193	30	5	0.54	19.33
C6	0.25		1.193	30	5	0.36	12.88
C7		0.45	1.193	6	1	0.6	4.29
C7	0.4		1.193	6	1	0.54	3.87
C7		0.25	1.193	6	1	0.36	2.58
C7	0.3		1.193	6	1	0.42	3.01
C8		0.3	1.193	66	11	0.42	33.07
C8	0.1		1.193	66	11	0.18	14.17
∑	-	-	-	-	-	-	140

Fuente: Propia

Como resultado se obtuvo 28 cuartones de 2" x 2" x 5 vrs.

Cálculo de las cantidades de tornapuntas:

Madera de tornapunta = (# tornapuntas x Long. tornapuntas x fd).

Las tornapuntas usadas en la formaleta de la columna deberán tener una longitud de 2/3 del valor de la columna. Las reglas que se utilizarán como tornapunta o anclaje son de 1" x 3", estas se clavarán por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en los cuarterones anclados en el terreno, los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 40 cm.

Tabla 44. Longitud de tornapunta

Elemento	Alto	Nº de columnas	Factor vr	fd	Long tornapuntas en vr
C1	1.28	4	1.193	1.2	4.9
C1	1.28	1	1.193	1.2	1.2
C1	0.66	5	1.193	1.2	3.1
C1	0.66	5	1.193	1.2	3.1
C1	2.53	1	1.193	1.2	2.4
C1	2.53	1	1.193	1.2	2.4
C3	2.81	1	1.193	1.2	2.7
C3	2.81	5	1.193	1.2	13.4
C4	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C4	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C5	4.35	8	1.193	1.2	33.2
C6	4.35	5	1.193	1.2	20.8
C6	4.35	5	1.193	1.2	20.8
C7	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C7	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C7	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C7	4.35	1	1.193	1.2	4.2
C8	4.35	11	1.193	1.2	45.7
C8	4.35	11	1.193	1.2	45.7
Σ	-	-	-	-	224.3

Fuente: Propia

Para un total de 15 reglas de 1" x 3" x 5vrs.

Cálculo de las cantidades de anclaje para fijación de tornapunta, se utilizarán cuartones 2" x 2" en los extremos, los que tendrán una longitud de 0.60 m, respetando así la longitud de penetración mínima.

Tabla 45. Longitud de cuartones de fijación

Elemento	N° de anclajes	Longitud de penetración vr	N° de columnas	fd	Madera de anclaje en vr
C1	2	0.60	4	1.2	5.7
C1	3	0.60	1	1.2	2.1
C1	2	0.60	5	1.2	7.2
C1	2	0.60	5	1.2	7.2
C1	2	0.60	1	1.2	1.4
C1	2	0.60	1	1.2	1.4
C3	1	0.60	1	1.2	0.7
C3	2	0.60	5	1.2	7.2
C4	2	0.60	1	1.2	1.4
C4	2	0.60	1	1.2	1.4
C5	2	0.60	8	1.2	11.5
C6	2	0.60	5	1.2	7.2
C6	2	0.60	5	1.2	7.2
C7	1	0.60	1	1.2	0.7
C7	1	0.60	1	1.2	0.7
C7	1	0.60	1	1.2	0.7
C7	1	0.60	1	1.2	0.7
C8	2	0.60	11	1.2	15.7
C8	2	0.60	11	1.2	15.7
Σ	-	-	-	-	95.9

Fuente: Propia

Como resultado se obtuvo 16 cuartones de 2" x 2" x 6vrs

Los clavos a fijar en las tablas de madera serán de 2 ½”, lo que corresponde 1” de la tabla de madera y 1 ½” de agarre, estos estarán colocados en toda la altura de la columna en ambos extremos, la separación será a cada 0.1 m y se usará un factor de desperdicio del 30 %.

Tabla 46.Cantidad de clavos para columnas

Elemento	Altura	Separación	Cant de clavos	fd	Peso del clavo	N° de veces que se repite	Cant clavos lb
C1	1.28	0.1	13	1.3	80	3	2.54
C1	1.28	0.1	13	1.3	80	5	4.23
C1	0.66	0.1	7	1.3	80	5	2.28
C1	0.66	0.1	7	1.3	80	5	2.28
C1	2.53	0.1	25	1.3	80	2	3.25
C3	2.81	0.1	28	1.3	80	5	9.10
C4	4.35	0.1	43	1.3	80	1	4.19
C5	4.35	0.1	43	1.3	80	8	22.36
C6	4.35	0.1	43	1.3	80	3	16.77
C7	4.35	0.1	43	1.3	80	1	5.59
C8	4.35	0.1	43	1.3	80	11	30.75
Σ	-	-	-	-	-	-	103

Fuente: Propia

Las áreas de contacto para vigas se calcularon de la siguiente manera

Área de contacto = longitud x alto x N° de caras

Área de contacto = $1.42 \times 0.15 \times 2 = 0.4 \text{ m}^2$

Cuadro resumen de las áreas de contacto para formaleta en vigas.

Tabla 47. Áreas de formaleta en vigas

Elemento	Longitud	Alto	Caras	Área de contacto en m ²
VC-1	1.42	0.15	2	0.40
VC-1	6	0.15	2	1.8
VC-1	2.87	0.15	2	0.9
VC-1	17.6	0.15	2	5.3
VC-1	2.03	0.15	2	0.6
VC-1	2.03	0.15	2	0.6
VC-1	1.95	0.15	2	0.6
VC-2	15.45	0.15	2	4.6
VC-2	17.6	0.15	2	5.3
VC-2	2.03	0.15	2	0.6
VC-2	1.95	0.15	2	0.6
VC-3	3.87	0.2	2	1.5
VC-3	4	0.2	2	1.6
VC-3	8.13	0.2	2	3.3
VC-3	8.27	0.2	2	3.3
VC-3	8.27	0.2	2	3.3
VC-3	10.03	0.2	2	4.0
VC-3	4.15	0.2	2	1.7
VC-3	5.88	0.2	2	2.4
VC-4	19.47	0.2	2	7.8
VC-4	21.6	0.2	2	8.6
VC-4	8.13	0.2	2	3.3
VC-4	8.27	0.2	2	3.3
Σ	-	-	-	65.3

Fuente: Propia

Cantidades de tablas de madera a utilizar para la formaleta en vigas.

Longitud VF =

$$2 \times (\text{alto} + 2 \text{ manejabilidad} + 2\text{trabajabilidad}) \times 2 \text{ ancho} \times \text{Fd} \times 1.193$$

$$2 \times (1.42 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025)) \times (2 \times 0.15) \times 1.20 \times 1.193 = 4 \text{ vr/m}$$

Tabla 48. Longitud tablas de madera

Elemento	Longitud	Alto	F.D	Factor vr	Longitud vigas en Vr
VC-1	1.42	0.15	1.20	1.193	4.8
VC-1	6	0.15	1.20	1.193	17.9
VC-1	2.87	0.15	1.20	1.193	8.9
VC-1	17.6	0.15	1.20	1.193	51.1
VC-1	2.03	0.15	1.20	1.193	6.5
VC-1	2.03	0.15	1.20	1.193	6.5
VC-1	1.95	0.15	1.20	1.193	6.3
VC-2	15.45	0.15	1.20	1.193	45
VC-2	17.6	0.15	1.20	1.193	51.1
VC-2	2.03	0.15	1.20	1.193	6.5
VC-2	1.95	0.15	1.20	1.193	6.3
VC-3	3.87	0.2	1.20	1.193	11.9
VC-3	4	0.2	1.20	1.193	12.3
VC-3	8.13	0.2	1.20	1.193	24.1
VC-3	8.27	0.2	1.20	1.193	24.5
VC-3	8.27	0.2	1.20	1.193	24.5
VC-3	10.03	0.2	1.20	1.193	29.6
VC-3	4.15	0.2	1.20	1.193	12.7
VC-3	5.88	0.2	1.20	1.193	17.7
VC-4	19.47	0.2	1.20	1.193	56.6
VC-4	21.6	0.2	1.20	1.193	62.7
VC-4	8.13	0.2	1.20	1.193	24.1
VC-4	8.27	0.2	1.20	1.193	24.5
Σ	-	-	-	-	536.4

Fuente: Propia

Para la cuantificación de la cantidad de reglas de madera a usar en esta actividad, se hizo de la misma manera que en el cálculo para las vigas de fundaciones, donde estas reglas de madera tienen como objetivo proporcionar resistencia y de la misma forma se usan para la unión de las tablas laterales como un solo elemento de modo que garantice el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla y otra a la mitad de la separación entre cuartones. Las reglas a usar son de 1" x 2".

Tabla 49. Longitud de reglas

Elemento	Longitud regla	Separación	N° de reglas	Longitud en vr
VC-1	0.16	0.4	4	0.92
VC-1	0.16	0.4	15	3.44
VC-1	0.16	0.4	7	1.6
VC-1	0.16	0.4	44	10.08
VC-1	0.16	0.4	5	1.15
VC-1	0.16	0.4	5	1.15
VC-1	0.16	0.4	5	1.15
VC-2	0.16	0.4	39	8.93
VC-2	0.16	0.4	44	10.08
VC-2	0.16	0.4	5	1.15
VC-2	0.16	0.4	5	1.15
VC-3	0.21	0.4	10	3.01
VC-3	0.21	0.4	10	3.01
VC-3	0.21	0.4	20	6.01
VC-3	0.21	0.4	21	6.31
VC-3	0.21	0.4	21	6.31
VC-3	0.21	0.4	25	7.52
VC-3	0.21	0.4	10	3.01
VC-3	0.21	0.4	15	4.51
VC-4	0.21	0.4	49	17.73
VC-4	0.21	0.4	54	16.23
VC-4	0.21	0.4	20	6.01
VC-4	0.21	0.4	21	6.31
Σ	-	-	454	123.75

Fuente: Propia

Para la fijación de las tablas y reglas se consideró la cantidad de clavos, siendo la longitud del clavo igual al espesor de la tabla 1" más 1 ½" de penetración a una separación de 0.15 m.

$$\text{Cantidad clavos} = \frac{\text{longitud del tramo}}{\text{separacion}} \times \text{numero de hilera} \times \text{fd} \times \# \text{ de caras}$$

Tabla 50. Cantidad de clavos para tablas

Elemento	Long	Hileras	Separación	fd	Peso del clavo	N° de caras	Cant clavos lb
VC-1	1.42	2	0.15	1.3	80	2	0.62
VC-1	6	2	0.15	1.3	80	2	2.60
VC-1	2.87	2	0.15	1.3	80	2	1.24
VC-1	17.6	2	0.15	1.3	80	2	7.63
VC-1	2.03	2	0.15	1.3	80	2	0.88
VC-1	2.03	2	0.15	1.3	80	2	0.88
VC-1	1.95	2	0.15	1.3	80	2	0.85
VC-2	15.45	2	0.15	1.3	80	2	6.76
VC-2	17.6	2	0.15	1.3	80	2	7.63
VC-2	2.03	2	0.15	1.3	80	2	0.88
VC-2	1.95	2	0.15	1.3	80	2	0.85
VC-3	3.87	2	0.15	1.3	80	2	1.68
VC-3	4	2	0.15	1.3	80	2	1.73
VC-3	8.13	2	0.15	1.3	80	2	3.52
VC-3	8.27	2	0.15	1.3	80	2	3.58
VC-3	8.27	2	0.15	1.3	80	2	3.58
VC-3	10.03	2	0.15	1.3	80	2	1.35
VC-3	4.15	2	0.15	1.3	80	2	1.80
VC-3	5.88	2	0.15	1.3	80	2	2.55
VC-4	19.47	2	0.15	1.3	80	2	8.44
VC-4	21.6	2	0.15	1.3	80	2	9.36
VC-4	8.13	2	0.15	1.3	80	2	3.52
VC-4	8.27	2	0.15	1.3	80	2	3.58
Σ	-	-	-	-	-	-	78.43

Fuente: Propia

Tabla 51. Cantidad de clavos para reglas

Elemento	# de clavos	# de reglas	fd	Peso del clavo	Cantidad clavos lb
VC-1	1.42	2	1.3	315	0.03
VC-1	6	2	1.3	315	0.124
VC-1	2.87	2	1.3	315	0.058
VC-1	17.6	2	1.3	315	0.363
VC-1	2.03	2	1.3	315	0.041
VC-1	2.03	2	1.3	315	0.041
VC-1	1.95	2	1.3	315	0.041
VC-2	15.45	2	1.3	315	0.322
VC-2	17.6	2	1.3	315	0.363
VC-2	2.03	2	1.3	315	0.041
VC-2	1.95	2	1.3	315	0.041
VC-3	3.87	2	1.3	315	0.083
VC-3	4	2	1.3	315	0.083
VC-3	8.13	2	1.3	315	0.165
VC-3	8.27	2	1.3	315	0.173
VC-3	8.27	2	1.3	315	0.173
VC-3	10.03	2	1.3	315	0.206
VC-3	4.15	2	1.3	315	0.083
VC-3	5.88	2	1.3	315	0.124
VC-4	19.47	2	1.3	315	0.404
VC-4	21.6	2	1.3	315	0.446
VC-4	8.13	2	1.3	315	0.165
VC-4	8.27	2	1.3	80	0.173
Σ	-	-	-	-	3.747

Fuente: Propia

Consolidados de cantidades de reglas, tablas y clavos a usar para formaleta de vigas.

Tabla 52. Cuadro resumen de las cantidades de tablas a utilizar para viga intermedia y viga corona

Elemento	Longitud total	Cantidad de tablas	
VC-1	102.1	6	1"x 8"x 6 vr
VC-2	108.9	8	1"x 8"x 5vr
VC-3	157.5	11	1"x 8"x 5vr
VC-4	168.0	10	1"x 8"x 6vr

Fuente: Propia

Tabla 53. Cuadro resumen de las cantidades de reglas a utilizar para viga intermedia y viga corona

Elemento	Longitud total	Cantidad de reglas	
VC-1	18.32	1	1"x 2"x 6 vr
VC-2	21.30	2	1"x 2"x 6vr
VC-3	39.68	3	1"x 2"x 5vr
VC-4	43.29	4	1"x 2"x 4vr

Fuente: Propia

Tabla 54. Cuadro resumen de las cantidades de clavos a utilizar en tablas, reglas para viga intermedia y viga corona

Elemento	Cantidad de clavos para tablas lb	Cantidad de clavos para reglas lb
VC-1	14.69	0.702
VC-2	16.05	0.768
VC-3	22.79	1.090
VC-4	43.29	1.189
Σ	78.43	3.74

Fuente: Propia

3.4.3 Sub etapa 11: Concreto estructural

Cuadros resumen del cálculo del volumen de concreto en columnas y vigas

Volumen concreto = alto x ancho x largo x n° de elementos iguales

Volumen concreto = $2.48 \times 0.15 \times 0.15 \times 2 = 0.11 \text{ m}^3$

Tabla 55. Volumen concreto de columnas

Elemento	Elementos iguales	Alto	Ancho	Largo	Área	Concreto m ³
C1	2	2.48	0.15	0.15	-	0.11
C1	7	1.28	0.15	0.15	-	0.20
C1	10	0.66	0.15	0.15	-	0.15
C3	2	4.35	0.15	0.2	-	0.26
C3	3	2.81	0.15	0.2	-	0.25
C4	1	4.35	0.38	0.38	-	0.63
C5	8	4.35	0.3	0.15	-	1.57
C5	6	5.52	0.3	0.15	-	1.49
C6	3	4.35	-	-	0.096	1.25
C7	1	4.75	-	-	0.105	0.50
C8	11	4.35	0.3	0.25	-	3.59
Σ	-	-	-	-	-	10.11

Fuente: Propia

Tabla 56. Volumen concreto vigas

Elemento	Longitud	Ancho	Alto	Largo
VC-1	27.89	0.15	0.15	0.63
VC-2	32.75	0.15	0.15	0.74
VC-3	47.64	0.20	0.15	1.43
VC-4	58.20	0.20	0.25	2.91
Σ	-	-	-	5.99

Fuente: Propia

El volumen de concreto a colocar en columnas y vigas será de 16.10 m^3

3.4.4 Sub etapa 20: Otro tipo de estructura: tarima

Esta sub etapa posee diversas actividades las cuales se calcularán a continuación:

a) Relleno y compactación

El área de relleno es de 27.04 m² con una altura de 0.45 m, se usará material selecto para esta actividad y para el cálculo del volumen utilizó el factor de enjuntamiento 1.3, por lo tanto el volumen será:

Volumen compactado = área x espesor x f enjuntamiento

$$\text{Volumen} = 27.04 \times 0.45 \times 1.3 = 15.82 \text{ m}^3$$

b) Vigas de fundación

Los cálculos para esta actividad ya fueron realizados y se presentan en la sección 3.3.4 página 52 y 53. Estos fueron tomados en cuenta en las vigas de fundación para todo el edificio

c) Muro de mampostería reforzada

Se tomó el área total del muro a construir, el cual fue de 0.55 m de alto, con una distancia de 10.71 m, lo cual totalizo 5.89 m². Este cálculo es requerido para estimar la cantidad de bloques y el factor de desperdicio que se utilizó fue de 1.07; este consta de varillas #3 (3/8") espaciadas a 0.40m en los orificios de los bloques y se obtuvo el peso del acero.

También incluye el repello, fino y pintura para la cara externa del muro siendo un área de 5.20 m², donde este llevará empotrado tubos redondo de 1 1/2" que fueron calculadas sus distancias.

Tabla 57. Muro de mampostería

Alto	Largo	Área m ²	Área bloque m ²	Cantidad bloques
0.55	10.71	5.89	0.086	73

Fuente: Propia

Tabla 58. Área de repello, fino y pintura

Descripción	Alto	Largo	Área m ² una cara
repello	0.55	9.46	5.203
fino corriente	0.55	9.46	5.203
pintura acrílica	0.55	9.46	5.203

Fuente: Propia

Tabla 59. Varillas de acero para refuerzo de mampostería

Longitud	Separación	# varillas	Long varilla	fd	f peso #3	Total lb acero
10.71	0.4	27	0.89	1.05	1.23	31.03

Fuente: Propia

Tabla 60. Tubo para pasamanos

Long1	Long 2	Long3	Long total ml
5.64	9.44	1.96	17.38

Fuente: Propia

3.5 Etapa 050: Mampostería

3.5.1 Sub etapa 02: Bloques de cemento

En esta sub etapa se abordará el cálculo de mampostería, según los planos el bloque a utilizar es de: 6" x 8" x 16" = 0.15 m x 0.20 m x 0.40 m según lo antes mencionado el área del bloque será:

Área bloque = (base x t) + (altura x t) donde "t" es igual al espesor de junta, la que tiene un de espesor 1 cm.

$$\text{Área bloque} = (0.20 \times 0.01 \text{ m}) + (0.40 \times 0.01 \text{ m}) = 0.086 \text{ m}^2$$

En base al área estimada del bloque se calcula la cantidad total a utilizar:

$$\text{Cantidad bloque} = \frac{\text{área total a cubrir}}{\text{areadel bloque}} \times F.D =$$

$$\text{Cantidad bloque} = \frac{212.83}{0.086} \times 1.07 = 2645 \text{ unidades}$$

Se continuará con el cálculo de los volúmenes de mortero en las junta para la unión de los bloques (V1 + V2).

Dónde:

$$V1 = ((\text{ancho} + \text{espesor de junta}) \times \text{espesor del bloque} \times \text{espesor de junta})$$

$$V2 = ((\text{alto} + \text{espesor de junta}) \times \text{espesor del bloque} \times \text{espesor de junta})$$

Volumen total de mortero (vtm) a utilizar:

$$Vtm = (V1 + V2) \times \# \text{bloques} =$$

$$Vtm = (0.000615 + 0.000315) \times 2645 \text{ unidades} = 2.46 \text{ m}^3$$

Tabla 61. Cuadro resumen de los m2 de bloque y volumen de junta de mortero

m ² de mampostería	Unidades de bloques	m ³ de mortero para junta
212.83	2645	2.46

Fuente: Propia

3.6 Etapa 060: Techos y fascias

3.6.1 Sub etapa 02: Estructura de acero

Consta de tres caídas de agua las cuales poseen la misma pendiente del 18% tomando en cuenta esto se sacaron las distancias correctas de las cajas de perlines que sirven como vigas de apoyo para los clavadores, también lleva cables sag-rod en dirección diagonal.

$$\# \text{ Caja perlin} = \text{sumatoria de distancias} / 6\text{m (distancia comercial)} = \# \text{ redondeado}$$

$$\text{Caja vm-1} = 409.73 \text{ m} / 6 \text{ m} = 68.29 \approx 69 \text{ cajas}$$

Tabla 62. Cajas y clavadores de perlines

Dirección	Elemento	Tipo	Dimensión	Longitud total ml	Cantidad perlines
longitudinal y transversal	clavador	p1	4x2x3/32	409.73	68.29
transversal	clavador	p2	4x2x1/8	36.65	6.11
longitudinal	caja	vm-1	5x5x1/8	6.40	1.07
45°	caja	vm-2	5x5x1/4	17.936	2.99
longitudinal y transversal	caja	vm-3	4x5x1/8	29.353	4.89
diagonal	cable	sag-rod	3/8	55	-

Fuente: Propia

Para las cerchas el cálculo se hará de la misma manera que la tabla 62.

Tabla 63. Cercha CH-1

Dirección	Elemento	Tipo	Dimensión	Long total ml	Cant perlines
transversal y 45°	caja	vm-3	4x5x1/8	70	11.67
lateral, central y 45°	clavador	p1	4x2x3/32	10.72	1.79

Fuente: Propia

Tabla 64. Cercha CH-2

Dirección	Elemento	Tipo	Dimensión	Long total ml	Cant perlines
transversal y 45°	caja	vm-3	4x5x1/8	50.2	8.37
lateral, central y 45°	columna	p1	4x2x3/32	2.68	0.45
central	columna	p2	4x2x1/8	0.60	0.1
transversal	caja	vm-4	6x4x3/16	8.25	1.38

Fuente: Propia

Tabla 65. Cantidades de perlines a utilizar con su peso en libra

Tipo	Dimensión	Long total ml	Cant perlines	Cant perlines	Peso del elemento	Peso total lb
p1	4x2x3/32	423.13	70.52	71.0	62.74	4454.5
p2	4x2x1/8	37.25	6.21	7.0	83.65	585.6
vm-1	5x5x1/8	6.40	1.07	2.0	200.76	401.5
vm-2	5x5x1/4	17.936	2.99	3.0	401.53	1204.6
vm-3	4x5x1/8	149.553	24.93	25.0	184.03	4600.8
vm-4	6x4x3/16	8.25	1.38	2.0	301.15	602.3
sag-rod	3/8	55	9.17	-	7.39	67.7
Σ	-	-	-	-	-	11917.0

Fuente: Propia

Se incluyó también las platinas para las uniones o anclajes de los perlines a los muros los que se presentan en la siguiente tabla

Tabla 66. Platinas

Tipo de unión	Tipo	Ancho plg	Largo plg	Espesor	Cant	Vol. Plg ³	Peso lb	Peso total lb
d2	platina	8.5	6	1/5	24	9.56	2.71	65.02
d3	platina	7	8	3/8	4	21	5.95	23.80
d4	platina	7	8	3/8	4	21	5.95	23.80
d6 cercha	platina	12	3	1/5	5	6.75	1.91	9.56
d6 viga	platina	12	5	1/5	4	11.25	3.19	12.75
d11	platina	10	6	1/5	5	11.25	3.19	15.94
d12 ancla pared	platina	10.5	7	1/4	2	18.37	5.21	10.41
d12 atiezador	platina	4	4	1/4	2	4	1.13	2.27
d13 atiezador	platina	8	8	1/4	1	16	4.53	4.53
d00 tensor	platina	8	5	1/5	32	7.5	2.12	67.99
d00 perlin	platina	2	2	1/8	153	0.5	0.14	21.67
Σ	-	-	-	-	-	-	-	257.73

Fuente: Propia

Por lo tanto el peso total en libras será la sumatoria del peso de perlines mas las platinas, totalizando 12,174.70 lb.

Los planos constructivos indican que se utilizarán varillas 3/8", tensores de acero 1/2" y pernos, cuyas cantidades fueron cuantificadas y se presentan a continuación.

Tabla 67. Pernos con tuerca y arandela

Tipo de unión	Tipo	Cantidad
d2	perno a-325	48
d3	perno a-325	8
d4	perno a-325	8
d5	Perno F1554-GR.36	28

Fuente: Propia

Tabla 68. Acero de refuerzo 3/8

Longitud	Cantidad de varillas	Factor lb	peso	peso total lb
0.25	18	1.23	0.3075	5.54

Fuente: Propia

Tabla 69. Tensores de acero G-40 diámetro 1/2"

Longitud ml	83.5
--------------------	-------------

Fuente: Propia

3.6.2 Sub etapa 03: Cubierta de lámina de zinc y cumbrera de zinc liso

Para esta sub etapa se tomó en cuenta el cálculo de dos actividades, para las láminas de zinc, necesita conocer el área a cubrir y así obtener la cantidad de láminas troquelada duralum calibre 26 de 12 pies a utilizar.

Tabla 70. Área de techo

Área 1 m ²	Área 2 m ²	Área 3 m ²	Área total m ²	Área lamina m ²	Cantidad laminas
100.95	100.95	27.64	229.54	2.78	85

Fuente: Propia

La siguiente actividad corresponde al cálculo de las cumbreras sobre el techo que según indicaciones de planos tendrá un ancho de 0.60m y será medida en metro lineal (ml).

Tabla 71. Cumbrera duralum cal. 26

Dirección eje	Tipo	Longitud
longitudinal	vm-3	16.54
45°	vm-2	7.6
45°	vm-2	7.6
Σ	-	31.74

Fuente: Propia

3.6.3 Sub etapa 10: Hojalatería

El cálculo será la distancia del flashing de zinc liso con un desarrollo de 0.40 m multiplicado por la longitud, resultando el área a cubrir, lo que se divide entre el área de la lámina, obteniéndose así la cantidad de láminas.

Tabla 72. Flashing zinc liso cal. 26

Eje	Longitud ml	Área	Área lamina	Cantidad laminas
d	10.94	4.40	2.98	2

Fuente: Propia

3.6.4 Sub etapa 12: Fascias

Se usarán lamina denglass de ½" con un ancho de 0.30 m lo cual se multiplicará por la longitud a cubrir resultando el área total a cubrir.

Tabla 73. Fascia denglass

Eje	Longitud	Área fascia	Área lamina	Cantidad lamina
D, 8, A	55.07	16.521	2.98	5.55 ≈ 6

Fuente: Propia

3.7 Etapa 070: Acabados

3.7.1 Sub etapa 01: Piqueteo en columnas y vigas

Tabla 74. Área de piqueteo en columnas

Elemento	Elementos iguales	Alto	Ancho	Área	Caras	Piqueteo m ²
C1	2	2.53	0.15	-	2	1.52
C1	2	2.48	0.15	-	2	1.49
C1	5	1.28	0.15	-	2	1.92
C1	10	0.66	0.15	-	2	1.98
C3	2	4.35	0.15	-	2	6.52
C3	3	2.81	0.15	-	2	2.53
C4	1	4.35	0.38	-	2	3.31
C5	8	4.35	0.30	-	2	20.88
C5	6	5.52	0.30	-	2	19.87
C6	3	4.35	-	0.096	2	2.50
C7	1	4.75	-	0.105	2	2.46
C8	1	4.11	0.30	-	2	2.46
C8	1	4.35	0.30	-	2	2.61
C8	11	4.35	0.30	-	2	28.71
Σ	-	-	-	-	-	98.76

Fuente: Propia

Tabla 75. Área de piqueteo en vigas

Elemento	Longitud	Ancho	Caras	Piqueteo m ²
VC-1	27.89	0.15	2	8.12
VC-2	32.75	0.15	2	9.82
VC-3	47.64	0.20	2	19.06
VC-4	58.20	0.20	2	23.28
Σ	-	-	-	60.28

Fuente: Propia

3.7.2 Sub etapa 02: Repello corriente

Para el cálculo de área de repello, se definió 1 cm de espesor y una relación de mortero 1:4. El área a repellar será igual a la suma de las áreas a cubrir o mampostería más el área total a piquetear, se aplicó un factor de desperdicio del 7%.

Área de repello = (área de mampostería + área de piqueteo) x 2 caras

$$\text{Área de repello} = (212.83 \text{ m}^2 + 79.52 \text{ m}^2) \times 2 = 584.70 \text{ m}^2$$

Volumen de mortero para repello = Área a repellar x espesor x fd

$$\text{Volumen de mortero para repello} = 584.70 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} \times 1.07 = 6.26 \text{ m}^3$$

3.7.3 Sub etapa 05: Fino corriente

Para el acabado de repello, se tomó 0.50 cm de espesor y una relación de mortero 1:3. El área de fino debe ser igual al área calculada de repello.

$$\text{Área repello} = \text{Área fino} = 584.70 \text{ m}^2.$$

Volumen de mortero para fino = Área de fino x espesor x fd

$$\text{Volumen de mortero para fino} = 584.70 \text{ m}^2 \times 0.005 \text{ m} \times 1.07 = 3.13 \text{ m}^3$$

3.7.4 Sub etapa 16: Enchapes especiales

En los planos del proyecto se visualizan dos tipos de enchapes los cuales se midieron por medio el programa de AutoCAD brindando así las longitudes de estos.

Tabla 76. Sumatoria de las longitudes de ambos tipos de enchapes

Descripción	Longitud ml
Tipo 1	47.09
Tipo 2	31.44
Σ	78.53

Fuente: Propia

Para a fijación de los enchapes a las paredes, ventanas y columnas, realizarán perforaciones con una broca donde irán empotradas varillas de acero y emplearan pegamento sikadur a como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 77. Cantidad de acero para ambos enchapes

# varilla	Long	Separación	Cant	Desarrollo	F lb	fd	Peso lb
1/4	78.53	corrido	-	-	0.56	1.05	46.18
pin 3/8	78.53	0.6	130.88	0.16	1.23	1.05	27.05
alacrán 1/4	78.53	0.15	523.5	0.2	0.56	1.05	67.72
Σ	-	-	-	-	-	-	140.95

Fuente: Propia

Tabla 78. Sikadur

Área de contacto	Volumen x perforación	# perforaciones	Volumen total cm ³
0.044	0.009	131	1.16

Fuente: Propia

Se procedió a calcular el área de formaleta, el volumen de concreto, repello y fino para los enchapes.

Tabla 79. Área de formaleta

Longitud	Alto	Área m ²
78.53	0.53	41.62

Fuente: Propia

Tabla 80. Volumen de concreto

Longitud	Área transversal	Vol. M ³
78.53	0.03	2.36

Fuente: propia

Tabla 81. Área de repello y fino

Longitud	alto	Área m ²
78.53	0.53	41.62

Fuente: Propia

3.8 Etapa 080: Cielos rasos

Para este proyecto se utilizarán dos tipos de cielos:

3.8.1 Sub etapa 05: Cielos de gypsum

A continuación se presenta como se realizó el cálculo:

Tabla 82. Área de cielo gypsum

Áreas	Tipo lamina	Ambiente	Área total m ²
A-1	Cielo raso de gypsum 1.22m x2.44m	Pasillo exterior	53.55
A-2			
A-3			

Fuente: Propia

Para esta actividad se deberá contratar a un equipo de trabajo especializado en la instalación de este tipo de lámina.

3.8.2 Sub etapa 08: Cielos especiales

Lámina de fibra mineral Armstrong; los aleros se forrarán con lámina denglass.

Cantidad de láminas = área total de cielo/ área de lámina

Cantidad de láminas = $169.36 \text{ m}^2 / 2.98 \text{ m}^2 = 57$ láminas

Tabla 83. Área de lámina Armstrong

Áreas	Tipo lamina	Ambiente	Área total
A-1	Lamina de fibra mineral Armstrong 1.22m x 2.44m	Tarima y los dos salones	115.81
A-2			
A-3			
A-4			

Fuente: Propia

Se sumaron todas las áreas y se dividieron entre el área de lámina ya que ambas láminas son iguales.

La armazón de estos cielos especiales contará con cuatro rejillas de ventilación según lo indicado en planos.

3.9 Etapa 090: Pisos

3.9.1 Sub etapa 01: Conformación y compactación

El área de conformación será la suma de todos los ambientes, que es igual a 211.26 m². Se obtuvo la información por medio del programa AutoCAD.

3.9.2 Sub etapa 02: Cascote

Dado que el área de cascote será igual a la de conformación y compactación se utilizará un área de 211.26 m².

3.9.3 Sub etapa 08: Baldosa de cerámica

El área de pisos en la parte interna del edificio se clasifica en dos tipos:

- Terrazo milano baldosa anti derrapante de 33 cm x 33 cm
- Terrazo milano italiano blanco de 33 cm x 33 cm

Al cálculo de la cantidad de baldosa se le aplica un desperdicio 5% y cuchillas del 5%. Se utilizó ladrillos de 0.33 m x 0.33 m, respectivamente.

Cantidad de baldosa = (Área total / Área Ladrillo) x F.D

Cantidad de baldosa = (211.26 / 0.1089) x 1.10 = 2133.9 ≈ 2134 unidades

Volumen de Mortero

El Volumen de Mortero para una baldosa de 33 cm x 33 cm (VM baldosa) = Sección de la baldosa multiplicado por el espesor del mortero, afectado por su factor de desperdicio del 10%.

Volumen total mortero = volumen de la baldosa x cantidad de baldosa x F.D

Volumen total mortero = 0.0054 x 1940 x 1.10 = 11.61 m³

Tabla 84. Calculo de las áreas de piso

Clasificación	Ambiente	Área de piso m2	Cantidad cerámica
Baldosa milano anti derrapante 33 cm x 33 cm	Tarima, auditorio A, auditorio B.	49.75	503
Baldosa milano italiano blanco de 33 cm x 33 cm	Rampa de acceso y pasillo	161.51	1631
Total	-	211.26	2134

Fuente: Propia

3.10 Etapa 100: Particiones

3.10.1 Sub etapa 03: Particiones de gypsum o durock

Para la construcción de particiones se utilizarán paneles durock doble forro, el área a cubrir es:

$$\text{Área a cubrir} = \text{altura} \times \text{ancho} \times \text{caras} = \text{m}^2$$

$$\text{Área a cubrir} = 3.37 \text{ m} \times 0.65 \text{ m} \times 2 = 17.52 \text{ m}^2$$

3.10.2 Sub etapa 08: Otro tipo de particiones

Se instalará una partición acústica con las características que se presentan en los planos. La unidad de medida a utilizar será en global, para este caso se instalara 1 unidad. Ver detalle en anexo V

3.11 Etapa 110: Muebles

3.11.1 Sub etapa 01: Muebles de concreto

Se contabilizó la cantidad de materiales a utilizar en la construcción del pantry de concreto. A continuación se detalla el proceso:

Tabla 85. Área de malla

Descripción	Alto	Ancho	Cantidad	Área m ²
Paneles de malla electro soldada	1.50	0.62	-	0.93
	0.80	0.55	2	0.88
total	-	-	-	1.81

Fuente: Propia

Tabla 86. Repello y fino

Descripción	Área m ²	Caras	Área total m ²	Espesor	Factor desperdicio	Volumen m ³
repello	1.81	2	3.62	0.015	1.07	0.058
Fino	1.81	2	3.62	0.005	1.07	0.019

Fuente: Propia

Tabla 87. Área de cerámica

Descripción	Alto	Ancho	Caras	Área M ²
Enchape de cerámica tipo brisa azul	0.90	0.55	2	0.99
	0.80	0.10	2	0.16
Enchape de cerámica tipo armis cobalto	1.55	0.62	-	0.93
	0.6	1.5	-	0.9
total	-	-	-	2.98

Fuente: Propia

3.12 Etapa 120: Puertas

Toda la cuantificación de las cantidades de puertas se realizó por medio de los planos.

3.12.1 Sub etapa 02: Puertas de madera solida de plywood

Tabla 88. Puertas de madera

Tipo	Descripción	Cant	Ancho	Alto	Área total	Cant de marcos
P-3	Puerta abatible una hoja madera solida	1	0.96	2.16	2.07	1
P-4	Puerta de tambor con estructura de madera sólida y forro de plywood ¼ "	1	0.96	2.16	2.07	1

Fuente: Propia

3.12.2 Sub etapa 05: Puertas de aluminio y vidrio

Tabla 89. Puertas de aluminio y vidrio

Tipo	Descripción	Cant	Ancho	Alto	Área total	Cant de marcos
P-1	Puerta de aluminio y vidrio 6mm doble hoja	2	1.83	2.13	7.80	2
P-2	Puerta de aluminio y vidrio 6mm una hoja	1	1.06	2.13	2.26	1

Fuente: Propia

3.12.3 Sub etapa 07: Herrajes

Tabla 90. Cuantificación de la cantidad de bisagras

Tipo	Descripción	Puertas	# bisagras	Total
P-1	Puerta de aluminio y vidrio 6mm doble hoja	2	3	6
P-2	Puerta de aluminio y vidrio 6mm una hoja	1	3	3
P-3	Puerta abatible una hoja madera solida	1	3	3
P-4	Puerta de tambor con estructura de madera sólida y forro de plywood ¼ "	1	3	3
Σ	-	-	-	15

Fuente: Propia

Según la cantidad de puertas y los detalles de planos se cuantificaron 4 cerraduras marca Olimpia.

3.13 Etapa 130: Ventanas

Toda esta cuantificación se realizó por medio de los planos (ver anexo V).

3.13.1 Sub etapa 02: Ventanas de aluminio y vidrio

Tabla 91. Cantidad de ventanas

Tipo	Descripción	Cant ventanas	ancho	Alto	Área total	Cant de marcos
V-1	Suministro e instalación de ventana corrediza de aluminio y vidrio gris 6 mm	4	1.13	0.66	2.98	4
V-2		1	0.92	0.66	0.61	1
V-4		1	1.12	1.28	1.43	1
V-5		2	1.12	1.28	2.87	2
V-6		2	0.92	1.28	2.35	2
total		-	10	-	-	-

Fuente: Propia

3.14 Etapa 140: Obras metálicas

3.14.1 Sub etapa 04: Portones

Se trabajarán dos portones metálicos con estructura de tubo metálico negro. A continuación se presenta el desglose del cálculo de la cantidad de materiales a usar:

Tabla 92. Portón 2 hojas metálico

Descripción	u/m	Cant
Tubos Negros Redondos C-40 2.38mm 1 1/2"x20'	c/u	3
Tubos Cuadrados Ch#20 - 0.85mm 1"x20'	c/u	3
picaporte (varilla lisa #6 , =3/4")	c/u	1
Tubos Negros Redondos C-40 3.17mm 2'x20	c/u	0.13
PLATINA DE 2"X3"X1/4"	c/u	3
PLATINA DE 5"X5"X1/4"	c/u	2
Platinas de 1" x 3" x 1/4"	c/u	1
Cerradura de parche tipo engrape	c/u	3
Electrodos o soldadura	lb	3

Fuente: Propia

Tabla 93. Portón 4 hojas metálico

Descripción	u/m	Cantidad
Tubo negro redondo de 1 ½" x 20"	c/u	6
Tubo negro cuadrado de 1" x 20"	c/u	6
Tubo negro redondo de 2" x 20"	c/u	1
Picaporte varilla lisa # 6	c/u	0.25
Platinas de 2" x 3" x ¼"	c/u	6
Platinas de 5" x 5" x ¼"	c/u	4
Platinas de 1" x 3" x ¼"	c/u	2
Cerradura de parche tipo engrape	c/u	6
Electrodos o soldadura	lb	6

Fuente: Propia

3.14.2 Sub etapa 08: Verjas

Tabla 94. Área de verjas

Verjas	Cant	Alto	Ancho	Área total m ²
B-1	4	0.66	1.13	2.98
B-2	1	0.66	0.92	0.61
B-3	1	1.28	1.12	1.43
B-4	2	1.28	1.12	2.87
B-5	2	1.28	0.92	2.36
Total	-	-	-	10.25

Fuente: Propia

Tabla 95. Cantidad de acero para verjas

Verjas	Cantidad	Alto	Ancho	Separación transversal	Separación longitudinal	Cantidad varilla 1/2	Marco con varillas de 1/2
B-1	4	0.66	1.13	6.348	8.57	55.50	14.32
B-2	1	0.66	0.92	5.169	8.57	11.30	3.16
B-3	1	1.28	1.12	6.292	16.62	26.67	4.8
B-4	2	1.28	1.12	6.292	16.62	53.34	9.6
B-5	2	1.28	0.92	5.169	16.62	43.82	8.8
Total ml	-	-	-	-	-	190.63	40.68
Total varillas	-	-	-	-	-	31.77	6.78

Fuente: Propia

3.15 Etapa 160: Electricidad

La cuantificación de toda la parte eléctrica se obtuvo por medio de los planos del auditorio en el programa de AutoCAD.

3.15.1 Sub etapa 01: Obras civiles

Consta de la excavación y relleno de la acometida que será 75.27 m y la construcción de una caja de registro eléctrica.

3.15.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica

Tabla 96. Longitud de canalización

Descripción	m
Tubo conduit PVC 1 ¼"	100.5
Tubo conduit PVC ½"	332.88
Tubo conduit PVC 2" para condensadora	9

Fuente: Propia

3.15.3 Sub etapa 03: Alambrados

Tabla 97. Longitud de alambres

Descripción	ml.
alambre cobre thhn #6 awg	103.64
alambre cobre thhn #8 awg	113.96
alambre cobre thhn #10 awg	32.63
alambre cobre thhn #12 awg	779.57
alambre cobre thhn #14 awg	398.24
cable TSJ 3 x12	39.5

Fuente: Propia

3.15.4 Sub etapa 04: Lámparas y accesorios

Tabla 98. Cantidad de lámparas y accesorios

Descripción	Unidad	Descripción	Unidad
caja de registro 2x4	5	luminaria tecno lite	10
caja de registro 4x4	74	luminaria incandescente pared	1
codo radio largo 1 1/4	12	apagador sencillo	5
codo radio largo 1/2	35	apagador triple	3
luminaria empotrar	19	toma corriente doble 15 amperio	10
luminaria superficial	2	toma corriente doble 20 amperio	3
lámpara pared	4	toma corriente sencillo 20 amperio	3

Fuente: Propia

3.15.5 Sub etapa 05: Paneles

Tabla 99. Accesorios para panel

Descripción	C/U	Descripción	C/U
monofásico	1	brakers 2 x 50 amperio	1
Main breakers 2 x 225 amperio	1	brakers 1 x 20 amperio	8
barkers 2 x 70 amperio	2		

Fuente: Propia

3.15.6 Sub etapa 06: Acometidas

Tabla 100. Materiales para acometidas

Descripción	ml
alambre eléctrico cobre	99.41
calavera emt 3"	1
canalización tubos emt 3" incluye bridas	9.24
canalización tubos PVC 3"	82.08

Fuente: Propia

3.15.7 Sub etapa 08: Puesta a tierra

Se colocará una varilla de cobre de 5/8" incluyendo todos sus accesorios para la instalación y funcionamiento.

3.16 Etapa 190: Obras exteriores

3.16.1 Sub etapa 02: Aceras y andenes

Volumen de concreto = área x espesor = $45.09 \text{ m}^2 \times 0.08 = 3.44 \text{ m}^3$

Calculo de formaleta a usar

Madera de 1" x 3"

Longitud total = Longitud x fd x 1.193 vr/ml

Longitud total = $72.31 \text{ m} \times 1.20 \times 1.193 \text{ vr/ml} = 103.40 \text{ vr}$

Cuartones 2"x 2"

Longitud total = Longitud x F.D x Cantidad x altura vr x 1.193 vr/ml

Longitud total = $72.31 \text{ m} \times 1.20 \times 124 \times 0.10 = 12.4 \text{ vr}$

Clavos para Cuartones

Clavos = Cantidad Clavos por tabla x cantidad cuartones x F.D x peso clavo

Clavos = $2 \times 124 \text{ unidades} \times 1.30 \times 80 \text{ lb} = 4.03 \text{ lb}$

Tabla 101. Resumen de cantidades de material a utilizar

Resumen cantidad de materiales a usar					
Descripción	Long vr	4 vr	5 vr	6 vr	Clavos lb
Formaleta de madera	103.4	25.85	20.68	17.23	-
cuartones de madera	12.4	3.1	2.48	2.07	-
Clavos para cuartones	-	-	-	-	4.03

Fuente: Propia

3.16.2 Sub etapa 14: Rampa

a) Excavación

Volumen excavado = altura x largo x ancho x abundamiento

$$\text{Volumen excavado} = 0.40 \times 10.65 \times 0.35 \times 1.20 = 1.79 \text{ m}^3.$$

Tabla 102. Volumen de excavación

Alto	Largo	Ancho	Factor abundamiento	m ³ de excavación
0.40	10.65	0.35	1.20	1.79
0.40	13.94	0.35	1.20	2.34

Fuente: Propia

b) Calculo del volumen concreto en viga de fundación y viga corona

Tabla 103. Volumen de concreto

Descripción	Área	Longitud	m ³	Descripción	Área	Longitud	m ³
VF-1	0.0875	10.65	0.93	VC-5	0.015	13.99	0.21
VF-1	0.0875	13.94	1.22	VC-5	0.015	10.71	0.16

Fuente: Propia

c) Acero principal, refuerzo y formaleta en viga fundación y corona

Tabla 104. Acero principal

Elemento	Longitud	Traslape	Anclaje	Ref.	fd	Total ml	Total lb
VF-1	10.65	0.71	0.40	4 # 5	1.05	61.74	135.21
VF-1	13.94	0.93	0.40	4 # 5	1.05	80.16	175.56
VC-5	13.99	0.70	0.3	3 # 2	1.05	31.48	68.94
VC-5	10.71	0.54	0.3	3 # 2	1.05	24.25	53.10
Σ	-	-	-	-	-	-	432.80

Fuente: Propia

Tabla 105. Formaleta

Elemento	Longitud	fd	Factor vr	m	4 vr	5 vr	6 vr
VC-5	13.99	1.2	1.19	20.12	5.03	4.02	3.35
VC-5	10.71	1.2	1.19	15.44	3.86	3.09	2.57

Fuente: Propia

Tabla 106. Acero secundario (estribos)

Elemento	Longitud	Ref.# 2 10 cada 0.05	Ref.# 2 resto cada 0.10	Cant estribos	fd	Total lb
VF-1	10.65	10.25	102.50	113	0.56	63.3
VF-1	13.94	13.54	135.40	145	0.56	81.2
VC-5	13.99	13.59	135.90	146	0.56	81.8
VC-5	10.71	10.31	103.10	113	0.56	63.3
Σ	-	-	-	-		289.5

Fuente: Propia

d) Muro de piedra cantera

$$\text{Área} = 17.19 \text{ m}^2$$

Cantidad de piedras = área piedra x junta x área total x F.D = unidades

$$\text{Cantidad de piedras} = 0.24 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} \times 17.19 \text{ m}^2 \times 1.07 = 77 \text{ unidades}$$

Junta de mortero 1:4 = área piedra x número de piedras = m3

$$\text{Junta de mortero} = 0.0008 \times 77 \text{ unidades} = 0.062 \text{ m}^3$$

Relleno con material selecto

Relleno = área x ancho x enjuntamiento

Relleno = $7.44 \text{ m}^2 \times 2.03 \text{ m} \times 1.30 = 19.63 \text{ m}^3$

e) Barandal de tubo de hierro galvanizado (ver detalle en anexo V)

Tabla 107. Longitud de tubo

Elemento	Long	Long vertical	Separación	# tubos	Long vertical total	Long horizontal total	Total ml
Tubo	13.94	0.96	1.46	10	9.6	27.88	65.36

Fuente: Propia

f) Huellas hexagonal peatonal (color rojo y gris)

Tabla 108. Cantidad de huellas

Elemento	Área huella m^2	Área m^2	Cant de huellas
VC-5	0.18	21.16	118 unidades

Fuente: Propia

3.16.3 Sub etapa 43: Plaza

En esta actividad se realizó el cálculo del área que fue de 10 m^2 , para la colocación de un andén cortado y sellado con un acabado arenillado; para esta actividad se subcontratara a otra empresa.

3.17 Etapa 200 pintura

3.17.1 Sub etapa 01 pintura corriente

Para este cálculo se tomara la misma área que se utilizó para el cálculo de repello y fino. Considerando que el tipo de pintura es acrílica y un rendimiento de 40 m²/gal con un 85% de eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, el factor de desperdicio para esta actividad es el 15% se darán 2 pasadas una de base y una segunda para acabado final:

Pintura = (Área total / Rendimiento x eficiencia) x cantidad Pasadas x F.D

Cantidad pintura = (627.9 m² / (40 m²/galones x 0.85) x 2 x 1.15 = 42.48 ≈ 43 galones

Diluyente = ¼ cantidad Pintura = ¼ x 43 galones = 10.75 galones ≈ 11

3.18 Etapa 201 limpieza y entrega

3.18.1 Sub etapa 03 limpieza final

El área a limpiar será igual al área de la limpieza inicial

Tabla 109. Limpieza final

Limpieza final				
Descripción	Largo	Ancho	Separación	m ²
A1	24.98	13.48	4	340.73
A2	11.61	4.17	2	50.41
Σ	-	-	-	391.14

Fuente: Propia

Unidad IV:
Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Con base en los resultados por objetivos del presente trabajo, se concluye que:

Se logró calcular todos los volúmenes (take-off) de las etapas y sub-etapas de la obra vertical con ayuda de los programas AutoCAD y Excel, para el proyecto construcción auditorio Silais-Managua, interpretando los planos y aplicando todas las recomendaciones y normas técnicas requeridas para la construcción de la obra, los cuales se encuentran resumidos en la tabla de presupuesto general.

La estimación de los costos unitarios de cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto se realizó mediante el Microsoft Excel, los que se presentan en sus respectivas tablas de costos unitarios desglosados.

En base a los costos unitarios encontrados, se calculó el costo directo total de C\$ 3423,054.86 y el costo indirecto total de C\$ 273,844.39, en la cual, la sumatoria de ambos, más el porcentaje de impuesto municipal, el IVA, gastos administrativos y utilidades, determinan el costo base de la obra, resultando un monto total de C\$ 4717,243.44 (cuatro millones, setecientos diecisiete mil, doscientos cuarenta y tres córdobas netos con cuarenta y cuatro centavos) en la tabla de costo base y costo de oferta en el anexo III.

La ejecución de este proyecto incurre en un tiempo de 133 días (aproximadamente 5 meses), este lapso de tiempo puede variar de acuerdo a la programación presentada para la ejecución del mismo, señalando que no se contempló algún tipo de cambio climático y días feriados, ubicado en el anexo IV.

4.2 Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos se recomienda:

Se deberá tener conocimientos de los procedimientos constructivos en las etapas y sub-etapas para la ejecución normal en un proyecto.

Convendrá actualizar la lista de precios, a fin de obtener costos reales, ya sea por el incremento de los materiales, así como, por la mano de obra y el transporte. Cabe destacar que los costos planteados se obtuvieron en base a información utilizada a finales del año 2017.

Los diseñadores tendrán el deber de plasmar en los planos las especificaciones correspondientes según su especialidad.

Habrá que exigir materiales según las especificaciones, certificados y de buena calidad.

En esta obra se deberá disponer de un laboratorio para el control de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, L. V. (2009). *Ingeniería de costos teoría y práctica en construcción*. México.

CAPECO, Cámara Peruana de la Construcción. (2003). *Costos y Presupuestos en edificaciones*. Lima, Perú.

Fondo de Inversion Social de Emergencia. (2008). *Catálogo de etapas y sub-etapas*. Managua.

Instituto Nicaraguense de Fomento Municipal INIFOM. (2006). *Manual de presupuestos de obras municipales*. Managua, Nicaragua.

Ministerio de Transporte e Infraestructura. (2011). *Nueva cartilla de la construcción*. Managua, Nicaragua.

Ponce, M. A. (2006). *Guía práctica para elaboración de presupuestos*. Valdivia.

Razura, I. A. (2012). *Costos y Presupuestos*. México.

Anexos

Anexo I
Tabla de factores

Tabla #1: FACTORES DE DESPERDICIOS		
No	Concepto	% de Desperdicio
1	Cemento	5
2	Arena	30
3	Grava	15
4	Agua	30
5	Concreto para Fundaciones	5
6	Concreto para Columnas y vigas	5
7	mortero para acabado	7
8	mortero para juntas	30
9	mortero para cerámica	10
10	Estribos	2
11	Varillas Corrugadas	5
12	Alambre de Amarre #18	10
13	Clavos	20 a 30
14	Bloques	7
15	Cerámicas	5
16	Azulejos	5
17	Formaletas	20
18	Láminas de Zinc	2

Fuente: Propia

Tabla #2: FACTORES CONVERSION		
No	Concepto	FACTOR
1	Abundamiento	1.2
2	enjuntamiento	1.3
3	clavos 1	560
4	clavos 1 1/2	315
5	clavos 2	245
6	clavos 2 1/2	80
7	clavos 3	60
8	clavos 3 1/2	49
9	acero #2 lb	0.56
10	acero #3 lb	1.23
11	acero #4 lb	2.19
12	acero #5 lb	3.42
13	acero #6 lb	4.93
14	madera	1.193

Fuente: Propia

Tabla #3: CONCRETO REAL					
Proporción Volumétrica (C-A-G)	Cemento (bolsa)	Arena (m ³)	Grava (m ³)	Resistencia a la compresión a los 28 días	
				kg/cm ²	PSI
1:2;2	10	0,67	0,67	220-260	3080-3540
1:2;3	9	0,56	0,84	200-240	2800-3360
1:2;4	7	0,48	0,95	180-240	2520-3360
1:3;3	7	0,72	0,92	150-190	2100-2666
1:3;4	6.3	0,63	0,84	140-180	1960-2520
1:3;5	5.5	0,56	0,92	110-140	1540-1800
1:3;6	5	0,5	1,00	100-130	1400-1820
1:2.5;4	6.13	0,52	0,94	170-230	2380-3220
1:4;7	4.25	0,55	0,97	80-100	1120-1540

Fuente: Propia

Tabla #4: MORTERO JUNTAS Y REPELLO					
Proporción	Cemento		Arena Seca m ³	Resistencia a compresión en 28 días	
	Kilos	Sacos		Kg/cm ²	PSI
1 - 2	610	14 - 1/3	0.07	280 - 340	3920 - 4760
1 - 3	454	10 - 2/3	1.09	250 - 300	3500 - 4200
1 - 4	364	8 - 1/2	1.16	220 - 260	3080 - 3640
1 - 5	302	7 - 1/8	1.2	180 - 220	2520 - 3080
1 - 6	261	6 - 1/7	1.2	140 - 180	1960 - 2560
1 - 7	228	5 - 1/3	1.25	120 - 140	1680 - 1960
1 - 8	203	4 - 3/4	1.25	90 - 120	1260 - 1680
1 - 10	166	4	1.25	70 - 90	980 - 1260
1 - 12	141	3 - 1/3	1.25	50 - 70	700 - 980

Fuente: Propia

Anexo II

Tabla de costos unitarios

Anexo III

Presupuesto de costo base y costo de oferta

Anexo IV
Programación de la obra

Anexo V

Planos

Índice

Unidad I: Generalidades.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo General:.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	5
Unidad II: Marco teórico	6
2.1 Generalidades.....	7
2.2 Características de los costos	9
2.2.1 Tipos de costos.....	10
2.3 Catálogo de etapas y sub – etapas.....	13
2.4 Procedimiento para determinar el cálculo de los costos unitarios según las etapas y sub-etapas para el proyecto.....	14
2.4.1 Etapa 010: Preliminares	15
2.4.2 Etapa 020: Movimiento de tierra	16
2.4.3 Etapa 030: Fundaciones.....	17
2.4.4 Etapa 040: Estructura de concreto	21
2.4.5 Etapa 050: Mampostería	22
2.4.6 Etapa 060: Techos y fascias.....	22
2.4.7 Etapa 070: Acabados	24
2.4.8 Etapa 080: Cielos rasos.....	26
2.4.9 Etapa 090: Pisos.....	27

2.4.10	Etapa 100: Particiones	28
2.4.11	Etapa 110: Muebles	28
2.4.12	Etapa 120: Puertas.....	29
2.4.13	Etapa 130: Ventanas.....	29
2.4.14	Etapa 140: Obras metálicas	30
2.4.15	Etapa 160: Electricidad.....	30
2.4.16	Etapa 190: Obras exteriores.....	32
2.4.17	Etapa 200: Pintura.....	33
2.4.18	Etapa 201: Limpieza final y entrega	33
2.5	Programación de la obra	34
2.5.1	Duración de las actividades	35
2.6	Diseño metodológico.....	36
2.6.1	Tipo de estudio	36
2.6.2	Área de estudio.....	36
2.7	Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección	36
2.7.1	Metrado	36
2.7.2	Recopilación de información referente a costos de materiales.....	36
2.7.3	Procesamiento de datos	38
2.7.4	Análisis de la información	38
Unidad III:	Memoria de cálculo, costo y presupuesto	39
3.1	Etapa 010: Preliminares.....	40
3.1.1	Sub etapa 01: Limpieza inicial	40
3.1.2	Sub etapa 02: Trazo y nivelación.....	40
3.1.3	Sub etapa 03: Construcciones temporales	43

3.1.4	Sub etapa 04: Demoliciones y remociones.....	43
3.2	Etapa 020: Movimiento de tierra	43
3.2.1	Sub etapa 01: Descapote	43
3.2.2	Sub etapa 02: Relleno y compactación con equipo	44
3.2.3	Sub etapa 03: Acarreo de materiales	44
3.2.4	Sub etapa 04: Botar material	44
3.2.5	Sub etapa 05: Movilización y desmovilización de equipos	44
3.3	Etapa 030: Fundaciones	45
3.3.1	Sub etapa 01: Excavaciones para estructuras	45
3.3.2	Sub etapa 02 relleno y compactación.....	47
3.3.3	Sub etapa 03: Acarreo de tierras	49
3.3.4	Sub etapa 04: Acero de refuerzo	49
3.3.5	Sub etapa 05 formaletas zapatas y vigas sísmica	54
3.3.6	Sub etapa 06: Concreto	60
3.3.7	Sub etapa 17: Mejoramiento de fundaciones	62
3.4	Etapa 040: Estructuras de Concreto	63
3.4.1	Sub etapa 01: Acero de refuerzo	63
3.4.2	Sub etapa 03 y 04: Formaletas columnas y vigas	68
3.4.3	Sub etapa 11: Concreto estructural	80
3.4.4	Sub etapa 20: Otro tipo de estructura: tarima	81
3.5	Etapa 050: Mampostería	82
3.5.1	Sub etapa 02: Bloques de cemento.....	82
3.6	Etapa 060: Techos y fascias	83
3.6.1	Sub etapa 02: Estructura de acero	83

3.6.2	Sub etapa 03: Cubierta de lámina de zinc y cumbrera de zinc liso.....	86
3.6.3	Sub etapa 10: Hojalatería	87
3.6.4	Sub etapa 12: Fascias	87
3.7	Etapa 070: Acabados	88
3.7.1	Sub etapa 01: Piqueteo en columnas y vigas	88
3.7.2	Sub etapa 02: Repello corriente	89
3.7.3	Sub etapa 05: Fino corriente	89
3.7.4	Sub etapa 16: Enchapes especiales.....	89
3.8	Etapa 080: Cielos rasos	91
3.8.1	Sub etapa 05: Cielos de gypsum	91
3.8.2	Sub etapa 08: Cielos especiales.....	91
3.9	Etapa 090: Pisos	92
3.9.1	Sub etapa 01: Conformación y compactación	92
3.9.2	Sub etapa 02: Cascote	92
3.9.3	Sub etapa 08: Baldosa de cerámica.....	92
3.10	Etapa 100: Particiones.....	93
3.10.1	Sub etapa 03: Particiones de gypsum o durock	93
3.10.2	Sub etapa 08: Otro tipo de particiones	93
3.11	Etapa 110: Muebles	94
3.11.1	Sub etapa 01: Muebles de concreto	94
3.12	Etapa 120: Puertas	95
3.12.1	Sub etapa 02: Puertas de madera solida de plywood	95
3.12.2	Sub etapa 05: Puertas de aluminio y vidrio	95
3.12.3	Sub etapa 07: Herrajes.....	95

3.13	Etapa 130: Ventanas	96
3.13.1	Sub etapa 02: Ventanas de aluminio y vidrio	96
3.14	Etapa 140: Obras metálicas.....	96
3.14.1	Sub etapa 04: Portones.....	96
3.14.2	Sub etapa 08: Verjas	97
3.15	Etapa 160: Electricidad	98
3.15.1	Sub etapa 01: Obras civiles.....	98
3.15.2	Sub etapa 02: Canalización eléctrica	98
3.15.3	Sub etapa 03: Alambrados	98
3.15.4	Sub etapa 04: Lámparas y accesorios	99
3.15.5	Sub etapa 05: Paneles	99
3.15.6	Sub etapa 06: Acometidas	99
3.15.7	Sub etapa 08: Puesta a tierra.....	99
3.16	Etapa 190: Obras exteriores	100
3.16.1	Sub etapa 02: Aceras y andenes	100
3.16.2	Sub etapa 14: Rampa.....	101
3.16.3	Sub etapa 43: Plaza	103
3.17	Etapa 200 pintura.....	104
3.17.1	Sub etapa 01 pintura corriente	104
3.18	Etapa 201 limpieza y entrega.....	104
3.18.1	Sub etapa 03 limpieza final	104
Unidad IV: Conclusiones y recomendaciones		105
4.1	Conclusiones	106
4.2	Recomendaciones.....	107

BIBLIOGRAFÍA	108
Anexos	109
Anexo I.....	110
Anexo II.....	113
Anexo III.....	114
Anexo IV	115
Anexo V	116

Índice de tablas

Tabla 1. Etapas y sub-etapas.....	13
Tabla 2. Generalidades de las varillas de acero.....	19
Tabla 3. Traslape de las varillas de acero.....	20
Tabla 4. Reglas niveleta sencilla.....	41
Tabla 5. Reglas niveleta doble.....	42
Tabla 6. Cuartones niveleta doble.....	42
Tabla 7. Volumen de excavación zapatas.....	46
Tabla 8. Volumen de excavación vigas sísmicas.....	46
Tabla 9. Volumen de relleno mejoramiento fundación.....	47
Tabla 10. Volumen de concreto zapatas.....	47
Tabla 11. Volumen concreto pedestales.....	48
Tabla 12. Volumen concreto vigas sísmicas.....	48
Tabla 13. Acero de zapatas.....	50
Tabla 14. Acero principal de pedestal.....	50
Tabla 15. Acero secundario pedestales.....	51
Tabla 16. Acero principal vigas sísmicas.....	52
Tabla 17. Acero secundario viga sísmica.....	53
Tabla 18. Cantidad de alambre de amarre para fundaciones.....	54
Tabla 19. Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en zapatas.....	55
Tabla 20. Cantidad de clavos.....	55
Tabla 21. Tablas para zapatas.....	56
Tabla 22. Cálculo de las áreas de formaletas a utilizar en pedestales.....	57

Tabla 23. Tablas para pedestales	57
Tabla 24. Área de formaleta VF	58
Tabla 25. Cantidades de tablas para formaleta de VF	58
Tabla 26. Cantidades de cuartones.....	59
Tabla 27. Cantidades de reglas.....	60
Tabla 28. Cantidad de clavos	60
Tabla 29. Volumen de concreto zapatas	61
Tabla 30. Volumen de concreto pedestales	61
Tabla 31. Volumen de concreto vigas sísmicas	61
Tabla 32. Consolidado del volumen de concreto en fundaciones	62
Tabla 33. Volumen de mejoramiento en fundación	62
Tabla 34. Acero principal columnas	63
Tabla 35. Cantidad de alambre de amarre	64
Tabla 36. Acero secundario de columnas	65
Tabla 37. Acero principal de vigas	66
Tabla 38. Acero secundario de vigas	67
Tabla 39. Cantidad de alambre de amarre en vigas.....	68
Tabla 40. Área de formaleta columnas.....	68
Tabla 41. Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en columnas.....	69
Tabla 42. Resumen cantidades de tablas	69
Tabla 43. Longitud fe anillos en columnas	70
Tabla 44. Longitud de tornapunta.....	71
Tabla 45. Longitud de cuartones de fijación	72
Tabla 46. Cantidad de clavos para columnas.....	73

Tabla 47. Áreas de formaleta en vigas	74
Tabla 48. Longitud tablas de madera	75
Tabla 49. Longitud de reglas	76
Tabla 50. Cantidad de clavos para tablas	77
Tabla 51. Cantidad de clavos para reglas	78
Tabla 52. Cuadro resumen de las cantidades de tablas a utilizar para viga intermedia y viga corona	79
Tabla 53. Cuadro resumen de las cantidades de reglas a utilizar para viga intermedia y viga corona	79
Tabla 54. Cuadro resumen de las cantidades de clavos a utilizar en tablas, reglas para viga intermedia y viga corona	79
Tabla 55. Volumen concreto de columnas	80
Tabla 56. Volumen concreto vigas	80
Tabla 57. Muro de mampostería	81
Tabla 58. Área de repello, fino y pintura	82
Tabla 59. Varillas de acero para refuerzo de mampostería	82
Tabla 60. Tubo para pasamanos	82
Tabla 61. Cuadro resumen de los m ² de bloque y volumen de junta de mortero	83
Tabla 62. Cajas y clavadores de perlines	84
Tabla 63. Cercha CH-1	84
Tabla 64. Cercha CH-2	84
Tabla 65. Cantidades de perlines a utilizar con su peso en libra	85
Tabla 66. Platinas	85
Tabla 67. Pernos con tuerca y arandela	86
Tabla 68. Acero de refuerzo 3/8	86

Tabla 69. Tensores de acero G-40 diámetro ½''	86
Tabla 70. Área de techo	86
Tabla 71. Cumbreira duralum cal. 26	87
Tabla 72. Flashing zinc liso cal. 26.....	87
Tabla 73. Fascia denglass	87
Tabla 74. Área de piqueteo en columnas.....	88
Tabla 75. Área de piqueteo en vigas	88
Tabla 76. Sumatoria de las longitudes de ambos tipos de enchapes.....	89
Tabla 77. Cantidad de acero para ambos enchapes.....	90
Tabla 78. Sikadur	90
Tabla 79. Área de formaleta	90
Tabla 80. Volumen de concreto.....	90
Tabla 81. Área de repello y fino.....	90
Tabla 82. Área de cielo gypsum	91
Tabla 83. Área de lámina Armstrong.....	91
Tabla 84. Calculo de las áreas de piso	93
Tabla 85. Área de malla	94
Tabla 86. Repello y fino.....	94
Tabla 87. Área de cerámica	94
Tabla 88. Puertas de madera	95
Tabla 89. Puertas de aluminio y vidrio	95
Tabla 90. Cuantificación de la cantidad de bisagras	95
Tabla 91. Cantidad de ventanas.....	96
Tabla 92. Portón 2 hojas metálico	96

Tabla 93. Portón 4 hojas metálico	97
Tabla 94. Área de verjas	97
Tabla 95. Cantidad de acero para verjas	97
Tabla 96. Longitud de canalización	98
Tabla 97. Longitud de alambres	98
Tabla 98. Cantidad de lámparas y accesorios.....	99
Tabla 99. Accesorios para panel	99
Tabla 100. Materiales para acometidas	99
Tabla 101. Resumen de cantidades de material a utilizar	100
Tabla 102. Volumen de excavación	101
Tabla 103. Volumen de concreto.....	101
Tabla 104. Acero principal.....	101
Tabla 105. Formaleta	102
Tabla 106. Acero secundario (estribos).....	102
Tabla 107. Longitud de tubo.....	103
Tabla 108. Cantidad de huellas.....	103
Tabla 109. Limpieza final.....	104

Documentos

Académicos

DEDICATORIA

Le dedicamos este trabajo monográfico a nuestras queridas familias, quienes siempre estuvieron pendientes de nuestro progreso, alegrías, buenas y malas experiencias, proporcionando su apoyo moral y económico; sin restringir sacrificios algunos supieron brindarnos todo el apoyo necesario y con esta pequeña palabra les decimos: **GRACIAS**.

Fátima Valeria Hernández Mejía
Denis Orlando Valle Barrera

AGRADECIMIENTOS

Para realizar esta monografía hemos recurrido a muchas personas que nos han colaborado con tiempo, ideas y sugerencias que al final se logran ver plasmadas en nuestro trabajo.

Se les dan los agradecimientos de este trabajo a los miembros de nuestras familias, que nos ayudaron y apoyaron a realizar este tema, como también al profesor Ing. Luis Gustavo Espinoza González, que ha sido de gran apoyo y sobre todo nos ha sabido entender, aconsejar y guiar en este proceso para poder completar este documento.

Fátima Valeria Hernández Mejía

Denis Orlando Valle Barrera

RESUMEN GENERAL

En el capítulo primero incluye los aspectos básicos sobre el tema que se desarrolló como, la introducción, antecedentes, justificación y objetivos.

El capítulo segundo abarca el marco teórico y marco metodológico adoptados para poder alcanzar los objetivos propuestos. En la primera parte se planteó los fundamentos teóricos en que nos basamos, tales como conceptos, parámetros y características. La segunda parte plantea como se realizara la recopilación y procesamiento de datos para el análisis de la información.

Se encontrara en el capítulo tercero la memoria de cálculo de cada una de las etapas y sub etapas, lo cual nos da como resultado los volúmenes de obra para luego poder cuantificar las cantidades de materiales a ser utilizados para construcción del auditorio.

Finalmente en el capítulo cuarto y último se encuentran las conclusiones y recomendaciones para el trabajo monográfico; seguidamente de la biografía y anexos donde se podra encontrar las tablas de resultados a nuestro tema.