



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

**PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL,  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE  
BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**Erick Estuardo Guerra Godínez**

Asesorado por el Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta

Guatemala, octubre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL,  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE  
BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ERICK ESTUARDO GUERRA GODÍNEZ**

ASESORADO POR EL ING. MANUEL ALFREDO ARRIVILLAGA OCHAETA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

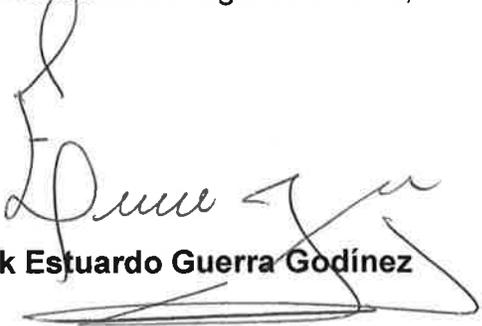
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Linares Cruz
EXAMINADORA	Inga. Dilma Yanet Mejicanos Jol
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL,  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE  
BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil,  
con fecha mayo de 2012

  
**Erick Estuardo Guerra Godínez**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala 29 de agosto de 2013

Ingeniero  
Hugo Montenegro  
Director Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Guatemala

Respetado Ingeniero.

Por medio de la presente comunico a usted, que el trabajo de graduación del estudiante universitario Erick Estuardo Guerra Godínez estudiante de la carrera de Ingeniería Civil con carné No. 2009-15097, titulado "PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ, REPUBLICA DE GUATEMALA", de acuerdo con las evaluaciones, cumple con los lineamientos y procedimientos establecidos por la Facultad de Ingeniería.

Por lo tanto, doy mi **VISTO BUENO** y recomiendo continuar con los pasos necesarios para la presentación ante el comité de Tesis.

Sin otro particular, le saludo muy atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta  
Colegiado No. /2473

**Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta**  
**Ingeniero Civil**  
**Colegiado No. 2473**



Ingeniero

Hugo Leonel Montenegro Franco

Director Escuela Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Erick Estuardo Guerra Godínez, quien contó con la asesoría del Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta.

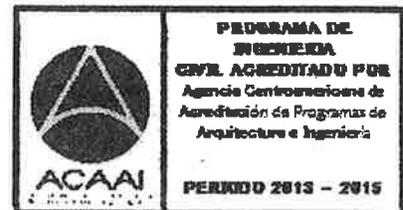
Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Manuel María Guillén Salazar

Jefe del Departamento de Planeamiento





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta y del Jefe del Departamento de Planeamiento, Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación del estudiante Erick Estuardo Guerra Godínez, titulado **PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

  
Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, octubre de 2013.

/bbdeb.

Mas de **134** años de Trabajo Académico y Mejora Continua



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

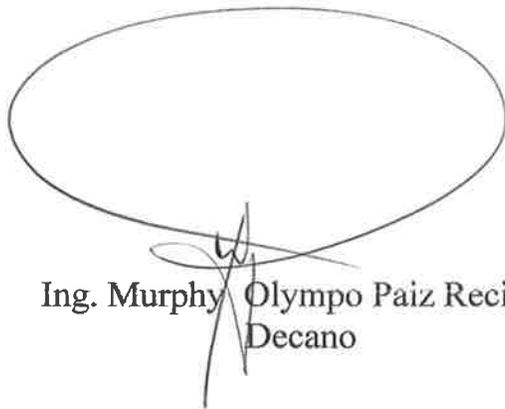


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 767.2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ, REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Erick Estuardo Guerra Godínez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 31 de octubre de 2013

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser la razón de cómo soy, por iluminarme y bendecirme siempre.
<b>La Virgen María</b>	Por ser mi intercesora y guiarme por el buen camino.
<b>Mi papá</b>	Salvador Antonio Guerra Cuevas, con todo mi amor por estar siempre cuando lo necesité, por su atención, cariño y ser mi mayor ejemplo.
<b>Mi mamá</b>	Hilda Elizabeth Godínez Ruano, por enseñarme a ser la persona que soy, a siempre luchar por mis sueños y ser la guía en mi vida.
<b>Mi hermano</b>	Jonathan Omar Guerra Godínez, por apoyarme siempre, cuidarme y ser alguien incondicional en mi vida.
<b>Mi hermana</b>	Joselyn Elizabeth Guerra Godínez, por siempre estar a mi lado, aconsejarme y ser un apoyo en mi vida.

**Mi sobrino**

Pablo Gabriel Guerra Godínez, por ser el motivo y la alegría durante estos años.

**Mis amigos**

Por apoyarme siempre.

**Mis tíos**

Por ayudarme y aconsejarme.

**Mis primos**

Por todos los momentos compartidos.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Mis compañeros</b>	Por ser una importante influencia en mi carrera y todos los momentos compartidos.
<b>Mi asesor</b>	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta, por todo su apoyo y colaboración en este trabajo.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por brindarme los conocimientos necesarios y formarme como profesional.
<b>La Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Alma máter y casa de estudios que me inspiró a culminar esta carrera y fomentar los ideales por los que hoy lucho.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XV
GLOSARIO .....	XVII
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXIII
1. PERFIL DEL PROYECTO.....	1
1.1. Información básica del proyecto .....	1
1.1.1. Nombre del proyecto .....	1
1.1.2. Período de ejecución .....	1
1.1.3. Beneficiarios .....	1
1.1.4. Servicio a brindar .....	1
1.2. Diagnóstico.....	2
1.2.1. Antecedentes.....	2
1.2.2. Identificación del problema a resolver .....	4
1.2.3. Justificación del proyecto.....	5
1.2.4. Objetivo general.....	6
1.2.5. Objetivos específicos.....	6
1.2.6. Metas o resultados .....	7
1.2.7. Descripción del proyecto .....	8
1.2.8. Componentes del sistema .....	9
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES.....	11
2.1. Aspectos preliminares .....	11

2.1.1.	Objeto de los planos y especificaciones.....	11
2.1.2.	Dudas en la interpretación de los planos y especificaciones .....	11
2.1.3.	Ensayo de materiales.....	12
2.1.4.	Planos finales .....	12
2.2.	Caracterización básica.....	13
2.2.1.	Ubicación geográfica.....	13
2.2.1.1.	División geográfica-administrativa.....	15
2.2.1.2.	Condiciones agroecológicas.....	19
2.2.2.	Características .....	21
2.2.3.	Contactos locales .....	22
2.3.	Especificaciones técnicas del proyecto .....	22
2.3.1.	Descripción.....	22
2.3.2.	Trabajos preliminares.....	24
2.3.2.1.	Reconocimiento del terreno.....	24
2.3.2.2.	Limpia, chapeo, destronque y remoción de la capa vegetal.....	25
2.3.2.3.	Trazo y nivelación .....	26
2.3.2.4.	Cerramiento e instalaciones provisionales .....	26
2.3.2.5.	Bodega, guardianía y lugar para el supervisor.....	27
2.3.3.	Estructura principal.....	27
2.3.3.1.	Movimiento de tierras .....	27
2.3.3.2.	Excavación y relleno para cimentación e instalaciones.....	29
2.3.3.3.	Cimentación .....	31
2.3.3.4.	Estructuras de concreto reforzado .....	32
2.3.4.	Levantado de muros.....	47

2.3.5.	Entrepiso y losa del segundo nivel .....	50
2.3.6.	Drenaje sanitario y pluvial.....	52
2.3.7.	Drenaje agua potable .....	55
2.3.8.	Instalación eléctrica (fuerza e iluminación) .....	60
2.3.9.	Acabados.....	67
2.3.9.1.	Definición.....	67
2.3.9.2.	Generalidades .....	67
2.3.9.3.	Recubrimiento a base de cemento y cal .....	68
2.3.9.4.	Pintura .....	70
2.3.9.5.	Pisos .....	75
2.3.10.	Artefactos sanitarios .....	77
2.3.11.	Puertas .....	78
2.3.12.	Ventanas .....	81
2.3.12.1.	Marcos.....	81
2.3.12.2.	Vidrios.....	82
2.3.13.	Señalización y seguridad.....	84
2.3.14.	Rótulo .....	85
2.4.	Especificaciones generales .....	85
2.4.1.	Control de los materiales .....	86
2.5.	Especificaciones generales técnicas .....	87
2.5.1.	Almacenamiento de materiales.....	87
2.5.2.	Limpieza del área de trabajo.....	88
2.5.3.	Trazo y nivelación.....	89
2.5.4.	Excavaciones.....	89
2.5.5.	Encofrado .....	90
2.5.6.	Ejecución de los trabajos .....	93
2.5.7.	Relleno de terraplenes y zanjas.....	93
2.5.8.	Pruebas a los materiales .....	94

3.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN .....	99
3.1.	Costo del proyecto .....	99
3.1.1.	Cuadro resumen.....	99
3.1.2.	Renglones de trabajo .....	101
3.2.	Datos utilizados en el cálculo de costos unitarios .....	105
3.2.1.	Factor de ayudante .....	105
3.2.2.	Prestaciones laborales .....	106
3.2.3.	Factor de indirectos.....	107
3.3.	Costos por trabajos preliminares.....	108
3.3.1.	Movilización y montaje de instalaciones provisionales .....	108
3.3.2.	Trazo y nivelación .....	110
3.3.3.	Suministro y limpieza de letrina portátil .....	111
3.3.4.	Excavación estructural .....	112
3.3.5.	Relleno estructural .....	113
3.4.	Costos por estructura principal.....	114
3.4.1.	Zapata tipo (Z-1).....	114
3.4.2.	Cimiento corrido tipo (C-1) .....	115
3.4.3.	Levantado de cimientos sin solera de humedad ...	116
3.4.4.	Solera de humedad .....	117
3.4.5.	Columna tipo (C-1) .....	118
3.4.6.	Columna tipo (C-2) .....	119
3.4.7.	Columna tipo (C-3) .....	120
3.4.8.	Columna tipo (C-4) .....	121
3.4.9.	Columna tipo (C-5) .....	122
3.4.10.	Columna tipo (C-6) .....	123
3.5.	Costo por levantado de pared .....	124
3.5.1.	Levantado de block de 50 Kg/cm <sup>2</sup> de 14 x 19 x 39 cm.....	124

3.5.2.	Levantado de block de 50 Kg/cm <sup>2</sup> de 9 x 19 x 39 cm.....	125
3.5.3.	Solera intermedia de 14 x 19 cm .....	126
3.5.4.	Solera de corona de 14 x 19 cm.....	127
3.5.5.	Solera intermedia de segundo nivel de 14 x 19 cm.....	128
3.5.6.	Solera de remate de 14 x 19 cm.....	129
3.5.7.	Solera de sillar .....	130
3.5.8.	Módulo de gradas para el segundo nivel .....	131
3.6.	Costo por entrepiso y losa del segundo nivel .....	132
3.6.1.	Viga tipo (V-1).....	132
3.6.2.	Viga tipo (V-2).....	133
3.6.3.	Plataforma de concreto armado de 10 cm.....	134
3.6.4.	Losa de entrepiso .....	135
3.6.5.	Losa de segundo nivel.....	136
3.7.	Costo por instalación de agua potable .....	137
3.7.1.	Tubería de PVC de ½” de 315 PSI + accesorios..	137
3.7.2.	Tubería PVC de 1” de 160 PSI + accesorios .....	138
3.7.3.	Llaves de control interno para el sistema .....	139
3.8.	Costo por instalación de drenaje de agua pluvial .....	140
3.8.1.	Tubería PVC de 4” de 160 PSI + accesorios .....	140
3.8.2.	Tubería PVC de 6” de 160 PSI + accesorios .....	141
3.8.3.	Tubería PVC de 8” de 160 PSI + accesorios .....	142
3.8.4.	Cajas de unión con reposadera en exterior .....	143
3.8.5.	Pichacha de bronce de 4” para el agua pluvial .....	144
3.9.	Costo por instalación de drenaje de aguas negras.....	145
3.9.1.	Tubería PVC de 3” de 160 PSI + accesorios .....	145
3.9.2.	Tubería PVC de 4” de 160 PSI + accesorios .....	146
3.9.3.	Tubería PVC de 6” de 160 PSI + accesorios .....	147

3.9.4.	Reposadera de bronce de 3" .....	148
3.9.5.	Caja recolectora .....	149
3.10.	Costo por instalación eléctrica .....	150
3.10.1.	Acometida en baja tensión y tablero principal .....	150
3.10.2.	Tablero de distribución general TDG. Trifásico .....	151
3.10.3.	Columna de acometida eléctrica .....	152
3.11.	Costo por instalación eléctrica (Iluminación) .....	153
3.11.1.	Lámpara tipo comercial con balastro electrónico ..	153
3.11.2.	Reflector doble .....	154
3.11.3.	Lámpara incandescente tipo aplique pared.....	155
3.11.4.	Plafonera + bombilla de 75 w. ....	156
3.12.	Costo por instalaciones eléctricas (Fuerza) .....	157
3.12.1.	Tomacorrientes 110 voltios en primer nivel .....	157
3.12.2.	Tomacorrientes 110 voltios en segundo nivel .....	158
3.12.3.	Tomacorrientes 220 voltios en primer nivel .....	159
3.12.4.	Tomacorrientes 220 voltios en segundo nivel .....	160
3.13.	Costo por instalaciones especiales .....	161
3.13.1.	Sistema de sonido.....	161
3.13.2.	Acometida telefónica .....	162
3.13.3.	Toma para teléfonos .....	163
3.13.4.	Toma para datos .....	164
3.14.	Costo por aplicación de acabados .....	165
3.14.1.	Acabado en la parte inferior de la losa .....	165
3.14.2.	Aplicación de repello en paredes .....	166
3.14.3.	Aplicación de cernido en paredes .....	167
3.14.4.	Aplicación de pintura sobre paredes y cielos .....	168
3.14.5.	Colocación de azulejo blanco nacional .....	169
3.14.6.	Piso gris de granito con tirillas de aluminio.....	170
3.14.7.	Gradas de granito lavado .....	171

3.15.	Costo por instalación de artefactos sanitarios .....	172
3.15.1.	Inodoro blanco con fluxómetro.....	172
3.15.2.	Lavatorio Rodalyn blanco .....	173
3.15.3.	Papeleros para retretes .....	174
3.15.4.	Lava trapeador de block, forrado de azulejo.....	175
3.16.	Costo por instalación de puertas .....	176
3.16.1.	Puerta de metal tipo (P-1).....	176
3.16.2.	Puerta abatible de madera tipo (P-2).....	177
3.16.3.	Puerta de metal tipo (P-3).....	178
3.16.4.	Puerta abatible de madera tipo (P-4).....	179
3.16.5.	Puerta abatible de madera tipo (P-5).....	180
3.17.	Costo por instalación de ventanas.....	181
3.17.1.	Ventana tipo (V-1).....	181
3.17.2.	Ventana tipo (V-2).....	182
3.17.3.	Ventana tipo (V-3).....	183
3.17.4.	Ventana tipo (V-4).....	184
3.17.5.	Ventana tipo (V-5).....	185
3.17.6.	Ventana tipo (V-6).....	186
3.17.7.	Ventana tipo (V-7).....	187
3.17.8.	Ventana tipo (V-8).....	188
3.17.9.	Ventana tipo (V-9).....	189
3.17.10.	Ventana tipo (V-10).....	190
3.18.	Costo por señalización y seguridad.....	191
3.18.1.	Señalización .....	191
3.18.2.	Extintores.....	192
3.19.	Costo por rótulo .....	193
3.19.1.	Rótulo .....	193

4.	CUANTIFICACIÓN DEL MATERIAL.....	195
4.1.	Inventario de herramientas.....	195
4.2.	Inventario de maquinaria y equipo .....	196
4.3.	Inventario del material .....	196
5.	DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN.....	199
5.1.	Resumen pormenorizado de los renglones de trabajo .....	199
5.2.	Diagrama de Gantt.....	202
5.3.	Método de la ruta crítica.....	205
5.4.	Cronograma de ejecución financiera.....	208
5.5.	Cronograma de ejecución física.....	211
5.6.	Cobertura del servicio .....	214
	5.6.1. Comparación antes y después .....	215
	CONCLUSIONES.....	217
	RECOMENDACIONES .....	219
	BIBLIOGRAFÍA.....	221

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Mapa del municipio de Santa Cruz El Chol .....	15
2.	Mapa del departamento de Baja Verapaz .....	16
3.	Mapa de principales caseríos de Santa Cruz El Chol .....	17
4.	Longitud de desarrollo.....	43

### TABLAS

I.	Distancia existente entre el casco urbano y los centros poblados más importantes.....	14
II.	Aldeas del municipio de Santa Cruz El Chol y sus principales caseríos .....	18
III.	Altura sobre el nivel de los principales centros poblados del municipio.....	19
IV.	Normas para diseño. ....	24
V.	Costo del proyecto.....	100
VI.	Precio de renglones de trabajo, parte 1 .....	101
VII.	Precio de renglones de trabajo, parte 2.....	102
VIII.	Precio de renglones de trabajo, parte 3.....	103
IX.	Precio de renglones de trabajo, parte 4.....	104
X.	Cálculo del porcentaje del factor de ayudante .....	105
XI.	Cálculo del porcentaje de prestaciones laborales.....	106
XII.	Cálculo del porcentaje del factor de indirectos .....	107
XIII.	Costo unitario de movilización y montaje de instalaciones .....	109

XIV.	Costo unitario de trazo y nivelación.....	110
XV.	Costo unitario de letrina portátil.....	111
XVI.	Costo unitario de excavación estructural.....	112
XVII.	Costo unitario de relleno estructural.....	113
XVIII.	Costo unitario de zapata tipo (Z-1) .....	114
XIX.	Costo unitario de cimiento corrido tipo (C-1) .....	115
XX.	Costo unitario de levantado de cimiento sin solera .....	116
XXI.	Costo unitario de solera de humedad.....	117
XXII.	Costo unitario de columna tipo (C-1).....	118
XXIII.	Costo unitario de columna tipo (C-2).....	119
XXIV.	Costo unitario de columna tipo (C-3).....	120
XXV.	Costo unitario de columna tipo (C-4).....	121
XXVI.	Costo unitario de columna tipo (C-5).....	122
XXVII.	Costo unitario de columna tipo (C-6).....	123
XXVIII.	Costo unitario por levantado de block de 14 x 19 x 39 cm. ....	124
XXIX.	Costo unitario de levantado de block de 9 x 19 x 39 cm. ....	125
XXX.	Costo unitario de solera intermedia de 14 x 19 cm. ....	126
XXXI.	Costo unitario de solera de corona de 14 x 19 cm. ....	127
XXXII.	Costo unitario de solera intermedia de segundo nivel.....	128
XXXIII.	Costo unitario de solera de remate de 14 x 19 cm. ....	129
XXXIV.	Costo unitario de solera de sillar .....	130
XXXV.	Costo unitario de módulo de gradas para el segundo nivel.....	131
XXXVI.	Costo unitario de viga tipo (V-1).....	132
XXXVII.	Costo unitario de viga tipo (V-2).....	133
XXXVIII.	Costo unitario de plataforma de concreto armado.....	134
XXXIX.	Costo unitario de losa de entepiso .....	135
XL.	Costo unitario de losa de segundo nivel.....	136
XLI.	Costo unitario de tubería PVC de ½” de 315 PSI + accesorios .....	137

XLII.	Costo unitario de tubería PVC de 1" de 160 PSI + accesorios .....	138
XLIII.	Costo unitario de llaves de control interno.....	139
XLIV.	Costo unitario de tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios .....	140
XLV.	Costo unitario de tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios .....	141
XLVI.	Costo unitario de tubería PVC de 8" de 160 PSI + accesorios .....	142
XLVII.	Costo unitario de cajas de unión con reposadera en exterior.....	143
XLVIII.	Costo unitario de pichacha de bronce de 4" .....	144
XLIX.	Costo unitario de tubería PVC de 3" de 160 PSI + accesorios .....	145
L.	Costo unitario de tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios .....	146
LI.	Costo unitario de tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios .....	147
LII.	Costo unitario de reposadera de bronce de 3" .....	148
LIII.	Costo unitario de caja recolectora .....	149
LIV.	Costo unitario de acometida en baja tensión y tablero .....	150
LV.	Costo unitario de tablero de distribución general trifásico .....	151
LVI.	Costo unitario de columna de acometida eléctrica .....	152
LVII.	Costo unitario de lámpara tipo comercial.....	153
LVIII.	Costo unitario de reflector doble .....	154
LIX.	Costo unitario de lámpara incandescente tipo aplique pared .....	155
LX.	Costo unitario de plafonera y bombilla de 75 w. ....	156

LXI.	Costo unitario de tomacorrientes 110 voltios en primer nivel.....	157
LXII.	Costo unitario de tomacorrientes 110 voltios en segundo nivel.....	158
LXIII.	Costo unitario de tomacorrientes 220 voltios en primer nivel.....	159
LXIV.	Costo unitario de tomacorrientes 220 voltios en segundo nivel.....	160
LXV.	Costo unitario de sistema de sonido .....	161
LXVI.	Costo por acometida telefónica .....	162
LXVII.	Costo unitario de toma para teléfonos.....	163
LXVIII.	Costo unitario de toma para datos .....	164
LXIX.	Costo unitario de acabado en la parte inferior de la losa .....	165
LXX.	Costo por aplicación de repello en paredes .....	166
LXXI.	Costo unitario de aplicación de cernido en paredes.....	167
LXXII.	Costo unitario de aplicación de pintura sobre paredes y pisos.....	168
LXXIII.	Costo unitario de colocación de azulejo blanco nacional .....	169
LXXIV.	Costo unitario de piso gris de granito con tirillas de aluminio.....	170
LXXV.	Costo unitario de gradas de granito lavado .....	171
LXXVI.	Costo unitario de inodoro blanco con fluxómetro .....	172
LXXVII.	Costo unitario de lavatorio Rodalyn blanco .....	173
LXXVIII.	Costo unitario de papeleros para retretes .....	174
LXXIX.	Costo unitario de lava trapeador de block, forrado de azulejo.....	175
LXXX.	Costo unitario de puerta de metal tipo (P-1).....	176
LXXXI.	Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-2).....	177
LXXXII.	Costo unitario de puerta de metal tipo (P-3).....	178

LXXXIII.	Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-4) .....	179
LXXXIV.	Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-5) .....	180
LXXXV.	Costo unitario de ventana tipo (V-2) .....	181
LXXXVI.	Costo unitario de ventana tipo (V-2) .....	182
LXXXVII.	Costo unitario de ventana tipo (V-3) .....	183
LXXXVIII.	Costo unitario de ventana tipo (V-4) .....	184
LXXXIX.	Costo unitario de ventana tipo (V-5) .....	185
XC.	Costo unitario de ventana tipo (V-6) .....	186
XCI.	Costo unitario de ventana tipo (V-7) .....	187
XCII.	Costo unitario de ventana tipo (V-8) .....	188
XCIII.	Costo unitario de ventana tipo (V-9) .....	189
XCIV.	Costo unitario de ventana tipo (V-10) .....	190
XCV.	Costo unitario por señalización .....	191
XCVI.	Costo unitario de extintores .....	192
XCVII.	Costo unitario de rótulo .....	193
XCVIII.	Inventario de las herramientas a utilizarse .....	195
XCIX.	Inventario de la maquinaria y equipo .....	196
C.	Inventario del material en instalación hidráulica .....	197
CI.	Inventario del material en obra gris .....	197
CII.	Inventario del material en instalación eléctrica .....	198
CIII.	Resumen pormenorizado, parte 1 .....	199
CIV.	Resumen pormenorizado, parte 2 .....	200
CV.	Resumen pormenorizado, parte 3 .....	201
CVI.	Diagrama de Gantt, parte 1 .....	202
CVII.	Diagrama de Gantt, parte 2 .....	203
CVIII.	Diagrama de Gantt, parte 3 .....	204
CIX.	Método de la ruta crítica, parte 1 .....	205
CX.	Método de la ruta crítica, parte 2 .....	206
CXI.	Método de la ruta crítica, parte 3 .....	207

CXII.	Cronograma financiero, parte 1 .....	208
CXIII.	Cronograma financiero, parte 2.....	209
CXIV.	Cronograma financiero, parte 3.....	210
CXV.	Cronograma físico, parte 1 .....	211
CXVI.	Cronograma físico, parte 2.....	212
CXVII.	Cronograma físico, parte 3.....	213

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>gal</b>	Galón
<b>lb</b>	Libra
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
<b>mm</b>	Milímetro
<b>km</b>	Kilómetro



## GLOSARIO

<b>Beneficiario</b>	Persona física o jurídica que resulta favorecida por algo.
<b>Cimentación</b>	Elemento estructural cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo, disminuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.
<b>Encofrado</b>	Sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón y otros materiales similares.
<b>Granito</b>	Roca ígnea plutónica constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
<b>Impermeabilización</b>	Acción y efecto de hacer que un material sea impenetrable al agua o a otro fluido.
<b>Latitud</b>	Distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador), y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.

<b>Nivelación</b>	<p>Acción y efecto de poner un plano en la posición horizontal.</p> <p>Hallar la diferencia de altitud entre dos puntos de un terreno.</p>
<b>PVC</b>	<p>Producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a poli cloruro de vinilo, es derivado del plástico.</p>
<b>Revenimiento</b>	<p>Prueba a muestra de mezcla de concreto fresco que muestra la trabajabilidad.</p>
<b>Servicio</b>	<p>Prestación humana que satisface alguna necesidad social y no consiste en la producción de bienes materiales.</p>
<b>Terraplén</b>	<p>Macizo de tierra con que se rellena un hueco o que se levanta para servir de asiento a una carretera, vía construcción, etc.</p>

## RESUMEN

Este trabajo de graduación contiene la planificación de la construcción de un edificio municipal, en el municipio de Santa Cruz El Chol, en el departamento de Baja Verapaz, con el fin de brindar un mejor desarrollo a las comunidades y dotar a los habitantes mejores condiciones de vida.

En el primer capítulo se presentará el perfil en donde se encuentra la información básica del proyecto y el diagnóstico que se realizó para comprobar si el mismo es necesario; se determinaron las necesidades del municipio y cómo este nuevo edificio municipal podría brindar los servicios básicos, por último se dará una breve descripción del proyecto y los componentes del sistema que lo integran.

En el segundo capítulo se determinan las especificaciones técnicas y generales que norman la edificación; se detalla cómo se va desarrollando el proyecto paso a paso, desde el inicio, con los aspectos preliminares, información básica que se necesita al realizar la construcción, el procedimiento de cómo se debe planificar, ejecutar y supervisar cada renglón de trabajo que contiene la obra y el control de los materiales con sus respectivas pruebas.

En el tercer capítulo se elabora el presupuesto de ejecución, integrando cada costo unitario que contiene el cuadro de renglones de trabajo y así poder determinar el precio que alcanza la construcción del nuevo edificio municipal; se encontrará el cálculo del factor de ayudante, de las prestaciones laborales y del factor de costos indirectos que se van a requerir en el cuadro de integración, así como se tendrán las cantidades y precios de los materiales, la mano de obra, la

maquinaria y el equipo que se necesitarán en la ejecución de cada renglón de trabajo.

En el cuarto capítulo se detalla una lista para el control sistemático de las cantidades de materiales, herramientas, equipo y maquinaria a utilizarse, y así poder tener una supervisión y poder elaborar estimaciones a la hora de comprar el material según el avance físico que se tenga de la obra.

En el quinto capítulo se hace el estudio de cómo va a ser ejecutada la obra; se cuenta con un cronograma tanto físico como financiero y así poder estimar cuál es la inversión en un periodo determinado, también se determina la cobertura del servicio y se hace el contraste de la situación que se vive sin la implementación del nuevo edificio municipal y como sería si se utilizara el existente, enfatizando en los avances y logros alcanzados con este.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones que de este trabajo de graduación se obtienen para la mejor forma de realizar una planificación estratégica del nuevo edificio municipal del municipio de Santa Cruz El Chol, departamento de Baja Verapaz.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Proporcionar a los habitantes del municipio de Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz un mejoramiento en la prestación de los servicios públicos municipales.

### **Específicos**

1. Desarrollar la planificación de un edificio municipal que permita e incremente la eficiencia de la administración pública, para satisfacer la demanda y necesidades de la población.
2. Detallar las especificaciones generales y técnicas requeridas para la construcción de cada parte del edificio.
3. Proporcionar a la municipalidad un costo detallado para la ejecución del edificio municipal.
4. Brindar a la municipalidad la cuantificación de materiales y maquinaria que se utilizarán en la construcción del edificio municipal.
5. Establecer la forma apropiada de cómo se debe proceder en la construcción del edificio municipal, por medio de un cronograma físico y financiero.



## INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento poblacional que se ha generado en el municipio de Santa Cruz El Chol en el departamento de Baja Verapaz, se hace necesario proporcionar y desarrollar obras de infraestructura necesarias para la transformación y desarrollo de las comunidades, para proporcionar a los habitantes mejores condiciones de vida.

Es importante destacar que la inversión pública en obras de infraestructura básica, genera un gran impacto, debido a que promueve el desarrollo de las comunidades locales y aledañas.

Este trabajo de graduación desarrolla un análisis detallado para realizar la planificación adecuada en la construcción del edificio municipal, determinando cuál es la mejor manera de proceder previo a la ejecución.

El contenido del trabajo define las especificaciones técnicas y generales, la elaboración de un presupuesto y cuantificación de material y por último la formulación de un cronograma tanto de obra física como financiero para estimar el tiempo de ejecución y conocer la inversión en un periodo específico.

Se pretende realizar la planificación de un edificio municipal ubicado en el municipio de Santa Cruz El Chol, el cual contará con un salón municipal y las oficinas de la municipalidad, con el fin de generar empleo, atención y seguridad a la comunidad.



# **1. PERFIL DEL PROYECTO**

## **1.1. Información básica del proyecto**

Determina la información necesaria para poder realizar un análisis preliminar del proyecto.

### **1.1.1. Nombre del proyecto**

Planificación de la construcción de un edificio municipal, municipio de Santa Cruz El Chol, departamento de Baja Verapaz, República de Guatemala.

### **1.1.2. Período de ejecución**

Para la entrega de la obra se señala un plazo de trescientos (300) días calendario, contados a partir de la fecha que se otorgue el anticipo.

### **1.1.3. Beneficiarios**

La población del municipio de Santa Cruz El Chol, departamento de Baja Verapaz y áreas circunvecinas.

### **1.1.4. Servicio a brindar**

Con la construcción del proyecto se pretende brindarle a la comunidad de Santa Cruz El Chol, mejor atención a los beneficiarios, cuando estos se presenten a realizar trámites, pagos u otra clase de diligencias y servicios.

## **1.2. Diagnóstico**

Es donde se detallará la situación del municipio de Santa Cruz El Chol, como se encuentra actualmente, que servirá de base para la propuesta de mejora, determinando los componentes del sistema de dicho proyecto.

### **1.2.1. Antecedentes**

En un principio, el nombre que recibió la zona del municipio de parte de sus fundadores y primeros habitantes, fue el de Santa Cruz Belén de los Indios Choles, acción que data desde 1603 (según refiere el fraile Joseph H. Sotomayor), lo que lo convierte en uno de los pueblos del período hispánico más antiguos de las Verapaces, con más de cuatrocientos años de existencia. Actualmente, muy pocos de los indígenas del municipio hablan idiomas mayas (achí, cachiquel, e incluso quiché), hacia la época de su reducción en el siglo XVIII, hablaban la lengua chol lacandona, que también se conocía como choolí o kholí.

El Diccionario Geográfico Nacional (1976), presenta que: a principios de la segunda década del siglo XVIII, el cronista dominico fray Francisco Ximénez, anotó en el libro quinto de lo que se conoce como historia de la provincia de San Vicente de Chiapas y Guatemala, que de orden del presidente de la real audiencia, gobernador y capitán general del reino de Guatemala, don Jacinto de Barrios Leal, en 1689 entraron indios de Cahabón a la montaña del Chol (actualmente las sierras de Chuacús y Chamá), para sacar a los indios choles infieles y alzados allí, a efecto de fundar con ellos el pueblo de Santa Cruz.

El alcalde mayor de la Verapaz, don Joseph Calvo de Lara, los asentó en el valle de Urram, en una ladera tendida a las faldas de la montaña de Rabinal en el paraje que los indígenas llamaban San Clemente y San Diego, donde había una cruz, por lo que luego tomó el nombre de Santa Cruz y más tarde Santa Cruz El Chol. El dominico fray José Ángel Zenoyo tomó en 1690 posesión del lugar a nombre de los choles, a quienes ayudó con lo necesario, construyéndoles también habitaciones y vistiéndolos.

Con el nombre de esa época, de Santa Cruz El Chol, y perteneciente al entonces curato de San Cristóbal Chicoj en la alcaldía mayor de Verapaz, en el Estado de Curatos del Arzobispado de Guatemala del real tribunal y audiencia de la Contaduría de Cuentas del 8 de julio de 1806, figura con 133 tributarios. No se indicó el total de los habitantes que tenía.

En la tabla impresa anexa a la circular del Jefe Político Superior Gabino Gainza del 7 de noviembre de 1821, para la elección de diputados al Congreso de las Provincias Unidas de Guatemala, el poblado ya figura con su nombre actual de El Chol, perteneciente al entonces Partido de Salamá. Al hacerse la distribución de los pueblos del Estado de Guatemala para la administración de justicia por el sistema de jurados, conforme a lo decretado en 27 de agosto de 1836 según lo cita Pineda Mont, sólo para ese fin El Chol se adscribió al circuito de Rabinal.

No se tiene localizado, a la fecha, el dato exacto de la fecha en que se erigió oficialmente El Chol como municipio, aunque se supone que si no fue en las postrimerías del período hispánico, conforme a lo transcrito, se considera que se realizó en los primeros años del periodo republicano, específicamente en 1827. En el censo de 1880 ya apareció como municipio, así como en la Demarcación Política de la República de Guatemala, su calidad de municipio le

fue suprimida durante el período de la dictadura del general Jorge Ubico, por Acuerdo Gubernativo del 29 de agosto de 1935 que lo anexó al municipio de Granados, y volvió a restablecerse como en un principio por Acuerdo Gubernativo del 14 de noviembre de 1936.

La edificación más antigua del municipio es su iglesia católica. El primer material escrito que se refiere netamente a la función religiosa de la iglesia católica en Santa Cruz El Chol es el libro número 1 de Bautismo, en el cual está inscrito: Libro de Bautismo de Santo Domingo de Guzmán, el infrascrito Fr. Domingo González de Cosío. Como ya se había mencionado, el dominico fray José Ángel Zenoyo tomó en 1690 formal posesión del lugar a nombre de los choles, y fue quien inició con la construcción de la actual iglesia católica en de 1687. La obra fue concluida en 1748, lo que implica más de setenta años de trabajo. En una de las campanas de la iglesia se lee la inscripción: Campana del Rosarior, y la indicación de 1717.

En 1767 llegó a Santa Cruz El Chol el fraile Miguel Diahero, quien ordenó que se construyera una bóveda en la iglesia católica para que se les diera cristiana sepultura a los pobladores. En esta bóveda, de 236 años de antigüedad, la única persona que ha sido enterrada es fray Miguel Diahero en 1797, el mismo que ordenó su construcción.

### **1.2.2. Identificación del problema a resolver**

En el municipio de Santa Cruz El Chol del departamento de Baja Verapaz, existe un bajo índice en la dotación, cobertura y amplificación de los servicios públicos, que conlleva a un desordenado y acelerado crecimiento poblacional. De igual forma enfrentan la falta de un desarrollo sostenible urbano-rural, un crecimiento desmedido y mal uso del suelo, un aumento en los niveles de

contaminación con tendencia a influir negativamente sobre el medio ambiente y la insatisfacción de las necesidades básicas (salud, vivienda y educación) por parte de los pobladores.

Actualmente, el edificio municipal no cuenta con las instalaciones y equipo necesario, es por tal motivo que el personal administrativo no cumple eficaz y eficientemente sus funciones, debido a la falta de un establecimiento que permita la debida atención a los servicios públicos.

El trabajo exige implementar una infraestructura que permita e incremente la eficiencia y productividad de la administración pública a niveles que satisfagan la demanda y necesidades de la población, esto plantea la importancia de realizar una planificación para la construcción de un nuevo edificio municipal, el cual a su vez contenga un salón municipal. Porque para alcanzar el progreso de una sociedad es imperativo brindar un entorno agradable para el desarrollo integral del municipio. De acuerdo con esta propuesta: La planificación de la construcción de un edificio municipal, municipio de Santa Cruz el Chol, departamento de Baja Verapaz, es una parte fundamental que se debe asumir en el proyecto.

### **1.2.3. Justificación del proyecto**

El presente trabajo parte de la importancia de fomentar el desarrollo del país y por ello se entiende el valor que tiene la resolución de problemas para que los ciudadanos tengan una mejor calidad de vida, esto ayuda a mejorar la realidad actual con base al diálogo, comodidad, seguridad y convivencia.

Es deber del Estado ejecutar planes, programas, proyectos y actividades para el desarrollo integral de las personas, es por ello que el punto de partida

de esta propuesta es proporcionar una edificación que contenga los servicios necesarios para la comunidad del municipio de Santa Cruz El Chol ubicado en el departamento de Baja Verapaz.

La construcción del edificio municipal surge de la demanda por parte de la comunidad, cuando requieren realizar trámites, pagos u otra clase de diligencia y no hay una ubicación donde poder hacerlo. Por ello analizando las circunstancias y necesidades del municipio de Santa Cruz El Chol, se ha encontrado la falta de un lugar que provea dicho espacio.

Es por tal motivo que se hace necesaria la aportación de un proyecto que cubra las necesidades insatisfechas en el municipio de Santa Cruz el Chol del departamento de Baja Verapaz, por lo que se requiere realizar la planificación de un edificio municipal, el cual a su vez tenga un salón municipal y de usos múltiples, para atender a la población, brindar los servicios públicos necesarios e instaurar las actividades sociales en la comunidad.

#### **1.2.4. Objetivo general**

Proporcionar a los habitantes del municipio de Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz un mejoramiento en la prestación de los servicios públicos municipales.

#### **1.2.5. Objetivos específicos**

- Desarrollar la planificación de un edificio municipal que permita e incremente la eficiencia de la administración pública, para satisfacer la demanda y necesidades de la población.

- Detallar las especificaciones técnicas y generales requeridas para la construcción de cada parte del edificio.
- Proporcionar a la municipalidad un costo detallado para la ejecución del edificio municipal.
- Brindar a la municipalidad la cuantificación de materiales que se utilizaran en la construcción del edificio municipal.
- Establecer la forma apropiada de cómo se debe proceder en la construcción del edificio municipal, por medio de un cronograma físico y financiero.

#### **1.2.6. Metas o resultados**

- Proporcionar a la Municipalidad de Santa Cruz el Chol, departamento de Baja Verapaz, un trabajo técnico-profesional para la planificación de la construcción del nuevo edificio municipal.
- Implementar una infraestructura que permita e incremente la eficiencia y productividad de la administración municipal que satisfagan la demanda y necesidades de la población.
- Por medio de las instalaciones adecuadas poder resolver problemas sociales y brindar los servicios públicos municipales necesarios, dotando de mejor calidad de vida a sus habitantes.
- Lograr el desarrollo, y crecimiento ordenado de los pueblos en función de sus necesidades.

- Orientar a la población del municipio de Santa Cruz el Chol, hacia un proceso de desarrollo sostenible en función de sus pobladores.
- Generar condiciones para desarrollar un proceso estable de inversión para el desarrollo urbano.
- Promover el desarrollo turístico.
- Reducir a niveles aceptables la degradación y contaminación del medio ambiente.
- Que la propuesta les sirva de auxilio en futura planificación y ejecución del edificio municipal.

### **1.2.7. Descripción del proyecto**

Debido al crecimiento poblacional que se ha generado en el municipio de Santa Cruz el Chol en el departamento de Baja Verapaz, se hace necesario proporcionar y desarrollar métodos de infraestructura necesarios para la transformación y desarrollo de las comunidades, dándoles a los habitantes mejores condiciones de vida.

Es importante destacar que la inversión pública en obras de infraestructura básica, genera un gran impacto, debido a que promueve el desarrollo de las comunidades locales y aledañas.

El trabajo desarrolla un análisis detallado para realizar la planificación adecuada en la construcción del edificio municipal, determinando cuál es la mejor manera de proceder previo a la ejecución.

El contenido del trabajo define las especificaciones técnicas y generales, la elaboración de un presupuesto y cuantificación de material y por último, la ejecución de un cronograma tanto físico como financiero para estimar el tiempo de ejecución y conocer la inversión en un periodo específico.

Se pretende realizar la planificación de un edificio municipal ubicado en el municipio de Santa Cruz el Chol, el cual contara con un salón municipal y las oficinas de la municipalidad, con el fin de generar empleo, atención y seguridad a la comunidad.

### **1.2.8. Componentes del sistema**

- Trabajos preliminares
- Estructura principal
- Levantado de paredes
- Entrepiso y losa de segundo nivel
- Drenaje de agua potable
- Drenaje pluvial
- Drenaje sanitario
- Instalación eléctrica
- Instalación eléctrica (iluminación)
- Instalación eléctrica (fuerza)
- Instalaciones especiales
- Acabados
- Artefactos sanitarios

- Puertas
- Ventanería
- Señalización y seguridad
- Rótulo

## **2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES**

### **2.1. Aspectos preliminares**

Son los documentos previos a la ejecución del proyecto, los cuales definen la magnitud de la obra y sus características.

#### **2.1.1. Objeto de los planos y especificaciones**

El objetivo de las especificaciones es definir y regir la construcción de la obra, la que deberá ejecutarse de acuerdo a las condiciones establecidas en cláusulas contractuales.

Las especificaciones serán de carácter complementario al contrato y lo que se designe o especifique en cualquiera de esos documentos será de observancia general en ambos. El contratista procederá de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas, incluyendo las modificaciones aprobadas y las disposiciones emitidas por órdenes escritas del supervisor.

#### **2.1.2. Dudas en la interpretación de los planos y especificaciones**

Cualquier duda en la interpretación de los planos o especificaciones técnicas, debe someterse a consideración del supervisor de obra y/o al coordinador del componente técnico del programa, quienes tendrán en consideración en orden de prioridad:

- Texto del contrato
- Bases de licitación
- Disposiciones especiales
- Especificaciones técnicas
- Especificaciones generales
- Planos del proyecto
- Normas legales e institucionales

### **2.1.3. Ensayo de materiales**

Los ensayos y pruebas que se indiquen o sean ordenados por el supervisor, se llevarán a cabo a costa del contratista, en el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El contratista podrá utilizar laboratorios particulares, siempre que estos sean previamente aprobados por el coordinador del programa.

### **2.1.4. Planos finales**

A la finalización de los trabajos, el contratista entregará al ingeniero supervisor un juego de planos finales en copias reproducibles, que muestren la obra tal como se construyó. Dichos planos deberán ser firmados, sellados y timbrados por el ingeniero supervisor y el ingeniero residente, quienes estarán avalando que la obra fue construida tal como quedó plasmada en los planos finales. La ejecución de los planos finales no constituye un renglón de trabajo y no tendrá precio unitario alguno. El contratista deberá entregar dicho juego de planos en los plazos indicados en las condiciones generales del contrato.

En el caso que las condiciones generales o específicas del contrato no indiquen fecha de entrega, los planos deberán ser entregados a más tardar al momento de solicitar la liquidación respectiva. El no cumplir con lo establecido en este inciso será motivo relevante para la no entrega de la liquidación y finiquito respectivo al contratista; asimismo, queda bajo responsabilidad del supervisor de obra exigir el trabajo de ejecución de los planos finales.

## **2.2. Caracterización básica**

Se podrá determinar la ubicación y división geográfica del departamento donde serán realizadas las obras, como también se conocerán las condiciones agroecológicas que se tienen en el lugar.

### **2.2.1. Ubicación geográfica**

El municipio de Santa Cruz El Chol, fundado en 1603 en tierras de los indios choles por familias ladinas, cuenta con una extensión de 140 kilómetros cuadrados, y tiene la categoría de pueblo. Está ubicado en las coordenadas 14 grados 57 minutos 40 segundos de latitud, y 90 grados 29 minutos 16 segundos de longitud. Pese a haber sido llamado por muchos años Santa Cruz Belén de los indios choles, en el municipio no hay un idioma maya predominante, por lo que en general el idioma utilizado es el español.

Tabla I. **Distancia existente entre el casco urbano y los centros poblados más importantes**

<b>ALDEA</b>	<b>DISTANCIA (KM)</b>
Agua Caliente	9,00
El Apazote	9,00
La Concepción	4,00
Lo de Reyes	12,00
Los Amates	7,00
Los Jobos	11,50
Los Lochuyes	6,00
Ojo de Agua	10,00
Pacoc	9,00

Fuente:

[http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=198&Itemid=106](http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=198&Itemid=106). Consulta: mayo de 2012.

### 2.2.1.1. División geográfica-administrativa

Su división político-administrativa está dada en un pueblo (cabecera municipal), 9 aldeas y 53 caseríos. La cabecera municipal tiene la categoría de pueblo, y se le llama solamente El Chol, que tiene los barrios El Centro, El Calvario, El Cementerio, El Tamarindo, El Común, Las Tres Cruces y La Cuchilla Pelona

Figura 1. Mapa del municipio de Santa Cruz El Chol



Fuente: [http://www.guatemala-tourisme.info/carte\\_baja\\_verapaz\\_colo\\_\\_ricardo\\_mata.jpg](http://www.guatemala-tourisme.info/carte_baja_verapaz_colo__ricardo_mata.jpg).

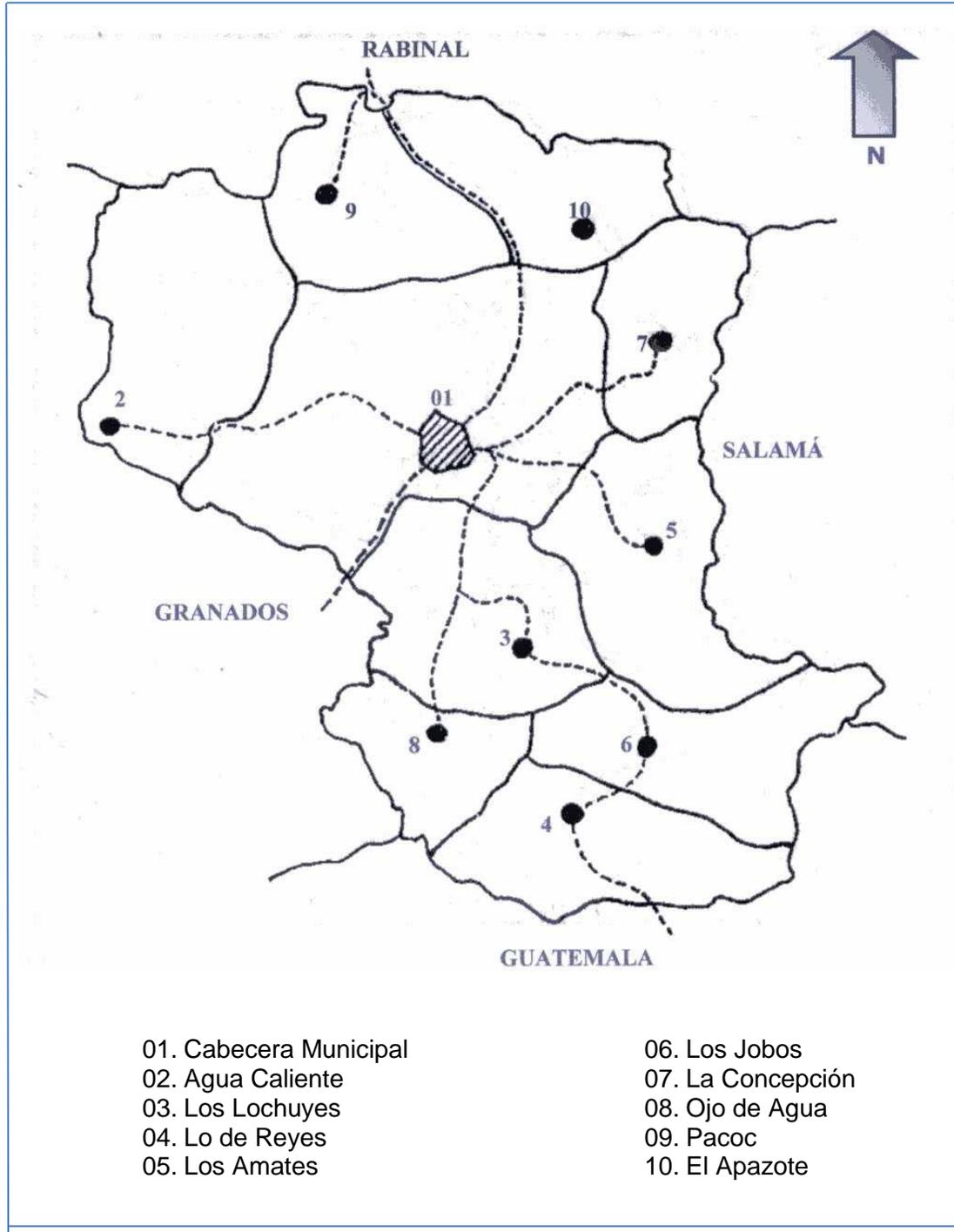
Consulta: mayo de 2012.

Figura 2. **Mapa del departamento de Baja Verapaz**



Fuente: [http://conociendobajaverapaz.blogspot.com/2011\\_06\\_01\\_archive.html](http://conociendobajaverapaz.blogspot.com/2011_06_01_archive.html). Consulta: mayo de 2012.

Figura 3. Mapa de principales caseríos de Santa Cruz El Chol



Fuente: DMP Municipalidad Santa Cruz El Chol.

Tabla II. **Aldeas del municipio de Santa Cruz El Chol y sus principales caseríos**

<b>ALDEA</b>	<b>PRINCIPALES CACERÍOS</b>
Agua Caliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanché</li> <li>• El Guachipilín</li> <li>• San Nicolás</li> <li>• El Zarzalito</li> </ul>
El Apazote	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las Azucenas</li> <li>• La Cumbre</li> </ul>
La Concepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• San Isidro</li> <li>• Patzicía</li> </ul>
Lo de Reyes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vega de las Hamacas</li> <li>• Las Golondrinas</li> <li>• Potreritos</li> </ul>
Los Amates	<ul style="list-style-type: none"> <li>• San Francisco,</li> <li>• Las Vainillas</li> <li>• Agua Tibia</li> </ul>
Los Jobos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rancho Sentado</li> <li>• Agua Zarca</li> <li>• Chupadero</li> </ul>
Los Lochuyes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Santa Lucía Los Lochuyes</li> <li>• La Ciénega</li> <li>• Los Limones</li> <li>• Los Quequesques</li> </ul>
Ojo de Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las Colmenas</li> <li>• Las Escobas</li> <li>• Los Encuentros</li> </ul>
Pacoc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Grande</li> <li>• Rancho Bejuco</li> <li>• Yascap</li> </ul>

Fuente:

[http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=198&Itemid=106](http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=198&Itemid=106). Consulta: mayo de 2012.

### 2.2.1.2. Condiciones agroecológicas

Siendo el municipio de Santa Cruz El Chol un lugar sin una amplia gama de zonas de vida, el principal factor limitante en la producción agropecuaria es el suelo, debido a que se utiliza sin tomar en consideración su vocación productiva natural y las pendientes son bastante grandes (regularmente mayores del 20 por ciento), por lo que al sobreutilizarse tienden a perder su fertilidad.

Tabla III. **Altura sobre el nivel de los principales centros poblados del municipio**

<b>ALDEA</b>	<b>ALTURA (msnm)</b>
Agua Caliente	1 100,00
El Apazote	1 009,00
La Concepción	1 750,00
Lo de Reyes	800,00
Los Amates	900,00
Los Jobos	900,00
Los Lochuyes	1 000,00
Ojo de Agua	900,00
Pacoc	1 900,00

Fuente:

[http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=198&Itemid=106](http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=198&Itemid=106). Consulta: mayo de 2012.

- Precipitación pluvial anual: según el registro pluviométrico en la cabecera municipal, la media anual para la precipitación pluvial es de 1 500 milímetros. En el 2002 la precipitación pluvial fue de 1 150 milímetros, por motivo de la fuerte estación seca que se vivió a nivel nacional.
- Temperatura media anual: según los registros realizados en 1998, por el Ing. Héctor Nufio, en el casco urbano la temperatura media anual es de 22,8 grados centígrados. Las fluctuaciones de la temperatura según las regiones del municipio son grandes, puesto que la diferencia de altura sobre el nivel del mar del punto más alto en la zona montañosa varía en más de mil metros con el punto más bajo de Santa Cruz El Chol.
- Clase de suelos y cultivos potenciales: según Simmons en (1959), los suelos del municipio se clasifican como suelos de la serie Chol (chg), son suelos poco profundos y escarpados. Los suelos superficiales son de una textura franco arenoso fina que indica un drenaje interno (filtración del agua o permeabilidad) rápido, un promedio de 10 centímetros de profundidad. Los subsuelos son de una textura franco arcilloso gravoso arcilloso, que indica un drenaje interno más lento, promedio de 25 centímetros de profundidad.
- Los suelos tienen, en promedio, un pH 5, ácido. La zona norte es templada, con bosques de pino que resulta en suelos más ácidos (pH 4,7), la zona central en donde los bosques de pino son menos densos, el pH es de 5,5, en la zona sur, hay pocos pinos y el pH es neutro.
- El municipio de Santa Cruz El Chol forma parte de la cordillera central, que es una faja de roca plutónica, sedimentaria (presencia de cal) y metamórfica (presencia de esquistos). En el subsuelo se encuentran

altas cantidades de rocas, y en las zonas en donde se encuentran rocas metamórficas (rocas muy duras), excavaciones son casi imposibles sin el uso de explosivos. La alta cantidad de rocas duras puede afectar proyectos que impliquen grandes perforaciones.

- La mayoría del municipio y sus aldeas se encuentran en pendientes topográficas importantes, es decir, mayores del 40 por ciento. Existen zonas, principalmente en el extremo norte, centro y sur central, en donde las pendientes son de 30 a 40 por ciento. En el extremo sur del municipio, al lado del río Motagua, las pendientes indican zonas planas, o sea, de 0 a 5 por ciento.
- Como cultivos potenciales para la zona baja de El Chol, debido a su clima caliente, se recomienda piña, loroco, expandir el elote dulce, jocote de corona, sandía, guanaba, guayaba y carambola. Aquí se requiere de proyectos que permitan el riego en la época seca, excepto en la aldea Los Amates, donde existe miniriego, con cultivos a mediano plazo, chicozapote, pitahaya y tuna.
- En la zona media pueden adaptarse cultivos de cítricos, aguacate, maíz y frijol certificado, guanaba, guayaba, carambola, y puede plantearse el mismo caso del chicozapote. Para la zona montañosa, se propone cultivar aguacate, durazno, melocotón, hortalizas, frijol y maíz certificado, tomate, chile pimiento, anona de altura. (Se sugiere cultivar macadamia).

### **2.2.2. Características**

El municipio cuenta con energía eléctrica, agua entubada (en proceso la introducción de agua potable), teléfonos comunitarios, servicio de correos y

telégrafo, subestación de Policía Nacional Civil, centros educativos desde preprimaria hasta el nivel diversificado, un Centro de Salud (un doctor, dos auxiliares de enfermería y un técnico en salud rural), mercado municipal, sistema de drenajes, tren de aseo, rastro municipal y planta de tratamiento de aguas negras. El servicio extraurbano de buses pasa 4 veces al día.

La cabecera municipal dista 90 kilómetros de la ciudad capital, siendo una carretera mixta de 45 kilómetros de terracería e igual distancia de asfalto; y existen 53 kilómetros hasta la cabecera departamental Salamá, igualmente en carretera mixta, con 24 kilómetros de terracería. Todas las vías de acceso a la cabecera municipal no cuentan con asfalto, aunque se mantienen en condiciones transitables durante todo el año.

### **2.2.3. Contactos locales**

La organización comunitaria está basada a través de un Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE). La información de los representantes de la comunidad será dada por la unidad coordinadora del programa antes de la ejecución de los trabajos de la obra.

## **2.3. Especificaciones técnicas del proyecto**

Determinan las características y normas con las que fue diseñado el proyecto.

### **2.3.1. Descripción**

Las actividades relativas a la ejecución de las obras, deberán cumplir con lo especificado descrito en el documento suscrito entre contratista y unidad

ejecutora; el contratista podrá sugerir alguna modificación a las mismas de acuerdo a criterios de economía y funcionalidad del sistema constructivo, siendo de observancia obligatoria, cuando estas sean para mejorar las especificaciones ya establecidas.

La legalización de las modificaciones propuestas, se hará por medio de órdenes de cambio, ya que se efectuarán para cualquier cambio o modificación a los planos, especificaciones o bien para suprimir o disminuir las cantidades de trabajo de uno o más renglones; según el artículo 52 de la ley de Contrataciones del Estado Decreto 57- 92 y 28 de su reglamento, y Acuerdo Gubernativo 1056-92, estarán refrendadas con las firmas del contratista y el representante legal de la Unidad Ejecutora; atendiendo a la importancia del cambio propuesto, adicionalmente se deberán presentar planos modificados y memoria de cálculo que los respalden y justifiquen.

En caso de existir duda, dualidad o discrepancia sobre la aplicación de las normas de las instituciones mencionadas más adelante, la interpretación final de las mismas será la que les dé el supervisor de la obra, lo cual deberá quedar debidamente documentado.

- Normas que rigen

Las presentes especificaciones están basadas principalmente en Normas de Instituciones Nacionales e Internacionales, la mayoría de las cuales se identifican en este documento por los nombres o siglas siguientes:

Tabla IV. **Normas para diseño**

<b>SIGLAS</b>	<b>NOMBRE</b>
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
ASTM	American Society for Testing Materials
ANSI	National Standards Institute
AWS	American Welding Society
ACI 318-02	American Concrete Institute.

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2. Trabajos preliminares**

Son los trabajos previos a empezar la ejecución del proyecto, los cuales dan las condiciones óptimas para que se pueda integrar el personal.

#### **2.3.2.1. Reconocimiento del terreno**

Previo al inicio de la construcción del proyecto, el contratista deberá tomar acción al respecto de los aspectos siguientes:

- Ubicación de los trabajos a realizar y concordancia entre las medidas planimétricas y altimétricas consignadas en planos y las existentes en el lugar de construcción.
- Elementos y factores que interfieran con la ubicación, construcción y funcionamiento de las construcciones, tales como: árboles, rótulos, estacionamientos, drenajes, líneas de conducción eléctrica, líneas de conducción de agua potable, cableado telefónico, cortes y rellenos, taludes, etc.

- Información por escrito de cualquier discrepancia entre los aspectos mencionados en los incisos anteriores y las condiciones de campo, que deban ser resueltos por el supervisor.

#### **2.3.2.2. Limpia, chapeo, destronque y remoción de la capa vegetal**

Esta actividad consistirá en remover hasta sus raíces, árboles, maleza, hierba; remoción de tierra con material orgánico o cualquier otra clase de residuos vegetales que se localicen dentro del área de construcción así como eliminar todo obstáculo que dificulte la realización del trabajo o ponga en peligro su ejecución.

En lo referente a la capa de tierra vegetal, será retirada hasta el espesor que indiquen las disposiciones especiales y/o el supervisor.

Los materiales provenientes de esta actividad deberán ser removidos por el contratista del área de trabajo y trasladarlos por su cuenta al banco de desperdicios de su elección, fuera del área de las instalaciones o depositados dentro de las instalaciones donde el supervisor lo indique.

Antes de realizar los trabajos subsecuentes, el contratista deberá asegurarse de que el terreno esté libre de materia orgánica y demás obstáculos, a efecto que el lugar de la obra se encuentre listo para continuar con la ejecución.

### **2.3.2.3. Trazo y nivelación**

El contratista deberá velar que se efectúe el replanteo y nivelación del área de construcción, así como la localización general, alineamiento y niveles de acuerdo con los planos del proyecto, asumiendo responsabilidad total por las dimensiones y elevaciones fijadas para el desarrollo de la obra.

El contratista deberá verificar las elevaciones iniciales respecto al banco de nivelación señalado por el supervisor, a fin de asegurarse del cumplimiento de las elevaciones del proyecto.

Para las referencias de los trazos y niveles necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivelación y mojones que se requieran, procurando que su localización sea adecuada para evitar cualquier desplazamiento o pérdida de los mismos.

### **2.3.2.4. Cerramiento e instalaciones provisionales**

El contratista es el responsable de efectuar, por su cuenta, un cerramiento que garantice que personas ajenas a la construcción no interfieran en los trabajos y se hará cargo de los trámites y la construcción de las instalaciones provisionales de agua, luz, letrinas, disposición de desechos sólidos, etc. necesarios para asegurar el suministro de dichos servicios durante la construcción de la obra.

En ningún caso el contratista utilizará en las instalaciones provisionales, materiales destinados a la obra en construcción o en esta, si han permanecido a la intemperie.

#### **2.3.2.5. Bodega, guardianía y lugar para el supervisor**

El contratista deberá construir por su cuenta, una guardianía y una bodega que reúnan las condiciones de habitabilidad y seguridad para el guardián y los materiales de la obra.

También, deberá construir un local para ubicar confortablemente la oficina del supervisor de la obra y a las visitas periódicas de supervisión de la municipalidad. Todo lo indicado deberá estar ubicado en lugares funcionales que no perjudiquen el desarrollo de los trabajos en ejecución de la obra.

### **2.3.3. Estructura principal**

Son las actividades que forman parte de los elementos estructurales, los cuales son el soporte de la edificación.

#### **2.3.3.1. Movimiento de tierras**

Se entiende por movimiento de tierras al conjunto de operaciones de excavación, nivelación, transporte y disposición del material sobrante en los lugares de desperdicio que indique el supervisor, así como la explotación, transporte, disposición, espaciado, compactación y nivelación del material de relleno conforme las cotas y niveles indicados en el proyecto. Para la conformación de las plataformas, taludes y otras obras civiles previas a la obra.

- Clasificación de los materiales
  - Material común: es todo material que no es roca y que se puede excavar a mano o por medios mecanizados, sin uso de explosivos y como bloque de roca o piedras de dimensiones no mayores de 0,75 metros cúbicos. Incluye tierra, arcilla, grava, depósitos de aluvión y todos los materiales duros y compactos tales como talpetate, grava aglutinada, pizarra, roca blanda o desagregada que puedan ser extraídas a mano, con pala mecánica.
  - Material rocoso o roca: es todo lecho sólido de formación rocosa, lava y material volcánico consolidado, que solamente puede ser removido por medio de perforación y explosivos.
  - Material apropiado: es todo aquel material que reúne condiciones apropiadas para un uso específico; si este es producto de la excavación será apilado en los lugares indicados por el supervisor para ser empleado como relleno cuando sea requerido por la obra.
  - Material inapropiado: es todo material no apto para ser usado en la obra; este deberá ser transportado y colocado en los bancos de desperdicio fuera de las instalaciones de la obra por cuenta del contratista.
  
- Excavación

El corte y la nivelación del terreno deberán hacerse totalmente con sistemas mecánicos de alto rendimiento, salvo aquellos casos que a criterio del

supervisor o del contratista no pueda hacerse con estos sistemas, para lo cual el corte deberá hacerse por medios manuales. En cualquier caso, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes. Cualquier sobre-excavación que pudiera ocurrir fuera de las líneas del proyecto, no serán objeto de pago al contratista, quien hará las correcciones de acuerdo a indicaciones del supervisor, a su cuenta y cargo.

- Relleno y terraplén

Consiste en efectuar todas las operaciones necesarias para construir sobre el terreno el relleno o terraplén que se requiera, según el proyecto y/o las órdenes del supervisor. Se hará conforme se indique en los planos y/o en las disposiciones especiales.

En interiores se debe considerar un relleno de 20 centímetros de espesor del nivel superior de la solera hidrófuga hacia abajo con material selecto debidamente compactado, que servirá de base para la colocación de granza, mezclón y piso. En los caminamientos debe considerarse un relleno de 10 centímetros de espesor con material selecto debidamente compactado, que servirá de base al piso fundido en obra, este último relleno se debe considerar en la integración del costo unitario de piso fundido en obra.

### **2.3.3.2. Excavación y relleno para cimentación e instalaciones**

- Excavación para cimentaciones

Las excavaciones no deben exceder las cotas de cimentación indicadas en los planos o las que fije el supervisor.

Las superficies de una excavación podrán ser usadas, con la autorización del supervisor, como formaletas siempre y cuando la calidad del suelo lo permita. Las grietas que pudieran presentar la cima de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto o mortero de cemento, según lo ordene el supervisor; en caso de excavaciones en presencia de agua, el contratista deberá evacuarla y mantener secas las áreas de trabajo.

No se aceptará ningún tipo de reclamo por sobre excavación cuando esta no hubiere sido aprobada por el supervisor.

- Relleno para cimentaciones

Se efectuará hasta que el supervisor haya inspeccionado y aprobado la fundición; el proceso de curado del concreto haya concluido y tenga suficiente resistencia para soportar presiones.

El relleno de la cimentación se efectuará con el mismo material excavado siempre y cuando cumpla con las especificaciones y que el supervisor lo autorice; se hará en capas no mayores de 15 centímetros, hasta obtener la compactación adecuada al 95 por ciento de la densidad seca obtenida en el ensayo AASHTO T-180. No se permitirá la presencia de piedra o ripio mayor de 10 centímetros de espesor o diámetro.

- Excavación y relleno para instalaciones

La excavación para zanjeo de tubería de agua potable o drenajes, se hará conforme las cotas y niveles indicados en los planos.

### **2.3.3.3. Cimentación**

- Aspectos generales

Es el conjunto de elementos estructurales cuya función es transmitir las cargas de la superestructura de la edificación al suelo y comprende zapatas, cimientos corridos, vigas estructurales de amarre, etc.

Ninguna cimentación deberá construirse sobre tierra vegetal, rellenos sueltos, superficies fangosas o materiales de desecho. Previo a cualquier vaciado, las superficies y los pisos sobre un relleno deberán ser sometidos a inspección y autorización escrita por parte del supervisor de la obra.

Para estos elementos se trazará con teodolito los ejes principales de la edificación, luego, siguiendo las especificaciones y las indicaciones de los planos se sentarán las parrillas de las zapatas, correspondientes a cada columna principal, cimientos y soleras de amarre, debiéndose verificar con nivel de trípode los niveles de las excavaciones. Los emparrillados deben ser colocados a nivel sobre tacos de concreto de la misma resistencia del concreto especificado.

Los anclajes y preparaciones indicadas en los planos estructurales para fijar elementos estructurales (truncos de columna y/o solera de fondo), serán inmovilizados antes de la fundición o colado y su alineación y posición relativa será revisada con teodolito.

En el caso de que el supervisor lo apruebe, las paredes de la excavación podrán ser utilizadas como formaletas, debiendo estas estar a plomo; se deberá humedecer razonablemente las paredes y el lecho de cimentación a fin de que el concreto no pierda resistencia por pérdida brusca de humedad.

En el caso de que los planos o las especificaciones lo indiquen o dependiendo del criterio del supervisor, se deberá usar formaleta en vez de las paredes de la excavación, la cual en material, calidad y forma deberá ser aprobada previamente a su utilización por el supervisor de la obra. Los aspectos técnicos de la formaleta deberán ceñirse a las especificaciones.

#### **2.3.3.4. Estructuras de concreto reforzado**

Los elementos que el contratista deba realizar en obra tales como zapatas, columnas, soleras, vigas, losas, etc., se regirán por las siguientes especificaciones.

- Resistencia del concreto hidráulico

El concreto tendrá una resistencia a la compresión de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, a menos que se indique otra cosa en las disposiciones especiales y/o planos, en donde se podrán especificar otras resistencias para elementos principales y secundarios de la edificación.

- Materiales

El concreto hidráulico consistirá en una mezcla de cemento, agregados finos (arena de río) y gruesos (piedrín), agua y aditivos. Estos materiales llenarán las especificaciones que a continuación se detallan.

- Cemento: a menos que el supervisor autorice otra cosa, en la totalidad de la obra se empleará cemento tipo portland a base de puzolanas según Normas ASTM, de la mejor calidad y marca. No se permitirán cambios en el tipo de cemento hasta que el Supervisor apruebe el resultado de las pruebas de calidad de cualquier otro propuesto por el contratista. Todo cemento que haya sido almacenado en un lugar diferente a los silos de la fábrica por más de 30 días de haber sido producido, será objeto de rechazo y deberá ser retirado inmediatamente de la obra a la vista del supervisor.
  
- Arena de río: su contenido y granulometría será aprobada por el Centro de Investigaciones de Ingeniería. Consistirá en partículas de grano anguloso, duras, limpias, libres de arcilla, limo, álcalis, mica; no contendrá fragmentos blandos, finos desmenuzables o materia vegetal en un porcentaje mayor del 1 por ciento.

Para calcular la granulometría de la arena que se utilice, se someterán muestras representativas a un análisis, antes de comenzar a proveerla; el valor del módulo de fineza obtenido de estas muestras serán comparadas con el que se obtenga al analizar una muestra de cualquier envío de arena durante el transcurso de la obra. Si entre el valor obtenido de ésta última muestra y el valor obtenido previamente y aceptado por el supervisor hay más del 20 por ciento de diferencia, la arena será rechazada, a menos que se hagan los análisis necesarios en las proporciones del concreto, para así compensar la diferencia en granulometría según dictamen del Centro de Investigaciones de Ingeniería ( CII ).

- Agregado grueso: consistirá en piedra triturada, será limpio, sano, duro, totalmente libre de materia vegetal. No se permite la presencia de fragmentos blandos, finos, desmenuzables o alargados en porcentajes mayores que los que se expresan a continuación:

▪ Fragmentos blandos:	5,00 % por peso
▪ Terrones de arcilla:	0,25 % por peso
▪ Material que pasa tamiz #200:	1,00 % por peso

El tamaño del agregado grueso no será mayor de la quinta parte de la dimensión menor entre los lados de la formaleta del miembro en que se empleará el concreto, ni mayor de las tres cuartas partes de la mínima separación libre entre barras o manajo de barras de refuerzo.

El agregado grueso será sometido a completos y cuidadosos análisis para determinar si cumple con las presentes especificaciones, efectuándose las pruebas en el Centro de Investigaciones de Ingeniería.

- Agua: será limpia, clara, fresca, libre de ácidos, aceites o de cualquier otra impureza orgánica.
- Aditivos: con la autorización previa del supervisor, el contratista podrá emplear aditivos como densificadores o acelerantes del fraguado. Los aditivos deberán emplearse en las proporciones indicadas por el fabricante.

- Proporción de concreto hidráulico

Antes del inicio de la construcción, el contratista obtendrá del Centro de Investigaciones (CII) de la Facultad de Ingeniería de la USAC, el diseño de mezcla; y presentará para su aprobación al supervisor de la obra, el diseño de la mezcla a emplearse, para obtener la o las resistencias determinadas anteriormente en estas especificaciones.

El contratista no podrá modificar la mezcla ya aprobada, a menos que le sea requerido por el supervisor de la obra. En este caso, se procederá a diseñar una nueva mezcla de acuerdo a lo ya especificado, la cual se someterá de nuevo a la aprobación del supervisor antes de su empleo.

- Control de calidad del concreto

El control de calidad del concreto se mantendrá en todo el proceso de construcción, con el objeto de garantizar la resistencia especificada y la trabajabilidad apropiada para las condiciones particulares de colocación. Para ello, el contratista queda obligado, a mantener en la obra un técnico de laboratorio y el equipo que sea necesario para la correcta fabricación de muestras y control de calidad. El contratista mantendrá un registro actualizado de los ensayos y resultados que se efectúen en la obra.

Para la comprobación de la calidad del concreto, de cada fundición se tomarán las muestras necesarias (no menos de 4 especímenes por cada 6 metros cúbicos de fundición), los cuales serán fabricados y probados de acuerdo a procedimiento estándar ASTM.

Cuando las pruebas de laboratorio, incluyendo las tolerancias, indiquen que el concreto no satisface los requisitos especificados, el supervisor ordenará un nuevo diseño de mezcla, incluyendo los cambios que sean necesarios. En cualquier caso, el contratista será responsable por cualquier deficiencia de la resistencia del concreto y queda obligado por su cuenta y cargo, de todas las correcciones o reemplazos de la parte de la estructura, que por esto resulte afectada.

- Mezclado, colocación y consolidación del concreto hidráulico
  - Preliminares: previo a una fundición, deberán verificar los aspectos siguientes:
    - Que todo el equipo de mezclado y transporte del concreto se encuentre limpio y en buenas condiciones de funcionamiento.
    - Que las barras de acero de refuerzo estén libres de óxido, escamas y cualquier material extraño adherido a las mismas, con el recubrimiento especificado y fijas en su lugar para que durante la fundición no se produzcan corrimientos del armado.
    - Que los espacios entre o sobre formaletas estén libres de escombros, basura, etc.
    - Que las formaletas estén limpias, tratadas y aseguradas en su posición final.

- Si el concreto va a colocarse en zanja, las superficies en contacto con el concreto estén compactas, limpias y húmedas.
  - Que en caso de fundiciones discontinuas, la superficie del concreto endurecido esté libre de lechada y de otros materiales blandos.
- Mezclado: a menos que el supervisor autorice otro sistema, todo el concreto se fabricará en mezcladora mecánica; en este caso ni la velocidad, ni la capacidad por volumen de la mezcladora, excederán las recomendadas por el fabricante; para este caso el contratista facilitará al supervisor los catálogos de sus equipos de mezclado y deberá proporcionar el equipo necesario para el transporte y colocación del concreto.

Todo el concreto deberá mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora deberá descargarse completamente antes de volver a cargarla.

El tiempo mínimo para mezclar, después que los materiales estén colocados dentro de la mezcladora, será de un minuto y medio. No se permitirá sobre mezclar en exceso hasta el punto que se requiera añadir agua para mantener la consistencia requerida.

Cuando se use concreto premezclado, este deberá mezclarse y entregarse de acuerdo con los requisitos establecidos en las Especificaciones para concreto premezclado (ASTM C 94 o ASTM 685).

- Transporte: el concreto será transportado desde la mezcladora hasta el sitio en que se depositará de la forma más rápida y práctica, empleando métodos que eviten la disgregación, separación o pérdida de los componentes de la mezcla.

El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el concreto al sitio de colocación sin interrupciones, para impedir la pérdida de plasticidad entre bachadas sucesivas.

- Revenimiento: o *slump* será aplicado y controlado en la obra, de acuerdo a las recomendaciones del diseño de la mezcla proporcionado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
  - Mientras los documentos particulares del proyecto o del laboratorio no establezcan un revenimiento en especial, se emplearán los siguientes rangos:
    - Cimientos y muros de cimentación: 10 centímetros máximos y 5 centímetros mínimos.
    - Losas, vigas, nervios: 10 centímetros máximos y 8 centímetros mínimos.
    - Columnas: 10 centímetros máximos y 8 centímetros mínimos.
- Colocación: el equipo y los métodos de colocación del concreto están sujetos a aprobación del supervisor. El concreto será depositado antes que se inicie el fraguado inicial y, bajo ningún

concepto, cuando el agua haya estado presente en la mezcla por más de 45 minutos.

El concreto se colocará sobre superficies húmedas, limpias y libres de corrientes de agua; no se permitirá depositar el concreto sobre fango, superficies secas o porosas o sobre rellenos que no hayan consolidado adecuadamente y se depositará en capas que no excedan de 40 centímetros de espesor. En casos especiales el supervisor dará su aprobación.

La fundición de cada elemento se efectuará completa, mientras sea posible, o sea que se llenarán todos los tramos, paneles, etc., en una sola operación continua. Si es necesario hacer alguna junta de construcción, esta será justificada por el contratista, quien someterá a consideración y aprobación del supervisor los lugares en donde se tenga que suspender la fundición para continuarla posteriormente.

El concreto que se haya endurecido antes de ser colocado, será rechazado y no podrá ser usado en ninguna fundición de la obra, el contratista deberá contar con los medios adecuados para proteger las fundiciones en caso de lluvias inesperadas.

- Consolidación del concreto: se efectuará con equipo adecuado, aprobado por el supervisor. Los vibradores se emplearán bajo la estricta vigilancia de personas con experiencia en su uso.

El vibrador debe introducirse a la masa de concreto verticalmente en puntos distantes entre sí no más de 0,75 metros ni menos de

0,45 metros. Los vibradores deben penetrar en el concreto por su propio peso y deberá vibrarse el espesor total de la capa inferior del concreto fresco. No se permitirá una vibración excesiva que cause segregación o nata que tienda a sacar exceso de agua a la superficie.

El vibrador deberá retirarse lentamente para evitar la formación de cavidades. Se pondrá especial cuidado en no aplicar vibración directamente sobre el refuerzo o sobre sectores o capas de concreto que ya hayan endurecido al punto que dejan de ser plásticas bajo la acción del vibrado.

Se evitará el empleo de los vibradores para transportar el concreto dentro de la formaleta. En los lugares donde se dificulte la colocación del concreto se aplicará, adicionalmente una compactación manual usando barras de acero.

En la fundición de columnas y demás elementos verticales, podrá ayudarse la compactación, vibrando la formaleta por medio de vibradores especiales.

- Curado: el concreto recién colocado deberá protegerse de los rayos solares, de la lluvia y cualquier otro agente exterior que pudiera dañarlo. Deberá mantenerse húmedo por lo menos durante los primeros siete días después de su colocación. Se cubrirá con una capa de agua, o con una cubierta saturada de agua que haya sido aceptada por el supervisor, o por cualquier otro método que mantenga constantemente húmeda la superficie del concreto, como productos de aplicación superficial que

protejan al concreto de la pérdida súbita de humedad. El agua para el curado deberá estar limpia y libre de elementos que puedan manchar o decolorar el concreto.

- Acero de refuerzo
  - Calidad: todo el refuerzo empleado en la construcción será legítimo y del grado indicado en las disposiciones especiales y/o planos estructurales.
  - Corrugación: todo el refuerzo empleado en la construcción de la estructura será corrugado estándar de acuerdo con la Norma ASTM A305.

Se exceptúa el acero de tamaño No.2, el cual será liso.

- Limpieza: las varillas, al ser colocadas dentro del concreto estarán completamente libres de óxido, material orgánico, moho, costras, grasa o de cualquier otra capa o cubierta que pueda reducir su adherencia al concreto. De estar con la presencia de algún material ajeno a la varilla, estas deberán limpiarse hasta que quede limpia, de no poder limpiarse en su totalidad estas deberán ser devueltas para obtener unas que sean de buena calidad.
- Recubrimientos de concreto: según el elemento que se trate, el refuerzo tendrá el recubrimiento mínimo siguiente:
  - Cimientos en contacto con la tierra 7,5 centímetros.

- Losas, paredes, nervios, mochetas, soleras etc. 2,0 centímetros.
- Vigas y columnas de marcos estructurales 4,0 centímetros a 7,5 centímetros.
- Empalmes: su longitud mínima estará de acuerdo a lo especificado en la tabla ACI que se muestra en la figura 4. No se permiten empalmes en las regiones de esfuerzo máximo en el elemento estructural.

Figura 4. Longitud de desarrollo

Longitud de desarrollo “básica” en tensión  $\ell_{db}$  (cm) para varillas grado 42\* en concreto de peso normal

Tamaño de la varilla	$f'_c = 211$	$f'_c = 281$	$f'_c = 352$
# 3	22.9**	22.9**	22.9**
4	30.5	30.5	30.5
5	38.1	38.1	38.1
6	48.3	45.7	45.7
7	66.0	58.4	53.3
8	88.9	76.2	68.6
9	111.8	96.5	86.4
10	142.2	121.9	109.2
11	172.7	149.9	134.6
14	236.2	205.7	182.9
18	307.3	264.2	236.2

\* Para varillas grado 28 las longitudes de desarrollo básicas son de dos tercios de los valores tabulados, pero no menores de 30 cm.

\*\* La longitud de desarrollo  $\ell_d$  no debe ser menor de 30 cm (incluyendo los factores de modificación aplicables).

Fuente: ACI 318 (2008). Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318S-08) y comentario.318S y Comentarios. Estados Unidos: 2008. P.95.

En empalmes traslapados, la longitud del traslape será como mínimo 24 veces el diámetro de la barra principal, pero en ningún caso, menor de 30 centímetros.

El empalme se incrementará en un 20 por ciento cuando se traslape en un mismo punto barras separadas transversalmente 12 diámetros de la varilla o menos; cuando se traslape encontrándose localizados a menos de 15 centímetros o 6 diámetros de la varilla de un borde del mismo donde se encuentre. No más de la mitad de las barras de un miembro estructural se traslaparán en un espacio longitudinal de 40 diámetros de la barra.

Los empalmes traslapados se efectuarán en la media altura libre central de la columna y además de los estribos normales, se colocarán 2 estribos de la misma forma que los normales separados 10 centímetros.

- Dobleces: las varillas serán dobladas en frío antes de ser colocadas en las formaletas.

Los dobleces para estribos del No. 2, se harán alrededor de un perno cuyo diámetro no será menor de dos veces el diámetro de la barra. Para el resto de las barras, los dobleces se harán alrededor de un perno cuyo diámetro no será menor que el que se detalla a continuación:

- Barras No.3 a No.5: 5 diámetros de la barra
- Barras No.5 a No.8: 6 diámetros de la barra

Ganchos: se emplearán en los extremos de las barras de los estribos y consistirán en un dobléz de 135 grados más una extensión de 6 diámetros de la barra del estribo, pero no menor que 7 centímetros.

- Colocación: para colocar, separar y mantener el refuerzo en su sitio, se emplearán accesorios de metal o concreto aprobados por el Supervisor. La forma, tamaño, número de accesorios, y forma de colocarlos estará de acuerdo con los requisitos del ACI-315-57; la colocación del refuerzo se efectuará dentro de las siguientes tolerancias:

- Distancia del refuerzo a la cara del miembro, en sentido vertical, + - 6 milímetros.
- Localización longitudinal de cortes y dobleces de barras, + - 5 milímetros. con la salvedad de que los recubrimientos laterales de los miembros en ningún caso podrán ser reducidos. La separación mínima entre barras será igual a la mayor de las siguientes dimensiones:
  - ✓ Diámetro nominal de la barra
  - ✓ 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado grueso
  - ✓ 2,5 centímetros
- En barras verticales de columnas, la separación libre será no menor que la mayor de las siguientes dimensiones:
  - ✓ 1,5 veces el diámetro nominal de la barra

- ✓ 1,5 veces el tamaño máximo del agregado grueso
- ✓ 4 centímetros

Del acero de refuerzo a utilizarse, deberán realizarse pruebas de tensión y doblado, certificadas por el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII). El contratista deberá presentar el informe del Centro de Investigaciones al supervisor, quien después de analizarlo, aprobará el refuerzo propuesto para su colocación en obra.

- Ensayos
  - Concreto en obra
    - Revenimiento (C 143-71)
    - Determinar peso volumétrico, rendimiento y contenido de aire del concreto (C 138-74), una muestra por cada 10 metros cúbicos.
    - Calcular  $f'c$  (C 39-72) por cada 10 metros cúbicos. Dos muestras por cada edad (7 y 28 días).

Los cilindros para ensayar las pruebas de compresión se llenarán en 3 capas apisonadas cada una con una varilla de acero de 5/8 pulgadas, Norma ACTM C 31.

La probeta permanecerá 24 horas en el molde y se pasará a su curado normal (agua) hasta su traslado al laboratorio.

- Acero
  - Ensayo de tensión y doblado ( A 370-76)
  
- Agregados
  - Norma ASTM C-33
  - Muestreo conforme Norma ASTM D 75
  - 20 kilogramos de arena y 50 kilogramos de grava o pedrín
  
- Block
  - Dimensiones, apariencia, absorción y compresión
  
- Tubería de concreto
  - Dimensiones, flexión

#### **2.3.4. Levantado de muros**

- Aspectos generales

Se entiende por muro todo elemento arquitectónico y/o estructural que se construye verticalmente para delimitar espacios y/o transmitir cargas. En el levantado de muros deberán usarse materiales que correspondan a lo especificado en documentos y planos del proyecto.

Antes de usar cualquier clase de material en la construcción de muros, el contratista deberá obtener la aprobación del supervisor, para lo cual proporcionará las muestras respectivas del material o producto a usar con sus respectivos ensayos de laboratorio.

- Muros de block
  - Características: el block será del tipo A, sus dimensiones, textura, color forma y resistencia estarán definidas en las disposiciones especiales y/o planos del proyecto.
  - Control de calidad: los blocks deberán ser consistentes y uniformes en sus dimensiones, aceptándose una variación máxima del 0,5 por ciento de sus dimensiones nominales y serán de primera calidad, tendrán acabado liso y color uniforme, con aristas y esquinas rectas libres de raspaduras, roturas, rajaduras o con cualquier clase de irregularidad que a juicio del supervisor pudiera afectar la resistencia o apariencia del muro.

Los blocks se transportarán a la obra cuando estén suficientemente curados a manera que durante su manipulación, transporte y colocación no sufran daños, aceptándose únicamente los blocks que lleguen enteros y en buenas condiciones a la obra.

Para muros divisorios, los blocks tendrán una resistencia mínima a la compresión de 25 kilogramos por centímetro cuadrado; para uso estructural, los blocks tendrán una resistencia de 50 kilogramos por centímetro cuadrado o como se indique en los

planos y/o disposiciones especiales. Si entre estos existieren discrepancias se tomará el de más alta resistencia.

Colocación: para la ejecución del muro, las dimensiones de las paredes en sentido horizontal son tales que en todos los elementos cabrán en un número exacto de blocks, por lo que solamente se aceptarán enteros y mitades de fábrica. La primera hilada se colocará directamente sobre la solera de cimentación. No se deberán mojar los blocks durante su colocación, con el objeto de disminuir los efectos de construcción y expansión.

Las paredes que sean de block reforzado, de acuerdo a los planos, estarán internamente limpios de sobrantes de mortero antes de proceder a la fundición de sus refuerzos horizontales y verticales.

Para pegar block liviano se empleará mortero: cemento-arena 1:4 y 10 por ciento de cal hidratada. Para block estructural, mortero: cemento-arena de río 1:3 y 10 por ciento de cal hidratada, salvo otra indicación en planos o disposiciones especiales. Con respecto al refuerzo vertical y horizontal en las paredes, consistirá en barras de acero fundidas dentro del agujero del block (pin), o columnas y soleras, localizado según se indique en los planos. Al pie de cada pin, previo a su fundición, el contratista practicará una pequeña ventana de 5 X 5 centímetros que servirá de testigo de que el elemento quedó fundido en su totalidad; la existencia de estas ventanas serán revisadas por el supervisor, una por una, de acuerdo a planos, quien no aceptará tramos de paredes que no las tengan a la vista.

El concreto a emplearse se especifica en el renglón de estructuras de estas especificaciones. Los refuerzos horizontales de concreto se fundirán cada cinco hiladas de block o como se indique en planos.

### **2.3.5. Entrepiso y losa del segundo nivel**

- Descripción

Elemento resistente, construido a base de concreto y acero de refuerzo, que trabajando en conjunto presentan variedad de formas y estabilidad a la construcción.

- Materiales

Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, en la fabricación de la formaleta y el acero de refuerzo propiamente dicho, deberán ajustarse a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones.

La forma, dimensiones, armados, esfuerzos de diseño de los materiales y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán incluidas en los planos del proyecto y/o disposiciones especiales.

- Ejecución

En lo que se refiere a la elaboración del concreto, a menos que el supervisor autorice otra cosa, el mismo deberá ser del tipo premezclado y en su

proporcionamiento, mezclado, transporte, revenimiento, fundición y curado, transporte, se atenderá a lo especificado en el numeral de estructuras de concreto reforzado de estas especificaciones.

En cuanto al acero de refuerzo, la ejecución del doblado de varillas, ganchos, empalmes colocación y detalles del refuerzo; deberá consultarse lo especificado en lo referente al acero de refuerzo, código ACI 318R-95.

La colocación y retiro de formaletas, deberá atenerse a lo especificado en lo referente a formaleta en estas especificaciones.

- Tolerancias
  - No se aceptarán deflexiones en elementos horizontales mayores de  $1/360$  de la luz.
  - Las irregularidades de la superficie fundida no podrán ser mayores de 2 milímetros, con relación a los planos del proyecto.
  - Por error de corte y/o medida, se aceptará como máximo una disminución de 2 centímetros en la longitud de las barras de refuerzo.
  - No se aceptará diferencias en posición de los doblados de las barras longitudinales de más de 2 centímetros con respecto a lo que indiquen los planos del proyecto.

### **2.3.6. Drenaje sanitario y pluvial**

Bajo este renglón se incluyen las instalaciones de tubería necesarias para drenar aguas servidas, y agua de lluvia captada a través de sus cubiertas de techo o de sus áreas aledañas. El tipo de tubería a emplearse y su ubicación serán indicados en los planos.

- Especificación de la tubería de PVC

Estará de acuerdo con la Norma ASTM D 2241-93. La presión de trabajo será de 125 y 160 PSI (libras por pulgada cuadrada), según sea especificado, para tubos con extremos de unión cementada.

La tubería para bajadas de agua pluvial serán clase 125, con las especificaciones anotadas anteriormente. Tanto la tubería como los accesorios observará las mismas normas y requisitos.

- Dimensiones y pendientes

Los diámetros, dimensiones y pendientes de las tuberías se indican en la planta de instalación de drenajes, con el diámetro específico para cada tramo.

Cualquier cambio que se necesite hacer en la localización de la instalación, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, el cambio se consignará en la bitácora y en los planos finales de la obra.

- Juntas

Todas las juntas de tubería de PVC, deben de hacerse de modo que resulten impermeables.

Se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de proveer el solvente a la junta, esta será limpiada y lijada hasta obtener una superficie adecuada; luego se les aplicará a ambos extremos el solvente.

Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente aprobado por el supervisor. De preferencia se utilizará solvente de secado lento.

- Excavación

Las excavaciones para colocar la tubería se hará de acuerdo al diseño y medidas que indican los planos de instalación de drenajes de la edificación o urbanización.

La zanja deberá cortarse simétricamente de acuerdo al eje y cotas establecidas; tendrá un ancho acorde al diámetro de la tubería y a la profundidad requerida para su instalación, la cual dependerá a su vez de la pendiente indicada en los planos y del relleno mínimo especificado.

El supervisor aprobará el método de zanjeo a utilizarse ya sea con excavadora o a mano; tendrá un ancho mínimo de 0,40 metros. en adición al diámetro exterior del tubo a instalar. Observándose todas las medidas de seguridad contra derrumbes, especialmente para las tuberías de mayor diámetro.

A menos que los planos indiquen otra cosa, la profundidad mínima del relleno sobre la corona del tubo, será la siguiente:

- Tubería de 1 ½ hasta 2 pulgadas            0,50 m
- Tubería de 3 hasta 6 pulgadas            0,70 m
- Tubería de 8 pulgadas en adelante       0,90 m
- Paso bajo pavimentos                    1,25 m

El fondo de la zanja deberá ser nivelada cuidadosamente a fin de que la tubería a instalarse quede a la profundidad señalada y con las pendientes requeridas. Se procederá a rellenar la zanja hasta que el supervisor dé el visto bueno a la instalación y se hayan realizado los ensayos correspondientes.

Las pendientes se verificarán con nivel de trípode, en caso de excavar la zanja a una profundidad mayor de la requerida deberá ser rellenada hasta el nivel correcto usando material selecto compactado.

- Relleno de zanjas

El relleno se hará después que se efectúen los ensayos de presión y sellado, y sean aprobados y aceptados por el supervisor. En el proceso de relleno, deberá tenerse el cuidado de no dañar las instalaciones cercanas al realizarse la compactación.

Para efectuar la operación se procederá en primer lugar a rellenar con una o varias capas de material selecto compactado manualmente hasta cuatro pulgadas sobre la corona del tubo, procediéndose luego al relleno del resto con la utilización del material de la propia excavación, colocando capas de 20 centímetros, humedecidas y compactadas manual o mecánicamente. Para

tuberías de 6 pulgadas en adelante el relleno se efectuará en capas de 7 centímetros hasta la mitad del tubo, luego en capas de 15 centímetros arriba del tubo, y hasta el nivel definitivo en capas de 20 centímetros. Todo relleno que se ejecute con el mismo material excavado, debe cumplir con las especificaciones y con la autorización del supervisor, y debe realizarse en capas no mayores de 20 centímetros hasta obtener la compactación adecuada al 95 por ciento de la densidad seca obtenida en el ensayo AASHO T-180, efectuada al material de excavación.

Los sobrantes después del relleno de excavación de zanjas, deberán ser colocados en el lugar designado para el efecto por el supervisor, dentro o fuera del perímetro de construcción del proyecto, por cuenta del contratista.

- Ensayos a las instalaciones

Al terminar la instalación, el contratista velará que se efectúen las pruebas de los sistemas. Para las pruebas de las tuberías de drenaje, cada sección del sistema a probar, será llenada con agua a una altura de presión mínima de 7 metros. Se mantendrá el agua en el sistema un mínimo de 30 minutos antes de iniciar la inspección de la tubería. Todo el sistema de tuberías deberá estar libre de fugas.

### **2.3.7. Drenaje agua potable**

Comprende las instalaciones que deban hacerse para el funcionamiento del edificio, sus complementos, así como en la urbanización circundante. Se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones, teniendo especial cuidado de apegarse al diseño que se muestra en los planos.

- Instalaciones agua potable

Bajo el renglón de instalación de agua potable, el contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios para el funcionamiento del sistema de conducción y distribución de agua potable dentro de la edificación y sus áreas circundantes, de acuerdo a los planos correspondientes, así también, el suministro de agua desde la red general existente; el sistema deberá entregarse funcionando.

- Especificación de la tubería

A menos que los planos especifiquen otra cosa, la tubería de instalación hidráulica será de cloruro de polivinilo (PVC). La tubería será para una presión de trabajo de 160 libras por pulgada cuadrada y deberá satisfacer las normas comerciales estándar 256-63 y ASTM-D-2466-67 ó ASTM-D-2241.

- Dimensiones de la tubería

El diámetro de la tubería se indica en los planos de instalación hidráulica, en donde se muestran las dimensiones, longitudes de tubería y los circuitos que se generan. Cualquier cambio de diámetro o localización que deba efectuarse por condiciones especiales encontradas en el campo, deberá ser autorizado por escrito por el supervisor y el contratista lo consignará en los planos finales del proyecto.

- Accesorios para tubería

Son los accesorios necesarios para empalmar tubería y unir llaves y válvulas, tendrán como mínimo la misma especificación y presión de trabajo especificados para la tubería principal. Los accesorios son en general: tees, codos, yees, reductores, cruces, etc., tal y como lo indican los planos de instalación. Si en los planos correspondientes se hubieran omitido accesorios básicos para asegurar el buen funcionamiento del sistema, el contratista deberá instalarlos sin costo adicional.

- Válvulas y grifos

Deberán colocarse todas las válvulas de compuerta y globo, que aparecen en la acometida de la instalación, que serán para una presión mínima de trabajo de 150 libras por pulgada cuadrada. La calidad de las válvulas y grifos será igual o similar de la Red and White o Nibco de fabricación USA.

Las válvulas deberán ser con vástago, fabricadas de acuerdo con la especificación B-62 de la ASTM. Se colocarán donde indican los planos. Tanto para la instalación de accesorios como de válvulas, deberán ser atendidas además de las especificaciones descritas, las recomendaciones del fabricante.

- Válvulas de compuerta: deben ser de vástago ascendente, cuerpo de bronce, probadas y marcadas a 150 libras por pulgada cuadrada, de disco doble y de fabricación americana.
- Válvulas de globo: serán de bronce, probadas y marcadas para una presión de 150 libras por pulgada cuadrada de fabricación americana.

- Válvula de chorro: debe ser de manija removible y boca roscada para conectar manguera, de bronce, de fabricación americana.
- Válvulas de flote: la válvula de flotador deberá ser del tipo operado con flote de control separado, con extremos bridados. La válvula deberá ser de bronce con una presión de trabajo de 150 PSI.
- Juntas de tubería y/o accesorios

Las juntas deben ser impermeables y soportar una presión de 125 libras por pulgada cuadrada.

Las uniones entre tubería de PVC, se harán con cemento solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto. En las uniones roscadas se utilizará cinta de teflón.

- Instalación de tubería y accesorios

La tubería se instalará de acuerdo al diseño presentado en los planos, y variará en su posición final únicamente para salvar obstáculos estructurales, instalaciones como la de drenajes, eléctricas, etc., todas estas variaciones deberán ser aprobadas por el supervisor y presentadas en los planos finales de la obra.

El tendido se hará con el mayor cuidado observando normas de limpieza necesarias en las uniones. En las juntas se tendrá especial cuidado en la penetración del tubo en la capa del accesorio de unión hasta los topes internos del mismo.

La colocación de la tubería en las zanjas se hará sobre una capa de 0,10 metros de granza o de arena compactada y nivelada, luego será recubierta con el mismo material y del mismo espesor. La tubería debe quedar perfectamente asentada y asegurada. Se debe considerar la construcción de anclajes de mampostería o concreto en las puntas de cambio de dirección o, para que absorban el empuje producido por la presión interna, o donde sean necesarios a juicio del supervisor.

- Prueba de la instalación

Toda la instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, por lo que será sometida a presión interna mínima de 120 libras por pulgada cuadrada, antes de efectuar el relleno de las zanjas.

Previo a la prueba, se permitirá rellenar únicamente en los puntos donde el relleno sirva de anclaje a la tubería. Se aplicará una presión estática no menor de 120 libras por pulgada cuadrada que se mantendrá durante 48 horas como mínimo, tiempo durante el cual no se aceptará un descenso mayor del 3 por ciento de la presión nominal. Si se detectan fugas, deben ser corregidas y repetir la prueba descrita. Una vez colocados los artefactos sanitarios a la grifería correspondiente, se efectuará otra prueba a una presión no mayor de 60 libras por pulgada cuadrada, aceptándose un descenso no mayor del 5 por ciento en un período de 24 horas. Durante el tiempo de la prueba se deberán inspeccionar las uniones para establecer que no existan fugas.

El equipo a utilizarse en las pruebas de presión será certificado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) que determinará la exactitud de los manómetros a utilizar. Tanto la bomba como los manómetros serán proporcionados por el contratista. Cuando los ensayos estén listos, el

contratista dará aviso por escrito al supervisor, que estará presente y certificará el buen estado y funcionamiento de la instalación, procediendo a autorizar el relleno correspondiente, si ese fuera el caso.

- Lavado y desinfección de la tubería de agua potable

Antes de poner en servicio el sistema de agua potable, deberá procederse a lavar y desinfectar interiormente la tubería.

Se procederá al lavado interior de la tubería, haciendo circular agua a una velocidad no menor de 0,75 metros por segundo por un período mínimo de 15 minutos.

Una vez lavada la tubería se procederá a la desinfección, para lo cual debe estar completamente vacía. Se llenará durante 24 horas con agua que contenga 20 miligramos de cloro por litro. Después de este tiempo se procederá a lavarla haciendo circular agua hasta eliminar la utilizada para la desinfección. El agua a emplearse para el lavado final tendrá la misma calidad que la que circulará normalmente. El procedimiento anterior será certificado por el supervisor de la obra.

### **2.3.8. Instalación eléctrica (fuerza e iluminación)**

- Condiciones generales

El contratista proveerá los materiales, accesorios, mano de obra y equipos necesarios para la instalación eléctrica del edificio, de acuerdo a especificaciones, disposiciones especiales y/o planos del proyecto.

Cualquier aparato, artefacto, material o servicio no mostrado en los planos, o no mencionado en las especificaciones que pueda necesitarse para completar el renglón de trabajo y poner en funcionamiento el sistema eléctrico, aún si no está especificado de manera particular, deberá suministrarlo o instalarlo el contratista sin costo adicional, excepto que tenga o tuviera renglón de pago específico.

El sistema eléctrico deberá entregarse funcionando, para lo cual el contratista deberá tramitar y pagar ante el INDE o la Empresa Eléctrica la instalación del medidor de energía y la extensión de líneas si fuera necesario.

Todos los accesorios, dispositivos y equipos indicados o descritos, deberán conectarse y alambrarse apropiadamente estén o no indicados en los planos proporcionados para la ejecución del proyecto.

Cualquier diseño, material o forma de instalación que no se mencione en estas especificaciones o en los planos, deberá cumplir con las exigencias de los normativos correspondientes del INDE, Empresa Eléctrica de Guatemala, Empresa Eléctrica Municipal del lugar de ejecución o empresa particular que preste el servicio o en su defecto, el National Electric Code, NEC, según su edición más reciente.

El contratista a su cuenta, deberá tramitar y pagar los permisos y licencias e instalaciones definitivas necesarias para poder suministrar el servicio eléctrico tanto temporal como permanente para el buen funcionamiento del sistema eléctrico del proyecto, tanto durante su construcción como a su terminación.

- Instalaciones temporales

El contratista deberá proveer la luz y fuerza motriz que sea necesaria para la ejecución de la obra; deberá incluir toda la mano de obra, equipo, materiales tanto para iluminación como para fuerza. Correrán por su cuenta todos los gastos relacionados con este servicio temporal, incluyendo los pagos por la conexión.

Deberá proveer alimentadores temporales de tamaño suficiente desde el medidor provisional, hasta que los alimentadores permanentes estén en operación, incluyendo servicio eléctrico para la oficina del supervisor.

- Postes con transformadores

Si fuera necesario se deberá suministrar e instalar dos líneas subterráneas con tubería conduit diámetro de 2 ½ pulgadas, desde los postes con transformadores hasta tablero de distribución, de acuerdo al tipo de conexión que se indique en los planos ó lo que indiquen las disposiciones especiales, en la forma que estipula EEGSA, INDE o la empresa eléctrica que preste el servicio eléctrico.

- Canalizaciones interiores

Las tuberías de conducción eléctricas serán del diámetro y calidad requeridos en las disposiciones especiales y/o planos. Las tuberías bajo tierra deberán contener un recubrimiento de concreto pobre de un espesor de 5 centímetros alrededor de todo el tubo(s) y serán de PVC o lo que indique las disposiciones especiales.

La tubería sobrepuesta o expuesta al aire libre, será de tipo conduit galvanizado y del diámetro indicado en los planos, los accesorios utilizados para su fijación deben ser tipo industrial y de material galvanizado ó lo que indiquen las disposiciones especiales. No se permitirán uniones de cajas y tuberías sin conectores, los cuales serán del diámetro que demande el tubo. La tubería deberá quedar libre de rebabas, materias extrañas, basura u otros materiales que puedan entorpecer posteriormente la colocación de los conductores. Si los tubos presentan oxidación, se deberán lijar hasta obtener una superficie limpia y luego se pintarán con una mano de pintura anticorrosiva y una mano de esmalte color negro mate.

Si la oxidación es excesiva a juicio del supervisor, se deberán desechar los tubos y se repondrán a cuenta del contratista. En los casos que se tengan que salvar obstáculos o en tramos muy largos se utilizarán cajas de registro según las especificaciones EEGSA y se construirán en los puntos que se indiquen en los planos o por el supervisor.

- Tableros de distribución

Tendrán las capacidades que se indican en los planos y disposiciones especiales; serán del tipo empotrable o de sobreponer según haya sido especificado o indicado por el supervisor, de lámina de acero esmaltada al horno, puerta de bisagra con registro y llavín, y describirán en forma precisa, en listado escrito a máquina, los circuitos servidos.

Los tableros deben tener barra para conexión a tierra y conexión a tierra por medio de un conductor desnudo No. 8, o según se indique en los planos, conectado a una varilla de cobre por medio de una mordaza, sin empalmes

intermedios y una resistencia eléctrica máxima de 5 OHMS en cualquier estación del año.

Los tableros se colocarán en los sitios mostrados en los planos o según se indique en las disposiciones especiales; cualquier cambio de localización, por motivo justificado, deberá ser autorizado por el supervisor y consignado por el contratista en las modificaciones del plano respectivo. Todos los interruptores (*flip-on*) termo-magnéticos, serán del amperaje indicado en planos.

Para la protección completa del sistema, deberá colocarse un interruptor general, que deberá cumplir con las especificaciones y normas de instalación del INDE o de la empresa eléctrica local que preste el servicio. Los tableros de distribución serán colocados a una altura de 1,70 metros a eje central de la caja, sobre el nivel de piso terminado. Las cajas de registro necesarias para la distribución principal y secundaria, deberán ser no menores de 6 x 6 x 4 pulgadas con tapadera tipo industrial.

- Ductos y conductores

En general y a menos que los planos y disposiciones especiales indiquen otra cosa, los ductos a usar en la instalación, de acuerdo a su uso, serán como sigue: tuberías de PVC cuando estén embebidas en concreto o entre paredes; tuberías metálicas tipo ducton para ductos visibles bajo techo; tuberías metálicas tipo conduit para el área de bancos de transformación, acometidas, tableros y ductos visibles a la intemperie. En cualquier caso, ningún ducto será de un diámetro menor a  $\frac{3}{4}$  pulgadas. Los conductores deben ser tipo THHN de AWG, del calibre indicado en los planos o lo indicado en las disposiciones especiales.

Los conductores que presenten deterioro en su aislamiento, serán rechazados, deben ser marcados en los tableros de distribución indicando a que circuitos pertenecen, pegándoles etiquetas legibles y en ningún caso, aunque así sea indicado en planos, podrán ser menores al calibre 12. El empalme necesario debe ser hecho dentro de las cajas, no se aceptarán empalmes entre los ductos y deben ser aislados con cinta de resistencia dieléctrica mínima de 10 kilovatios.

- Cajas

Las cajas para lámparas serán octogonales tipo industrial con agujeros y conectores del tamaño que demande el ducto. Las cajas serán tipo industrial, para interruptores y toma corrientes serán rectangulares y para lámparas serán octogonales.

- Tomacorrientes e interruptores

Los tomacorrientes e interruptores a instalarse serán tipo dado, de marca y calidad reconocida, la cual deberá ser de reconocido prestigio y aceptada, previo a su instalación, por el supervisor de la obra, se colocarán en la posición y altura indicada en los planos y disposiciones especiales, y deberán ser de una capacidad adecuada a la carga que manejen, salvo que los planos indiquen otra cosa, la unidades tomacorrientes serán de 120 voltios, dos en cada caja, con excepción de los de 208 voltios monofásicos, que tendrá uno en cada caja. Todos los tomacorrientes deberán ser polarizados.

- Placas, conectores y abrazaderas

Las placas serán metálicas, con los agujeros adecuados y estarán libres de manchas o defectos. Las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado y aprobado por el supervisor. Los accesorios, conectores, abrazaderas, etc. que se utilicen deberán tener una protección galvanizada que evite la oxidación de las piezas. No se aceptarán placas que no cubran totalmente el agujero a la pared o cielo.

- Luminarias

Lámparas para el interior de los edificios así como su respectiva instalación, suspendidas del cielo, la forma de suspensión será la indicada en planos y disposiciones especiales; las lámparas podrán ser modificadas con autorización del supervisor, siempre y cuando esto no represente incremento en el valor del contrato y de mejor calidad que las especificadas. A menos que en las disposiciones especiales se indique otra cosa, para el interior de la edificación serán del tipo comercial, fluorescentes de la mejor calidad y clase, con difusor envolvente. La cantidad de tubos para cada lámpara se indica en planos y disposiciones especiales, así como la cantidad de vatios por tubo.

Las lámparas fluorescentes deben ser distribuidas uniformemente para evitar claro oscuros. Serán fluorescentes de alto factor de potencia, encendido rápido, tipo Cool-White de 40 vatios y podrán ser de uno o más tubos según se indique en los planos respectivos.

Las lámparas serán de lámina de acero, tratada con una capa protectora de fosfato de zinc acabado final de esmalte aplicado al horno. Los balastos serán del tipo Rapid Start para uno o dos tubos F40, o como lo indiquen los

planos respectivos. Para ambientes de uso no continuo, como bodegas, cocinas, etc., se usarán lámparas economizadoras fluorescentes de 16 voltios, cuando los ambientes no tengan un área mayor de 16 metros cuadrados. La iluminación exterior se realizará conforme a planos.

### **2.3.9. Acabados**

Se determinarán las características y aplicaciones de los diferentes tipos de texturas que serán aplicados en los elementos estructurales.

#### **2.3.9.1. Definición**

Son tratamientos que se hacen a los muros, colocando capas de materiales resistentes para protegerlos, ayudar a su limpieza, mantenimiento, conservación, y para efectos decorativos.

#### **2.3.9.2. Generalidades**

En este renglón se consideran los tipos de recubrimiento usados en el desarrollo de los edificios públicos como lo son: repello, blanqueado, cernido, azulejo, alisado de cemento y pintura. En caso que existan acabados especiales éstos estarán especificados en las disposiciones especiales y planos respectivos. La tipología de los morteros a usar, corresponde a la clasificación del Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) para esta clase de trabajos.

Estos acabados serán aplicados en los lugares que indiquen los planos y deberán satisfacer las especificaciones siguientes:

### **2.3.9.3. Recubrimiento a base de cemento y cal**

- Repello

Previo a su aplicación, la pared (ladrillo o block) se humedecerá perfectamente, y se colocarán las siguientes capas de mortero: Primero se aplicará una capa de forjado con mortero de cemento tipo II, luego una capa de mortero tipo V para repello y finalmente, dos días después de la capa anterior, otra capa delgada de consistencia fluida o lechada, el espesor total no será mayor de 1,5 centímetros; cada capa especificada deberá ser recibida por el supervisor quien autorizará la aplicación de la siguiente hasta terminar.

- Blanqueado

Sobre la superficie repellada de acuerdo con el renglón anterior, después que el repello haya fraguado un mínimo de 7 días, se mojará la superficie y se aplicará una capa delgada de mortero tipo VIII con arena cernida en tamiz de 1/32 pulgadas. Esta capa se alisará con plancha metálica, hasta obtener una superficie lisa y uniforme. Después de la aplicación y con el objeto de evitar grietas en la superficie blanqueada, se aplicará un sellador transparente pintable, que impida la deshidratación violenta de la pasta. La aplicación se efectuará en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales, de manera que no queden juntas intermedias.

- Cernido

Después que el repello haya fraguado un mínimo de 7 días, se mojará la superficie y se aplicará una capa delgada de mortero de cal tipo VII.

El cernido se trabajará con plancha de madera, hasta obtener una superficie ligeramente rugosa y uniforme con la textura especificada en planos.

La aplicación se efectuará en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales de manera que no queden juntas intermedias.

- Azulejos

El azulejo se aplicará sobre una superficie repellada. El repello estará completamente seco, firme, limpio y liso, libre de grasa, cera o aceite.

El tipo de azulejo tamaño, forma, color y tonalidad será conforme a disposiciones especiales y planos.

Su calidad deberá ser tipo A, libre de raspaduras, agujeros o cambios de color.

Para la instalación se empleará pasta comercial adecuada, los azulejos se colocarán mientras la pasta tenga cohesividad. Para el estucado se utilizará una pasta de polvo de porcelana o producto especial comercial.

- Alisado de cemento

Sobre la superficie repellada de acuerdo y después de que el repello haya fraguado un mínimo de 7 días, se mojará la superficie y se aplicará una capa delgada de mortero proporción volumétrica 1:¼:2-3/4 (cemento, cal hidratada y arena de río cernida en tamiz 16).

Se alisará con plancha metálica, hasta obtener una superficie lisa y uniforme. Al alisado así terminado, se le hará una aplicación de sellador transparente pintable, para evitar la deshidratación violenta de la pasta de cemento y las grietas resultante. La aplicación del alisado se efectuará en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales, de manera que no queden juntas intermedias.

#### **2.3.9.4. Pintura**

- Aspectos generales

Consiste en la colocación de una película delgada, plástica y fluida en las superficies vistas de la edificación. Estas constan de pigmentos y vehículos con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso e impermeabilidad, impidiendo el paso de líquidos o vapores.

La pintura a aplicar será de primera calidad, tipo A, de marca de reconocido prestigio y deberá ser aprobada previo a su aplicación, por el supervisor de la obra. Las pinturas y demás ingredientes deberán ser enviados a la obra en envases originales y sellados por la fábrica y deberán almacenarse bajo techo protegidos contra el sol y temperaturas extremas.

Para cada tipo de pintura existe una serie de especificaciones debido a que existen varias casas manufactureras, por lo que el contratista deberá de basarse en las especificaciones del fabricante para su aplicación.

El tipo de pintura, color y superficie a cubrir, será indicado en los planos del proyecto y previo a su aplicación, se deberán preparar las superficies de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones y por el fabricante.

- Tipos de pintura por su uso

La pintura por su uso se clasifica en: pintura para madera, pintura para concreto y mampostería y pintura para metal. Se consideró esta clasificación por abarcar todas las superficies que se puedan presentar en un proyecto determinado, de lo contrario, el contratista deberá ajustarse a lo especificado por el fabricante o en los planos.

- Pintura para madera: pueden ser a base de aceite, barnices, lacas, tintes y a base de resinas, se usará la indicada en los planos. Por lo general, en este tipo de pinturas se usa el thinner como solvente que deberá aplicarse en la proporción que indique el fabricante. Para su aplicación deberá prepararse la superficie con base al siguiente proceso:
  - Lijado hasta obtener una superficie fina, lisa y uniforme.
  - Aplicación de una mano de sellador transparente.
  - Masillado de irregularidades, lijado y sellado de la superficie así tratada.
  - En caso de remoción de pintura, deberá ser mediante un removedor químico.

- Pintura para concreto y mampostería: para esta superficie se pueden usar pinturas a base de cemento, hule, barniz o de laca. Se usará la indicada en los planos. El tipo de solvente y proporción a utilizar deberá ser conforme a lo especificado por el fabricante, para su aplicación deberá prepararse la superficie limpiándola con cepillo de raíz. Cualquier proceso estará sujeto a lo dispuesto por el Supervisor de la obra.
  
- Pintura para metal: pueden ser a base de aceite, esmalte, resinas sintéticas. Se usará la indicada en los planos y el tipo de disolvente y su proporción será conforme a lo especificado por el fabricante. Para este tipo de superficie se consideraron dos aplicaciones de color distinto, con pinturas anticorrosivas, y aplicación de esmalte o lacas acrílicas para las cuales deberá prepararse la superficie con el proceso siguiente:
  - Para pinturas anticorrosivas: limpieza con espátula, cepillo de alambre o proceso sand-blast, remoción de pintura existente con lija de agua, desengrasado y desoxidado con el producto y método recomendado por el fabricante de la pintura, masillado de irregularidades, aplicación de dos manos de anticorrosivo de distinto color.
  
  - Para lacas acrílicas: limpieza según lo descrito anteriormente. Remoción total de pintura existente. Desengrasado y desoxidado con el producto y método del fabricante del producto a usar.

- Pintura de hule
  - Preparación: antes de proceder a la aplicación o pintado de cualquier superficie se comprobará que esté seca, bien terminada y sin grietas; de lo contrario se retocarán las superficies que a criterio del supervisor lo necesiten. Se sellarán las áreas por pintar con una solución vinílica transparente y agua en la proporción 1:1 o con el sellador indicado por el supervisor.
  - Aplicación: se aplicarán dos manos de la pintura especificada, haciéndolo con brocha de cerda, soplete o rodillo, la última mano se hará sin interrupción para evitar traslapes y que debido a estos, queden sombras o diferencias de color.

Al terminar el trabajo deberán limpiarse todos aquellos lugares aledaños manchados por escurrimiento, salpicaduras o gotas en la aplicación de la pintura; el lavado de las herramientas o equipo para pintar deberá hacerse en lugares apropiados y evitar que sean utilizadas las áreas de los baños o servicios sanitarios de la obra.

- Normas y tolerancias: la pintura, una vez terminada su aplicación, deberá presentar un aspecto terso y homogéneo, sin granulaciones, bombas o burbujas ni arrugas ni huellas de brocha, ni acumulaciones o superposiciones de pintura. El color deberá ser uniforme y sin manchas. El secado de la pintura deberá verificarse dentro del lapso indicado por el fabricante; de no ser así, se considerará que ésta ha sido alterada y deberá ser removida por cuenta del contratista.

- Pintura de aceite

- Preparación y aplicación: revolver la pintura hasta que toda la pigmentación se encuentre en completa suspensión.

Para adelgazar la pintura de aceite se usará estrictamente el solvente indicado por el fabricante.

Debe tomar en cuenta y seguir el procedimiento señalado en las generalidades de la pintura de hule en cuanto a su limpieza, aplicación y lavado de instrumentos.

- Pruebas, normas y tolerancias: las mismas que en la aplicación de pintura de hule.

- Sellador transparente

- Aplicación: se aplicará sobre muros con cernido o concreto expuesto según lo indicado por el diseñador en los planos o especificaciones, cualquiera sea el acabado, la superficie debe estar limpia y seca, reparadas todas las juntas defectuosas y grietas; si la superficie es muy porosa se preparará, previo a la aplicación del sellador, con lechada de cemento, dependiendo el lugar de aplicación.

El sellador de silicón se aplicará con brocha, pistola o rociador de aire (soplete), aplicándolo hasta que la superficie quede totalmente saturada.

- Pruebas normas y tolerancia: de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

#### **2.3.9.5. Pisos**

- Aspectos generales

En cada uno de los ambientes de la construcción se instalará el piso del tipo indicado en los planos.

- Pisos de concreto

Se construirá de acuerdo a lo especificado en planos. El piso se fundirá en cuadros alternos iguales, sobre una base de 0,10 metros de espesor de material selecto compactado, dejando juntas de construcción y juntas de dilatación en la unión piso muro. Antes de fundir, el supervisor aprobará la localización de las juntas de construcción.

El acabado final será monolítico con la losa, efectuado con plancha de metal o madera hasta obtener una superficie fina, rugosa y uniforme. Este acabado y los subsiguientes que se especifiquen para pisos de concreto, deberán ser aplicados en el momento mismo de la fundición, antes de que el concreto haya terminado de fraguar. No se acepta el empleo de acabados aplicados posteriormente.

- Piso de granito

- Dimensiones: de las losetas, el tipo de color y forma estarán especificadas en los planos.

El piso de granito será de 0,30 x 0,30 metros de fondo gris; el contratista proporcionará un número suficiente de muestras de las cuales el supervisor escogerá la más conveniente de acuerdo a lo especificado en planos o en las disposiciones especiales.

- Control de calidad: no se aceptarán losetas que presenten roturas o raspaduras, falta de uniformidad en el color, manchas, eflorescencias, grietas, astilladuras, falta de uniformidad en las dimensiones.
- Ejecución: la instalación deberá ajustarse a los niveles y pendientes especificados en planos, si existieren ducto o tuberías debajo del piso, deberán colocarse e instalarse previamente a la colocación de éstos.

El piso se colocará sobre una capa de material selecto de 0,10 metros de espesor, perfectamente compactada; sobre ésta capa se colocará una capa de 0,05 metros de arena amarilla, hasta alcanzar un nivel de 0,035 metros abajo del nivel de piso, sobre una capa de mezcla, con mortero tipo V. Después de colocarse se estucará con una lechada de cemento blanco y/o gris y colorante, según el color indicado en los planos o por el supervisor.

La superficie del piso si este es de granito, se pulirá en forma adecuada para que no queden gradas. Una vez pulido el piso, se lustrará con dos manos de cera especial para pisos y se protegerá con aserrín de pino seco hasta el momento de entrega de la obra, momento en el cual, el piso deberá estar limpio y brillante.

### **2.3.10. Artefactos sanitarios**

- Aspectos generales

Los artefactos que se utilizarán, deben ser de primera calidad y marca de reconocido prestigio y serán aprobados previamente por el supervisor de la obra. A menos que se especifique en las disposiciones especiales o en planos otro material o color, serán de color blanco y fabricados en losa vitrificada. No deben presentar defectos como resaltos, superficies rugosas, visibles u ocultas, capaces de esconder o retener materias putrescibles o cambios de color. Los tubos visibles serán del tipo flexible y los conectores serán de metal cromado, cada una de las conexiones de agua al artefacto estará provista de su correspondiente contra-llave a la pared y chapeta de metal cromado.

Los artefactos se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos y a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

- Inodoros

Serán institucionales de lavado a presión, funcionamiento del sifón a chorro, color blanco, equipado con accesorios completos, asiento de frente abierto sin tapadera o según sea especificado en las disposiciones especiales. El tubo de abasto será flexible de 3/8 de pulgada de diámetro.

A todos los inodoros les será colocado empaque de cera, brida y accesorio PVC al drenaje para garantizar su impermeabilidad, no se permitirán bajo ninguna circunstancia, inodoros cementados al piso.

- Lavamanos

Se utilizarán, salvo otra definición en las disposiciones especiales o detalle en planos, lavamanos de colgar a la pared, de 45 por 40 centímetros de una llave, sifón cromado, tubo de abasto flexible de 3/8 de pulgadas, desagüe cromado y uñas de fijación que deberán ser atornilladas a un taco de cedro en forma de cuña empotrado en la pared con dos soportes delanteros de tubo de metal cromado de 3/4 pulgadas y chapetas de pié atornilladas al piso; lo anterior, aunque no haya detalle especial en planos.

- Mingitorios

Serán de tipo fluxómetro, de losa vitrificada, tuberías y accesorios cromados. Las dimensiones mínimas son las siguientes: alto 21 pulgadas, profundidad 12 pulgadas, ancho 18 pulgadas.

### **2.3.11. Puertas**

- Aspectos generales

Las puertas estarán indicadas en los planos en los que se muestran sus dimensiones y material de fabricación. Por su funcionamiento podrán ser: de bisagras, de pivote, corredizas, plegables, etc., apareciendo sus detalles en los planos respectivos

- Puertas de madera

La madera a utilizar deberá ser de primera calidad, uniforme y tratada con 2 manos de comejenol o similar. Deberán colocarse perfectamente a plomo y a escuadra. Se colocarán cuatro bisagras en todas las puertas, a excepción de la entrada a los retretes las cuales serán tres del tipo que se indique en los planos. Las bisagras se colocarán embutidas en cantos y marcos.

Los marcos deberán construirse con madera de cedro de acuerdo a los espesores y detalles que se indiquen en los planos, quedando fijados a la pared por medio de tacos de cedro en forma de pirámide, sembrados en la pared, y tornillos del calibre y diámetro indicado en los detalles respectivos.

- Puertas de metal

Los materiales que utilice el contratista para la fabricación de puertas de hierro, deberán ser de primera calidad y sometidos a la aprobación del supervisor. Las hojas de las puertas deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas para que se produzca un cierre exacto.

Cada elemento deberá ser de una pieza. Para el efecto, en los planos se indican los detalles necesarios de la geometría y dimensiones de los elementos de la puerta. La unión definitiva de los elementos que forman una pieza, podrá realizarse por soldadura o tornillería. Si se ha indicado el uso de soldadura, ésta se efectuará mediante un cordón continuo, debiendo esmerilarla hasta obtener una superficie lisa y uniforme. El acabado de las puertas se hará con un tratamiento de 2 manos de pintura anticorrosiva y 2 de esmalte. Cada mano de pintura anticorrosiva a aplicarse será de diferente color.

- Chapas

Las chapas serán de una sola marca, amaestrables en su totalidad y deberán ser aprobadas previamente a su instalación por parte del supervisor, serán del tipo y clase que se determinen en los planos y/o disposiciones especiales, así como los lugares en que deberán ser colocadas. Al estar colocadas es responsabilidad del contratista la protección de dichos elementos, durante la ejecución de la obra hasta su recepción final. Las puertas interiores deberán tener 1 llave maestra general debiendo entregar 2 juegos de cada llave maestra.

- Bisagras y topes

Los materiales deberán ser los mismos que se hayan indicado en los planos respectivos y/o disposiciones especiales. En general, las bisagras serán metálicas, de primera calidad, colocándose al costado de los bastidores de la puerta, atornilladas al marco y teniendo cuidado que no afecten los acabados vecinos. Se deberá verificar su adecuado funcionamiento, lubricando los pernos con grafito. Los tornillos que se utilicen en la colocación serán de castigadera del mismo color que las bisagras. Las puertas tendrán topes, que serán fijados al piso o al muro más próximo, aunque no se detalle en los planos; el tipo de tope a colocar será aprobado por el supervisor de la obra.

- Pruebas, normas y tolerancias

La holgura entre las puertas y el piso será uniforme y no mayor que medio centímetro.

Al concluir la colocación de puertas, el contratista efectuará una revisión general verificando la correcta fijación y funcionamiento de las mismas, de lo cual será responsable hasta la recepción de la obra. No se aceptarán puertas alabeadas o pandeadas más de 3 milímetros en cualquier dirección. Tampoco se aceptarán puertas si al medir sus diagonales, éstas difieren entre ellas más de 6 milímetros. Salvo que se indique lo contrario, todas las puertas de madera serán de doble forro.

### **2.3.12. Ventanas**

Se definirán los estilos, tamaños y materiales que serán utilizados para la instalación de las ventanas.

#### **2.3.12.1. Marcos**

- Aspectos generales

De acuerdo a sus dimensiones, características y material de fabricación, las ventanas estarán indicadas a través de una tipología específica contenida en los planos. El exterior de los vanos deberá impermeabilizarse con un sello de silicón para evitar filtraciones de agua de lluvia.

- El aluminio

Será anodizado natural, perfil estándar, con vidrio de espesor mínimo de 5 milímetros colocando los empaques y sellos necesarios para fijar correctamente los vidrios y evitar las filtraciones de agua.

- Herrajes

Se refiere a los elementos metálicos que protegen o decoran una ventana. En tal sentido, deberán ser colocados en una forma que presenten limpieza y precisión, sin dañar los acabados vecinos. Su colocación será con tornillos adecuados a la clase y calidad del herraje en los lugares que se hayan indicado en los planos del proyecto.

- Pruebas, normas y tolerancias

Las hojas abatibles de las ventanas no deberán presentar deformaciones, debiendo ajustarse con precisión a los marcos. La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser como máximo de 3 milímetros. El tipo, grosor y características de los vidrios a colocar, se indicará en los planos del proyecto.

### **2.3.12.2. Vidrios**

- Aspectos generales
  - Los vidrios se fabrican en diferentes espesores (sencillo, doble, triples, etc.) y en diferentes tipos: transparentes, traslúcidos, no transparentes e impreso (gota de abeja). Siendo el espesor y el tipo de vidrio a utilizar el especificado en los planos y que para el efecto deberán considerarse las presentes especificaciones.
  - Los vidrios serán perfectamente claros sin imperfecciones o irregularidades que no causen distorsión a la vista.

- El vidrio deberá ser de óptima calidad, garantizada por el fabricante.
  - Los vidrios serán cortados a las dimensiones requeridas, asumiendo el contratista las pérdidas ocasionadas por el transporte y los trabajos de corte.
  - Los vidrios serán sujetos por el material indicado en los planos y de la forma como se indique en las especificaciones.
  - Después de recibida de conformidad la colocación de los vidrios, el contratista removerá todas las etiquetas y efectuará la limpieza total de los vidrios colocados, sin producir daños ni manchas a las partes metálicas o de madera de los marcos de las ventanas, puertas y otro concepto donde intervenga este material.
  - Las especificaciones que a continuación se desarrollan respecto a la colocación de vidrios en los distintos tipos de marcos (hierro, aluminio o madera) serán aplicadas las mismas para los distintos usos: marcos de ventanas, marcos de puertas u otro concepto donde intervenga este material.
- Vidrios en marcos de aluminio

Materiales: vidrio o cristal, varillas de presión de aluminio, empaques de vinilo.

Ejecución: para la colocación de vidrios en ventana de aluminio será conforme a lo siguiente:

- Los cortes en el vidrio serán rectos y a escuadra, y se evitarán aristas vivas.
- Primero se colocan las varillas de presión de aluminio (con vinilo en el inferior) y encima el vidrio que se presiona hacia abajo para colocar la varilla superior; luego se corre el vidrio a un lado para colocar la varilla en el lado opuesto.
- En hojas corredizas se desmontan para colocar los vidrios y en las fijas se remueven los contras de los cierres para que entren los cristales.
- El vidrio debe ser recibido por un empaque de vinilo (para evitar el paso de aire y agua).
- La medida del vidrio será de 5 milímetros más corta en cada una de las dimensiones del vano.

### **2.3.13. Señalización y seguridad**

El edificio municipal es un lugar de ingreso restringido, por ello es fundamental que le contratista registre con una semana de anticipación al inicio de la obra y luego semanalmente, la planilla de laborantes, supervisores, subcontratistas y proveedores para los cuales requiere acceso al proyecto, así también deber registrar los vehículos que utilizará para la obra y cuyo ingreso al proyecto se considerará indispensable.

No se permitirá el ingreso a personas que no hayan sido previamente registradas por el contratista, y siempre deberán identificarse con su DPI.

No se permite el ingreso de menores de edad al área de trabajo.

El contratista deberá, por su cuenta, delimitar el acceso al área de trabajo mediante vallas provisionales a una altura de 1,50 metros colocadas en el frente y costado de la bodega para restringir la circulación de personas ajenas al proyecto.

Asimismo, el contratista deberá señalar con cinta reflectiva el perímetro de trabajo e identificar debidamente los accesos autorizados e instalaciones del contratista.

El contratista deberá proveer el equipo de bioseguridad industrial necesario para garantizar el resguardo del personal de la obra y de su perímetro de trabajo.

#### **2.3.14. Rótulo**

Deberá colocarse un rótulo de construcción en un lugar visible al ingreso de la comunidad, el supervisor proporcionará las especificaciones del mismo y deberá de ser colocado desde el inicio de la obra en la primera quincena de iniciado el proceso de construcción.

#### **2.4. Especificaciones generales**

Son los controles que se deben tener respecto a la procedencia de los materiales para que estos cumplan con el diseño propuesto.

#### **2.4.1. Control de los materiales**

Las actividades relativas a la ejecución de las obras financiadas dentro del proyecto, deberán cumplir con lo especificado en el presente documento; el contratista podrá sugerir alguna modificación a las mismas de acuerdo a criterios de economía y funcionalidad del sistema constructivo, siendo de observancia obligatoria, que las modificaciones propuestas sean para mejorar las presentes especificaciones.

Las modificaciones propuestas, para ser legales, se harán por medio de órdenes de cambio, estarán refrendadas con la firma del contratista de la unidad ejecutora; atendiendo a la importancia del cambio propuesto, adicionalmente se deberán presentar planos modificatorios y memoria de cálculo que los respalden.

En caso de existir duda, dualidad o discrepancia sobre la aplicación de las normas de las instituciones mencionadas más adelante, la interpretación final de las mismas será, la que les dé el supervisor de la obra.

Los materiales especificados por referencia a un número o símbolo de una norma específica, tales como: NEMA, A.S.T.M., A.A.S.H.O., A.C.I., I.S.O., AWWA, D.I.N. u otras normas similares, deberán cumplir con los requisitos de la última revisión y con cualquier modificación o suplemento de las mismas que estuviese en vigor en la fecha que se presenten las ofertas, excepto cuando se hallasen limitados por tipo, clase o grado, o estuviesen modificados en la propia referencia. No obstante se aceptará utilizar para dichas referencias alternativas que le sean equivalentes y a los cuales el INFOM por conducto de la coordinación del programa les dé su aprobación.

Pruebas o ensayos se harán, por cuenta del contratista, en el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) de la Universidad de San Carlos de Guatemala u otra institución acreditada en la materia previa aprobación del ingeniero supervisor.

## **2.5. Especificaciones generales técnicas**

Son las recomendaciones que se dan para tener el equipo y los materiales en óptimas condiciones a la hora de utilizarse en la obra.

### **2.5.1. Almacenamiento de materiales**

El contratista construirá por su cuenta y será responsable de la instalación, resguardo y posterior retiro de las instalaciones provisionales de su campamento y de los equipos y materiales que le sean necesarias para el adecuado desempeño de las labores de construcción a su cargo.

La Municipalidad de Santa Cruz El Chol asignará al contratista de común acuerdo y en función de la disponibilidad de espacio, el mínimo necesario para la instalación de la bodega de materiales, vestidor, oficina del residente, así como para el depósito temporal de los materiales a granel.

Las instalaciones del campamento del contratista deberán ser construidas de materiales livianos y cuya fijación no afecte las instalaciones y obras aledañas.

### **2.5.2. Limpieza del área de trabajo**

- La ejecución de este concepto abarca, parcial o totalmente las operaciones que a continuación se mencionan.
  - Remover la maleza, hierba, zacate o cualquier otra clase de residuos vegetales.
  - Extracción y eliminación de raíces, troncos, y cualquier otro objeto que pueda poner en peligro la estabilidad de los trabajos a realizar.
  - Eliminación de hormigueros, tierra inerte.
  - Ejecutar la junta y eliminación del material producto del desmonte y desenraizado, retirando los desechos a un lugar apropiado que no represente un foco de continuación.
  - Eliminación de la capa vegetal hasta la profundidad que indique los planos o indique el supervisor.

Los trabajos de limpieza deberán ser ejecutados dentro de los límites que se indican en los respectivos planos y a la terminación de dichos trabajos, el área deberá estar en condiciones para ser ejecutados los trabajos subsiguientes.

### **2.5.3. Trazo y nivelación**

La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en el campo por el contratista de acuerdo con los planos del proyecto, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de la obra.

Para las referencias de los trazos y niveles, el contratista deberá de replantear topográficamente para la correcta localización de la obra evitando cualquier tipo de desplazamiento. El trazo deberá ejecutarse con teodolito cuya aproximación angular sea un décimo de minuto y con cinta metálica; la nivelación se ejecutará con nivel montado.

Las tolerancias que rigen en la ejecución de estos trabajos, serán las establecidas según sea el tipo de trabajo de que se trata.

### **2.5.4. Excavaciones**

Conjunto de operaciones necesarias para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

Se podrá ejecutar a mano o con maquinaria, dependiendo de la magnitud del trabajo a realizar o, si fuese necesario, una combinación de éstas.

En el caso que ocurra sobre-excavaciones fuera de las líneas del proyecto, será responsabilidad del contratista, y quién hará las correcciones pertinentes, a su cuenta y cargo.

Si el contratista considera el uso de maquinaria para efectuar el movimiento de tierra tomará las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes ni afectar la estabilidad de las superficies transformada por la excavación, así como que removerá la roca que quede inestable; retirando el material sobrante y depositándolo donde corresponda.

Al efectuar la excavación, el contratista deberá tomar las medidas apropiadas a fin de evitar daños en la obra o propiedades colindantes debido a deslizamiento o desbordamiento del terreno excavado. No deben excederse las cotas de cimentación indicadas en el proyecto salvo en casos de encontrarse con estratos del suelo no adecuado, los cuales deben respaldarse con el visto bueno del supervisor del proyecto. Deberá estipularse un valor de soporte de suelo, de acuerdo al estudio de mecánica de suelos, que se efectúe en el proyecto.

Las paredes de una excavación podrán ser usadas como formaletas de fundición siempre que el material del suelo lo permita, para este caso la excavación debe hacerse vertical y a plomo, las grietas que pudiera presentar el suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento. Para excavaciones en presencia de agua, esta deberá ser evacuada y se mantendrán secas las áreas.

#### **2.5.5. Encofrado**

- Formaleta

Las formaletas deberán ceñirse en todo a la forma y dimensiones de los miembros que serán moldeados de acuerdo a los planos. Serán lo

suficientemente rígidas para evitar deformaciones al ser sometidas al peso del concreto y cargas de trabajo durante la fundición.

La formaleta será adecuadamente entranquillada y arriostrada para garantizar que mantenga su forma y posición durante la fundición. El contratista efectuará el diseño de la formaleta de los miembros principales con aprobación escrita del supervisor, tomando en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad, método y colocación del concreto.
- Cargas a que estará sujeta la formaleta.
- Selección de los materiales para la formaleta y sus esfuerzos.
- Deflexión teórica de la formaleta y contraflecha a utilizar.
- Entranquillado horizontal y diagonal.
- Empalmes en los puntales, si estos son de madera o uso de cargas inferiores a lo especificado por el fabricante, si son metálicos.
- Cargas que se transmitirán al terreno o a las estructuras fundidas previamente, las cuales deberán ser capaces, en todo caso, de soportar las cargas transitorias de fundición.
- Cuando la superficie de la estructura se indique de concreto expuesto, la formaleta será metálica o de plywood, de tal manera que el acabado final sea fino y libre de rebabas.

Las formaletas serán de acero, madera o cualquier otro material liso aprobado por el supervisor. En general, no se aceptarán deformaciones que sobresalgan de la superficie, agujeros o aberturas mayores de 1/8 pulgadas.

El uso de la formaleta estará sujeta a la aprobación del supervisor y podrá ser rechazada dependiendo de su estado, por el maltrato sufrido por la misma al ser reusada varias veces.

La formaleta deberá estar limpia de impurezas, clavos y sobrantes de concreto, en el caso de la formaleta de madera, las piezas sobre las que se colocará directamente el concreto deberán ser cepilladas y luego de armarla se mojará cuando menos una hora antes de la fundición o colado; con respecto a las uniones y/o juntas deberán apretarse al máximo; si quedan espacios o huecos se calafatearán con papel, tiras de madera o papel húmedo (sobrantes de bolsas de cemento o cal, o papel periódico).

- Remoción de formaleta

No podrá removerse ninguna formaleta sin la autorización previa y por escrito del supervisor. Al retirarla, se tendrá cuidado de no causar grietas o desconchar la superficie del concreto o sus aristas.

La formaleta, previo a su uso, será tratada con un desencofrante autorizado por el supervisor, a fin de no dañar el elemento estructural al retirarla, ni dañar la formaleta misma.

Las formaletas permanecerán en su lugar el tiempo mínimo siguiente:

- Muros y miembros verticales: 2 días.
- Vigas, nervios y losas: 15 días.
- Voladizos hasta de 1,2 metros: 13 días.
- Voladizos hasta de 1,7 metros: 19 días.

- Voladizos con más de 1,7 metros: 6 días adicionales por cada 0,50 metros.

No se removerá antes de los tiempos indicados; no obstante, si a juicio del supervisor es necesario, las formaletas se mantendrán en su lugar por un tiempo mayor al especificado.

Ningún miembro estructural ya fundido soportará directamente sin la formaleta colocada en su lugar, cargas de construcción que excedan las cargas de diseño mostradas en los planos.

#### **2.5.6. Ejecución de los trabajos**

Previo ejecución de cualquier elemento constructivo, el ingeniero supervisor comprobará personalmente que la misma tenga las dimensiones, peso y tolerancia que corresponda a la especificada.

El contratista deberá utilizar las herramientas apropiadas y los métodos de trabajo recomendados por el fabricante. Los trabajos se colocarán en el lugar y niveles indicados en los planos. Se colocará en la alineación definitiva para evitar tener que forzarla a posiciones diferentes posteriormente.

#### **2.5.7. Relleno de terraplenes y zanjas**

Por medio de terraplenes se entenderán todas las operaciones necesarias para construir sobre el terreno, bordos, rellenos o tercerías que servirá de asiento o terreno de fundación de una obra de arte del proyecto.

Los materiales producto de las mismas excavaciones de la obra pueden ser usados para la formación del relleno siempre que cumplan con lo especificado al respecto. Podrá ejecutar a mano o con maquinaria, dependiendo de la magnitud del trabajo a realizar o, si fuese necesario, una combinación de estas.

Previo a su construcción el terreno deberá estar libre de troncos, ramas y en general de cualquier materia vegetal, el material a utilizar en la formación del relleno, deberá ser aprobado por el supervisor, previo análisis y evaluación del mismo, el material a utilizar en la construcción del terraplén se colocará en capas sensiblemente horizontales, de espesor uniforme, no menor de 10 ni mayor de 20 centímetros, la humedad del material deberá ser la humedad óptima que permitirá alcanzar su densidad máxima para el grado de compactación especificada en el proyecto.

El relleno de la cimentación se efectuará hasta que se haya inspeccionado la fundición y el proceso de curado del concreto esté concluido y tenga la resistencia necesaria para soportar presiones.

#### **2.5.8. Pruebas a los materiales**

- Concreto, en obra
  - Revenimiento (C 143-71)
  - Determinar peso volumétrico, rendimiento y contenido de aire del concreto (C 138-74), una muestra por cada 10 metros cúbicos.
  - Calcular  $f'c$  (C 39-72) por cada 10 metros cúbicos. Dos muestras por cada edad (7 y 28 días).

Los moldes se llenarán en 3 capas apisonadas cada una con una varilla de acero de 5/8 pulgadas Norma ACTM C 31.

La probeta permanecerá 24 horas en el molde y se pasará a su curado normal (agua) hasta su traslado al laboratorio.

- Acero
  - Ensayo de tensión y doblado ( A 370-76)
  
- Agregados
  - Norma ASTM C-33
  - Muestreo conforme norma ASTM D 75
  - 20 kilogramos de arena y 50 kilogramos de grava o piedrín
  
- Block
  - Dimensiones, apariencia, absorción y compresión
  
- Tubería de concreto
  - Dimensiones, flexión
  
- Ensayos a las instalaciones

Al terminar la instalación, el contratista efectuará las pruebas de los sistemas. Para las pruebas de las tuberías de drenaje, cada sección del sistema a probar, será llenada con agua a una altura de presión mínima de 7 metros. Se mantendrá el agua en el sistema un mínimo de 30 minutos antes

de iniciar la inspección de la tubería. El sistema de tuberías deberá estar libre de fugas.

- Drenaje, agua potable

La instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, por lo que será sometida a presión interna mínima de 120 libras por pulgada cuadrada, antes de efectuar el relleno de las zanjas.

Previo a la prueba se permitirá rellenar únicamente en los puntos donde el relleno sirva de anclaje a la tubería. Se aplicará una presión estática no menor de 120 libras por pulgada cuadrada que se mantendrá durante 48 horas como mínimo, tiempo durante el cual no se aceptará un descenso mayor del 3 por ciento de la presión nominal. Si se detectan fugas, deben ser corregidas y repetir la prueba descrita. Una vez colocados los artefactos sanitarios a la grifería correspondiente, se efectuará otra prueba a una presión no mayor de 60 libras por pulgada cuadrada, aceptándose un descenso no mayor del 5 por ciento en un período de 24 horas. Durante el tiempo de la prueba se deberán inspeccionar las uniones para establecer que no existan fugas.

El equipo a utilizarse en las pruebas de presión será certificado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) que determinará la exactitud de los manómetros a utilizar. Tanto la bomba como los manómetros serán proporcionados por el contratista. Cuando los ensayos estén listos, el contratista dará aviso por escrito al supervisor, que estará presente y certificará el buen estado y funcionamiento de la instalación, procediendo a autorizar el relleno correspondiente, si ese fuera el caso.

- Lavado y desinfección de la tubería de agua potable

Antes de poner en servicio el sistema de agua potable, deberá procederse a lavar y desinfectar interiormente la tubería, se procederá al lavado interior de la tubería, haciendo circular agua a una velocidad no menor de 0,75 metros por segundo por un período mínimo de 15 minutos.

Una vez lavada la tubería se procederá a la desinfección, para lo cual debe estar completamente vacía. Se llenará durante 24 horas con agua que contenga 20 miligramos de cloro por litro. Después de este tiempo se procederá a lavarla haciendo circular agua hasta eliminar la utilizada para la desinfección. El agua a emplearse para el lavado final tendrá la misma calidad que la que circulará normalmente. El procedimiento anterior será certificado por el supervisor de la obra.



### **3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN**

#### **3.1. Costo del proyecto**

Es el precio establecido para la construcción de un proyecto, el cual ha sido integrado en base al listado de renglones de trabajo determinando el costo de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades de la obra. En la aproximación de un costo real se deberá considerar las posibles variaciones del estimado final con propósito de mejorar la administración del presupuesto del proyecto.

##### **3.1.1. Cuadro resumen**

Es un listado donde se resumen los renglones de trabajo, en el cual se detalla un precio global correspondiente a cada fase, con el fin de poder determinar el costo que representa dicha actividad en relación al monto final del proyecto. Ver tabla V.

Tabla V. Costo del proyecto

Universidad de San Carlos de Guatemala				
COSTO DEL PROYECTO				
- PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
No.	Descripción	Unidad	Unitario	Costo total
1	Preliminares	1,00	Global	Q. 62 566,78
2	Estructura principal	1,00	Global	Q. 801 776,05
3	Levantados de pared	1,00	Global	Q. 444 876,25
4	Entrepiso y losa del segundo nivel	1,00	Global	Q. 1 138 118,67
5	Instalación de agua potable	1,00	Global	Q. 7 608,34
6	Instalación de drenajes de agua pluvial	1,00	Global	Q. 115 360,90
7	Instalación de drenajes de agua negra	1,00	Global	Q. 36 693,82
8	Instalación eléctrica	1,00	Global	Q. 118 785,24
9	Instalación eléctrica (Iluminación)	1,00	Global	Q. 54 674,18
10	Instalación eléctrica (Fuerza)	1,00	Global	Q. 68 837,61
11	Instalaciones especiales	1,00	Global	Q. 65 332,70
12	Aplicación de acabados	1,00	Global	Q. 730 997,56
13	Instalación de artefactos sanitarios	1,00	Global	Q. 74 734,12
14	Instalación de puertas	1,00	Global	Q. 161 874,00
15	Instalación de ventanas	1,00	Global	Q. 43 421,40
16	Instalación de señalización y seguridad	1,00	Global	Q. 14 561,43
17	Instalación de rótulo	1,00	Global	Q. 3 220,51
<b>PRECIO TOTAL</b>				<b>Q. 3 943 439,56</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.2. Renglones de trabajo

Listado donde se detallan todas las obras que se deben realizar, indicando su unidad de medida, cantidad integrada y el precio unitario de cada una.

Tabla VI. Precio de renglones de trabajo, parte 1

Universidad de San Carlos de Guatemala					
REGLONES DE TRABAJO					
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ					
REGLÓN 1. PRELIMINARES					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
1,1	Movilización y montaje de instalaciones provisionales	1,00	Global	Q. 4 287,53	Q. 4 287,53
1,2	Trazo y nivelación	1,00	Global	Q. 11 182,14	Q. 11 182,14
1,3	Suministro y limpieza de letrina portátil	6,00	Meses	Q. 3 672,00	Q. 22 032,00
1,4	Excavación estructural	465,00	M <sup>3</sup>	Q. 29,09	Q. 13 526,85
1,5	Relleno estructural	359,00	M <sup>3</sup>	Q. 32,14	Q. 11 538,26
REGLÓN 2. ESTRUCTURA PRINCIPAL					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
2,1	Zapata Z-1	39,00	Unidad	Q. 2 706,32	Q. 105 546,48
2,2	Cimiento corrido C-1	390,00	MI	Q. 526,98	Q. 205 522,20
2,3	Levantado de cimientos sin solera de humedad	235,00	M <sup>2</sup>	Q. 177,65	Q. 41 747,75
2,4	Solera de Humedad	390,00	MI	Q. 225,46	Q. 87 929,40
2,5	Columna tipo C-1	31,00	Unidad	Q. 6 406,58	Q. 198 603,98
2,6	Columna tipo C-2	10,00	Unidad	Q. 4 362,29	Q. 43 622,90
2,7	Columna tipo C-3	5,00	Unidad	Q. 6 407,55	Q. 32 037,75
2,8	Columna tipo C-4	60,00	Unidad	Q. 984,45	Q. 59 067,00
2,9	Columna tipo C-5	37,00	Unidad	Q. 529,27	Q. 19 582,99
2,10	Columna tipo C-6	15,00	Unidad	Q. 541,04	Q. 8 115,60

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Precio de renglones de trabajo, parte 2

RENGLÓN 3. LEVANTADOS DE PARED					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
3,1	Levantado de block de concreto de 50 kg/cm <sup>2</sup> de 14*19*39 cm.	1200,00	M <sup>2</sup>	Q. 129,21	Q. 155 052,00
3,2	Levantado de block de concreto 50 Kg/Cm <sup>2</sup> de 9*19*39 cm.	60,00	M <sup>2</sup>	Q. 223,63	Q. 13 417,80
3,3	Solera intermedia	285,00	MI	Q. 226,04	Q. 64 421,40
3,4	Solera de corona	310,00	MI	Q. 231,48	Q. 71 758,80
3,5	Solera intermedia en 2do. Nivel	204,00	MI	Q. 231,02	Q. 47 128,08
3,6	Solera de remate	225,00	MI	Q. 236,16	Q. 53 136,00
3,7	Solera de sillar en ventanearía	87,00	MI	Q. 229,59	Q. 19 974,33
3,8	Módulo de gradas	8,50	M <sup>2</sup>	Q. 2 351,51	Q. 19 987,84
RENGLÓN 4. ENTREPISO Y LOSA DEL SEGUNDO NIVEL					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
4,1	Viga tipo V-1	215,00	MI	Q. 709,49	Q. 152 540,35
4,2	Viga tipo V-2	380,00	MI	Q. 494,17	Q. 187 784,60
4,3	Fundición de plataforma de concreto	560,00	M <sup>2</sup>	Q. 556,96	Q. 311 897,60
4,4	Losa de entrepiso	541,00	M <sup>2</sup>	Q. 454,12	Q. 245 678,92
4,5	Losa de segundo nivel	530,00	M <sup>2</sup>	Q. 453,24	Q. 240 217,20
RENGLÓN 5. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
5,1	Tubería de PVC de 1/2" de 315 PSI.	67,00	MI	Q. 45,50	Q. 3 048,50
5,2	Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	50,00	MI	Q. 56,78	Q. 2 839,00
5,3	Llaves de control interno para sistema	1,00	Unidad	Q. 1 720,84	Q. 1 720,84
RENGLÓN 6. INSTALACIÓN DE DRENAJES DE AGUA PLUVIAL					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
6,1	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	100,00	MI	Q. 246,51	Q. 24 651,00
6,2	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	98,00	MI	Q. 486,06	Q. 47 633,88
6,3	Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	45,00	MI	Q. 809,39	Q. 36 422,55
6,4	Cajas de unión con reposadera en exterior	6,00	Unidad	Q. 643,62	Q. 3 861,72
6,5	Pichacha de bronce de 4" (BAP).	13,00	Unidad	Q. 214,75	Q. 2 791,75
RENGLÓN 7. INSTALACIÓN DE DRENAJES AGUA NEGRA					
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Costo total
7,1	Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	46,00	MI	Q. 169,04	Q. 7 775,84
7,2	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	38,00	MI	Q. 258,90	Q. 9 838,20
7,3	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	32,00	MI	Q. 529,29	Q. 16 937,28
7,4	Reposadera de bronce 3"	1,00	Unidad	Q. 182,42	Q. 182,42
7,5	Caja recolectora	3,00	Unidad	Q. 653,36	Q. 1 960,08

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Precio de renglones de trabajo, parte 3

<b>RENGLÓN 8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
8,1	Acometida en baja tensión y tablero con interruptor principal	1,00	Global	Q. 71 140,32	Q. 71 140,32
8,2	Tablero de distribución general trifásico	1,00	Unidad	Q. 47 222,07	Q. 47 222,07
8,3	Columna de acometida eléctrica	1,00	Unidad	Q. 422,85	Q. 422,85
<b>RENGLÓN 9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (SISTEMA DE ILUMINACIÓN)</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
9,1	Lámpara tipo comercial de 2 * 32 Watts con balastro electrónico	74,00	Unidad	Q. 528,15	Q. 39 083,10
9,2	Reflector doble de 2 * 150 Watts	2,00	Unidad	Q. 195,08	Q. 390,16
9,3	Lámpara incandescente - aplique pared	52,00	Unidad	Q. 248,85	Q. 12 940,20
9,4	Plafonera + bombilla de 75 W.	14,00	Unidad	Q. 161,48	Q. 2 260,72
<b>RENGLÓN 10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (SISTEMA DE FUERZA)</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
10,1	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	50,00	Unidad	Q. 651,93	Q. 32 596,50
10,2	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	35,00	Unidad	Q. 647,05	Q. 22 646,75
10,3	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	12,00	Unidad	Q. 681,71	Q. 8 180,52
10,4	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	8,00	Unidad	Q. 676,73	Q. 5 413,84
<b>RENGLÓN 11. INSTALACIONES ESPECIALES</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
11,1	Sistema de sonido	1,00	Global	Q. 24 575,70	Q. 24 575,70
11,2	Acometida telefónica	1,00	Global	Q. 4 457,35	Q. 4 457,35
11,3	Toma para teléfonos	35,00	Unidad	Q. 598,84	Q. 20 959,40
11,4	Toma para datos	25,00	Unidad	Q. 613,61	Q. 15 340,25
<b>RENGLÓN 12. APLICACIÓN DE ACABADOS</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
12,1	Acabado en la parte inferior de la losa	1080,00	M <sup>2</sup>	Q. 51,15	Q. 55 242,00
12,2	Aplicación de repello en paredes	2720,00	M <sup>2</sup>	Q. 26,94	Q. 73 276,80
12,3	Aplicación de cernido en paredes	2720,00	M <sup>2</sup>	Q. 33,39	Q. 90 820,80
12,4	Aplicación de pintura sobre paredes y cielos	3800,00	M <sup>2</sup>	Q. 58,39	Q. 221 882,00
12,5	Colocación de azulejo blanco	112,00	M <sup>2</sup>	Q. 296,12	Q. 33 165,44
12,6	Piso gris de granito de 30 X 30 cm. Con tirillas de aluminio de 2.4 X 2.4 m.	1093,00	M <sup>2</sup>	Q. 233,04	Q. 254 712,72
12,7	Gradas de granito lavado	8,50	M <sup>2</sup>	Q. 223,27	Q. 1 897,80

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Precio de renglones de trabajo, parte 4

<b>REGLÓN 13. INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS SANITARIOS</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
13,1	Inodoro blanco con fluxómetro	8,00	Unidad	Q. 5 873,82	Q. 46 990,56
13,2	Lavatorio Rodalyn blanco	8,00	Unidad	Q. 2 378,89	Q. 19 031,12
13,3	Papelero para retretes	8,00	Unidad	Q. 305,55	Q. 2 444,40
13,4	Lava trapeador de block de concreto, forrado de azulejo	1,00	Unidad	Q. 6 268,04	Q. 6 268,04
<b>REGLÓN 14. INSTALACIÓN DE PUERTAS</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
14,1	Puerta tipo P-1 de metal	3,00	Unidad	Q. 2 754,00	Q. 8 262,00
14,2	Puerta tipo P-2 abatible de madera	23,00	Unidad	Q. 3 060,00	Q. 70 380,00
14,3	Puerta tipo P-3 de metal	3,00	Unidad	Q. 4 437,00	Q. 13 311,00
14,4	Puerta tipo P-4 abatible doble de madera	5,00	Unidad	Q. 5 661,00	Q. 28 305,00
14,5	Puerta tipo P-5 abatible de madera	8,00	Unidad	Q. 5 202,00	Q. 41 616,00
<b>REGLÓN 15. INSTALACIÓN DE VENTANAS</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
15,1	Ventana tipo V-1	2,00	Unidad	Q. 986,85	Q. 1 973,70
15,2	Ventana tipo V-2	2,00	Unidad	Q. 1 040,40	Q. 2 080,80
15,3	Ventana tipo V-3	2,00	Unidad	Q. 1 407,60	Q. 2 815,20
15,4	Ventana tipo V-4	2,00	Unidad	Q. 2 295,00	Q. 4 590,00
15,5	Ventana tipo V-5	10,00	Unidad	Q. 933,30	Q. 9 333,00
15,6	Ventana tipo V-6	1,00	Unidad	Q. 2 754,00	Q. 2 754,00
15,7	Ventana tipo V-7	14,00	Unidad	Q. 841,50	Q. 11 781,00
15,8	Ventana tipo V-8	4,00	Unidad	Q. 1 147,50	Q. 4 590,00
15,9	Ventana tipo V-9	2,00	Unidad	Q. 1 216,35	Q. 2 432,70
15,10	Ventana tipo V-10	2,00	Unidad	Q. 535,50	Q. 1 071,00
<b>REGLÓN 16. INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
16,1	Señalización	15,00	Unidad	Q. 206,29	Q. 3 094,35
16,2	Extintores	6,00	Unidad	Q. 1 911,18	Q. 11 467,08
<b>REGLÓN 17. INSTALACIÓN DE RÓTULO</b>					
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unitario</b>	<b>Costo total</b>
17,1	Rótulo	1,00	Unidad	Q. 3 220,51	Q. 3 220,51
<b>PRECIO TOTAL</b>					<b>Q. 3 943 439,56</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Datos utilizados en el cálculo de costos unitarios

Son los factores que se utilizan a la hora de realizar la integración de un renglón de trabajo.

#### 3.2.1. Factor de ayudante

Cantidad que se cobra por tener personal de mano de obra no calificada en la obra.

Tabla X. **Cálculo del porcentaje del factor de ayudante**

Universidad de San Carlos de Guatemala				
FACTOR DE AYUDANTE				
<b>I. CASO 1</b>				
2 Albañiles	Q.125,00	por día.	_____	Q.250,00
1 Ayudante	Q.70,00	por día.	_____	Q.70,00
Relación ayudante / albañil		70 / 250	_____	28,00%
<b>II. CASO 2</b>				
1 Albañil	Q.125,00	por día.	_____	Q.125,00
1 Ayudante	Q.70,00	por día.	_____	Q.70,00
Relación ayudante / albañil		70 / 125	_____	56,00%
<b>III. DETERMINAR EL FACTOR DEL AYUDANTE</b>				
Factor	$\frac{28,00\% + 56,00\%}{2}$			42,00%
<b>FACTOR DE AYUDANTE:</b>				<b>42,00%</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2. Prestaciones laborales

Son aquellas que por derecho le pertenecen al trabajador por un periodo de un año laborado consecutivo.

Tabla XI. **Cálculo del porcentaje de prestaciones laborales**

Universidad de San Carlos de Guatemala	
PRESTACIONES LABORALES	
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ
<b>I. JORNADA ORDINARIA</b>	
Días efectivos de trabajo:	_____ 260 Días
Días no laborales:	_____ 105 Días
<b>Total de días en un año:</b>	_____ 365 Días
<b>II. RELACIÓN DE PORCENTAJES</b>	
Días no laborales:	_____ 105/365 = 28,77%
Indemnización:	_____ 30/365 = 8,22%
Bono 14:	_____ 30/365 = 8,22%
Aguinaldo:	_____ 30/365 = 8,22%
<b>Suma de porcentajes:</b>	_____ 53,43%
<b>III. AFILIACIONES</b>	
IGSS:	_____ 10,67%
IRTRA:	_____ 1%
INTECAP:	_____ 1%
<b>Suma de afiliaciones:</b>	_____ 12,67%
<b>TOTAL DE PRESTACIONES LABORALES:</b>	<b>66,10%</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.3. Factor de indirectos

Son aquellos sobre los que la empresa no puede influir de forma directa y no tiene control sobre ellos.

Tabla XII. **Cálculo del porcentaje del factor de indirectos**

Universidad de San Carlos de Guatemala		
FACTOR DE INDIRECTOS		
<b>PROYECTO:</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ</b>	
<b>I. COSTOS POR OPERACIÓN</b>		
Imprevistos	_____	5,00%
Gastos fijos	_____	6,00%
Administración	_____	5,00%
IVA	_____	12,00%
Otros impuestos	_____	5,00%
<b>Suma de porcentajes:</b>	_____	<b>33,00%</b>
<b>II. PORCENTAJE DE GANANCIA</b>		
Utilidad	_____	20,00%
<b>TOTAL DE PRESTACIONES LABORALES:</b>		<b>53,00%</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Costos por trabajos preliminares**

Previo a la presentación de la oferta, el contratista deberá verificar las condiciones del área, tomando en cuenta los aspectos de las Especificaciones Técnicas, respecto a los trabajos a realizar, elementos y factores que interfieran con la ubicación, construcción y funcionamiento, así como informar de cualquier discrepancia existente.

#### **3.3.1. Movilización y montaje de instalaciones provisionales**

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por movilización y montaje de instalaciones provisionales. Ver tabla XIII.

Tabla XIII. **Costo unitario de movilización y montaje de instalaciones**

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Movilización y montaje de instalaciones provisionales	Global	1,00	Q. 4 287,53	Q. 4 287,53

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Lámina de Zinc Calibre 28 de 6' de	Unidad	25,00	Q. 51,00	Q. 1 275,00
Clavos	Lb	6,00	Q. 8,00	Q. 48,00
Parales de madera	Global	1,00	Q. 300,00	Q. 300,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 623,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	4,00	Q. 125,00	Q. 500,00
<b>Sub - total mano de obra calificada</b>				<b>Q. 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 210,00
Prestaciones			66,10%	Q. 469,31
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 179,31</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 2 802,31
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 1 485,22
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 4 287,53</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.2. Trazo y nivelación

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por trazo y nivelación.

Tabla XIV. Costo unitario de trazo y nivelación

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Trazo y nivelación	Global	1,00	Q. 11 182,14	Q. 11 182,14

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Madera	Pie-Tabla	150,00	Q. 8,00	Q. 1 200,00
Cal	Saco	3,00	Q. 45,00	Q. 135,00
Clavo	Lb	12,00	Q. 8,00	Q. 96,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 431,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	5,00	Q. 350,00	Q. 1 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 750,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 735,00
	Prestaciones		66,10%	Q. 1 642,59
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 4 127,59</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Teodolito y nivel	Día	5,00	Q. 350,00	Q. 1 750,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 750,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 7 308,59
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 3 873,55
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 11 182,14

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Suministro y limpieza de letrina portátil

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por suministro de letrina portátil.

Tabla XV. Costo unitario de letrina portátil

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Suministro y limpieza de letrina portátil	Meses	6,00	Q. 3 672,00	Q. 22 032,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
2 Sanitarios portátiles	Mes	6,00	Q. 2 400,00	Q. 14 400,00
con papel y limpieza incluida				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 14 400,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	0,00	Q. -	Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
	Ayudante		42,00%	Q. -
	Prestaciones		66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 14 400,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 7 632,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 22 032,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.4. Excavación estructural

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por la excavación estructural.

Tabla XVI. Costo unitario de excavación estructural

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Excavación estructural	M <sup>2</sup>	465,00	Q. 29,09	Q. 13 526,85

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Diésel	Galón	49,00	Q. 32,00	Q. 1 568,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 568,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	15,00	Q. 125,00	Q. 1 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 787,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 759,91
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 4 422,41</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Retro Excavadora	Hora	15,00	Q. 190,00	Q. 2 850,00
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 2 850,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>			Q.	8 840,41
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>	Q.	4 685,42
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>			Q.	13 526,85

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.5. Relleno estructural

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por el relleno estructural.

Tabla XVII. Costo unitario de relleno estructural

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Relleno estructural	M³	359,00	Q. 32,14	Q. 11 538,26

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Diésel	Galón	27,00	Q. 32,00	Q. 864,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 864,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	15,00	Q. 125,00	Q. 1 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 787,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 759,91
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 4 422,41</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Retro Excavadora	Hora	10,00	Q. 103,00	Q. 1 030,00
Compactadora	Día	7,00	Q. 175,00	Q. 1 225,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 2 255,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		Q. 7 541,41
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>	<b>53,00%</b>	Q. 3 996,95
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>		<b>Q. 11 538,26</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Costos por estructura principal

Son todos los elementos estructurales que le dan soporte y rigidez a la edificación.

#### 3.4.1. Zapata tipo (Z-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario de la zapata (Z-1).

Tabla XVIII. Costo unitario de zapata tipo (Z-1)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Zapata Z-1	UNIDAD	39,00	Q. 2 706,32	Q. 105 546,48
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	14,00	Q. 1 400,00	Q. 19 600,00
Hierro No. 5	Varilla	195,00	Q. 115,00	Q. 22 425,00
Alambre de amarre	Lb	68,00	Q. 15,00	Q. 1 020,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	26,00	Q. 75,00	Q. 1 950,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 44 995,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	60,00	Q. 125,00	Q. 7 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 7 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 3 150,00
Prestaciones			66,10%	Q. 7 039,65
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 17 689,65</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Vibrador eléctrico	Mes	3,00	Q. 2 100,00	Q. 6 300,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 6 300,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 68 984,65</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 36 561,86</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 105 546,48</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.2. Cimiento corrido tipo (C-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario del cimiento corrido tipo (C-1).

Tabla XIX. Costo unitario de cimiento corrido tipo (C-1)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Cimiento corrido C-1	ML	390,00	Q. 526,98	Q. 205 522,20

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M³	46,80	Q. 1 400,00	Q. 65 520,00
Hierro No. 3	Varilla	585,00	Q. 35,00	Q. 20 475,00
Alambre de amarre	Lb	205,00	Q. 15,00	Q. 3 075,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	32,00	Q. 75,00	Q. 2 400,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 91 470,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	124,00	Q. 125,00	Q. 15 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 15 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 6 510,00
Prestaciones			66,10%	Q. 14 548,61
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 36 558,61</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Vibrador eléctrico	Mes	3,00	Q. 2 100,00	Q. 6 300,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 6 300,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 134 328,61
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 71 194,16
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 205 522,20</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.3. Levantado de cimientos sin solera de humedad

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por levantado de cimiento sin solera de humedad.

Tabla XX. Costo unitario de levantado de cimiento sin solera

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Levantado de cimientos sin solera de humedad	M <sup>2</sup>	235,00	Q. 177,65	Q. 41 747,75

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	63,00	Q. 78,00	Q. 4 914,00
Arena	M <sup>3</sup>	7,80	Q. 117,00	Q. 912,60
Block de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 kg/cm <sup>2</sup>	Unidad	3362,00	Q. 3,67	Q. 12 338,54
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 18 165,14</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	25,00	Q. 125,00	Q. 3 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 312,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 933,19
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 7 370,69</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretetera	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 750,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 27 285,83
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 14 461,49
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 41 747,75</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.4. Solera de humedad

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera de humedad.

Tabla XXI. Costo unitario de solera de humedad

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera de Humedad	MI	390,00	Q. 225,46	Q. 87 929,40
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	11,70	Q. 1 400,00	Q. 16 380,00
Hierro No. 2	Varilla	455,00	Q. 15,00	Q. 6 825,00
Hierro No. 3	Varilla	260,00	Q. 35,00	Q. 9 100,00
Alambre de amarre	Lb	250,00	Q. 15,00	Q. 3 750,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	8,00	Q. 75,00	Q. 600,00
Clavo	Lb	4,15	Q. 8,00	Q. 33,20
Madera	Pie-tabla	200,00	Q. 8,00	Q. 1 600,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 38 288,20</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	52,00	Q. 125,00	Q. 6 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 6 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 2 730,00
Prestaciones			66,10%	Q. 6 101,03
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 15 331,03</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretera	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 3 850,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 57 469,23</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 30 458,69</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 87 929,40</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.5. Columna tipo (C-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-1).

Tabla XXII. Costo unitario de columna tipo (C-1)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-1	Unidad	31,00	Q. 6 406,58	Q. 198 603,98
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	33,17	Q. 1 400,00	Q. 46 438,00
Hierro No. 4	Varilla	315,00	Q. 55,00	Q. 17 325,00
Hierro No. 3	Varilla	395,00	Q. 35,00	Q. 13 825,00
Alambre de amarre	Lb	248,00	Q. 15,00	Q. 3 720,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	23,00	Q. 75,00	Q. 1 725,00
Clavo	Lb	8,00	Q. 8,00	Q. 64,00
Madera	Pie-tabla	600,00	Q. 8,00	Q. 4 800,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 87 897,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	119,00	Q. 125,00	Q. 14 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 14 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 6 247,50
Prestaciones			66,10%	Q. 13 961,97
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 35 084,47</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	15,00	Q. 175,00	Q. 2 625,00
Vibrador eléctrico	Mes	2,00	Q. 2 100,00	Q. 4 200,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 6 825,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 129 806,47</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 68 797,43</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 198 603,98</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.6. Columna tipo (C-2)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-2).

Tabla XXIII. Costo unitario de columna tipo (C-2)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-2	Unidad	10,00	Q. 4 362,29	Q. 43 622,90
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	6,00	Q. 1 400,00	Q. 8 400,00
Hierro No. 4	Varilla	76,00	Q. 55,00	Q. 4 180,00
Hierro No. 3	Varilla	100,00	Q. 35,00	Q. 3 500,00
Alambre de amarre	Lb	62,00	Q. 15,00	Q. 930,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	4,00	Q. 75,00	Q. 300,00
Clavo	Lb	2,00	Q. 8,00	Q. 16,00
Madera	Pie-tabla	105,00	Q. 8,00	Q. 840,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 18 166,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	25,00	Q. 125,00	Q. 3 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 312,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 933,19
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 7 370,69</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	5,00	Q. 175,00	Q. 875,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 2 975,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 28 511,69</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 15 111,20</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 43 622,90</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.7. Columna tipo (C-3)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-3).

Tabla XXIV. Costo unitario de columna tipo (C-3)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-3	Unidad	5,00	Q. 6 407,55	Q. 32 037,75
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	4,50	Q. 1 400,00	Q. 6 300,00
Hierro No. 4	Varilla	64,00	Q. 55,00	Q. 3 520,00
Hierro No. 3	Varilla	68,00	Q. 35,00	Q. 2 380,00
Alambre de amarre	Lb	46,00	Q. 15,00	Q. 690,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	3,00	Q. 75,00	Q. 225,00
Clavo	Lb	1,00	Q. 8,00	Q. 8,00
Madera	Pie-tabla	80,00	Q. 8,00	Q. 640,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 13 763,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	19,00	Q. 125,00	Q. 2 375,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 375,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 997,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 229,22
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 5 601,72</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	3,00	Q. 175,00	Q. 525,00
Vibrador eléctrico	Mes	0,50	Q. 2 100,00	Q. 1 050,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 575,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 20 939,72</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 11 098,05</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 32 037,75</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.8. Columna tipo (C-4)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-4).

Tabla XXV. Costo unitario de columna tipo (C-4)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-4	Unidad	60,00	Q. 984,45	Q. 59 067,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	4,80	Q. 1 400,00	Q. 6 720,00
Hierro No. 4	Varilla	140,00	Q. 55,00	Q. 7 700,00
Hierro No. 3	Varilla	144,00	Q. 35,00	Q. 5 040,00
Alambre de amarre	Lb	99,00	Q. 15,00	Q. 1 485,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	4,00	Q. 75,00	Q. 300,00
Clavo	Lb	2,00	Q. 8,00	Q. 16,00
Madera	Pie-tabla	100,00	Q. 8,00	Q. 800,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 22 061,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	30,00	Q. 125,00	Q. 3 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 750,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 575,00
Prestaciones			66,10%	Q. 3 519,83
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 8 844,83</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretera	Día	20,00	Q. 175,00	Q. 3 500,00
Vibrador eléctrico	Mes	2,00	Q. 2 100,00	Q. 4 200,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 7 700,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 38 605,83
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	Q. 20 461,09
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 59 067,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.9. Columna tipo (C-5)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-5).

Tabla XXVI. Costo unitario de columna tipo (C-5)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-5	Unidad	37,00	Q. 529,27	Q. 19 582,99
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	2,00	Q. 1 400,00	Q. 2 800,00
Hierro No. 2	Varilla	37,00	Q. 15,00	Q. 555,00
Hierro No. 3	Varilla	44,00	Q. 35,00	Q. 1 540,00
Alambre de amarre	Lb	29,00	Q. 15,00	Q. 435,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	2,00	Q. 75,00	Q. 150,00
Clavo	Lb	2,00	Q. 8,00	Q. 16,00
Madera	Pie-tabla	100,00	Q. 8,00	Q. 800,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 6 296,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	9,00	Q. 125,00	Q. 1 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 472,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 055,95
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 2 653,45</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 3 850,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 12 799,45</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 6 783,71</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 19 582,99</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.10. Columna tipo (C-6)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna tipo (C-6).

Tabla XXVII. Costo unitario de columna tipo (C-6)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna tipo C-6	Unidad	15,00	Q. 541,04	Q. 8 115,60

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	0,53	Q. 1 400,00	Q. 742,00
Hierro No. 2	Varilla	12,00	Q. 15,00	Q. 180,00
Hierro No. 3	Varilla	18,00	Q. 35,00	Q. 630,00
Alambre de amarre	Lb	11,00	Q. 15,00	Q. 165,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	1,00	Q. 75,00	Q. 75,00
Clavo	Lb	1,00	Q. 8,00	Q. 8,00
Madera	Pie-tabla	50,00	Q. 8,00	Q. 400,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 2 200,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	4,00	Q. 125,00	Q. 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 210,00
Prestaciones			66,10%	Q. 469,31
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 179,31</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretera	Día	5,00	Q. 175,00	Q. 875,00
Vibrador eléctrico	Mes	0,50	Q. 2 100,00	Q. 1 050,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 925,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 5 304,31
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 2 811,28
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 8 115,60</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. Costo por levantado de pared

Se determinaran los tipos de levantado de muro por tamaño y resistencia según las especificaciones y normas de diseño.

#### 3.5.1. Levantado de block de 50 Kg/cm<sup>2</sup> de 14 x 19 x 39 cm.

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por levantado de block de 14 cm.

Tabla XXVIII. Costo unitario por levantado de block de 14 x 19 x 39 cm

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Levantado de block de concreto de 50 Kg/Cm <sup>2</sup> de 14*19*39 cm.	M <sup>2</sup>	1200,00	Q. 129,21	Q. 155 052,00
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	360,00	Q. 78,00	Q. 28 080,00
Arena	M <sup>3</sup>	40,00	Q. 117,00	Q. 4 680,00
Block de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm <sup>2</sup>	Unidad	17151,00	Q. 3,67	Q. 62 944,17
Alambre de amarre	Lb	15,10	Q. 15,00	Q. 226,50
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 95 930,67</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				Q. -
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretera	Día	30,00	Q. 175,00	Q. 5 250,00
Modulo de andamios	mes	3,00	Q. 54,00	Q. 162,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 5 412,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 101 342,67
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			53,00%	Q. 53 711,62
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 155 052,00

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. Levantado de block de 50 Kg/cm<sup>2</sup> de 9 x 19 x 39 cm.

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por levantado de block de 9 cm.

Tabla XXIX. Costo unitario de levantado de block de 9 x 19 x 39 cm

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Levantado de block de concreto 50 Kg/Cm <sup>2</sup> de 9*19*39 cm.	M <sup>2</sup>	60,00	Q. 223,63	Q. 13 417,80

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	18,00	Q. 78,00	Q. 1 404,00
Arena	M <sup>3</sup>	2,00	Q. 117,00	Q. 234,00
Block de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm <sup>2</sup>	Unidad	860,00	Q. 3,67	Q. 3 156,20
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 4 794,20</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	7,00	Q. 125,00	Q. 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 875,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 367,50
	Prestaciones		66,10%	Q. 821,29
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 2 063,79</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Modulo de andamios	Mes	3,00	Q. 54,00	Q. 162,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 912,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 8 769,99
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 4 648,09
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 13 417,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.3. Solera intermedia de 14 x 19 cm

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera intermedia.

Tabla XXX. Costo unitario de solera intermedia de 14 x 19 cm

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera intermedia	MI	285,00	Q. 226,04	Q. 64 421,40

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	8,55	Q. 1 400,00	Q. 11 970,00
Hierro No. 2	Varilla	222,00	Q. 15,00	Q. 3 330,00
Hierro No. 3	Varilla	190,00	Q. 35,00	Q. 6 650,00
Alambre de amarre	Lb	145,00	Q. 15,00	Q. 2 175,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	6,00	Q. 75,00	Q. 450,00
Block U de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm	Unidad	735,00	Q. 3,77	Q. 2 770,95
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 27 345,95</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	37,00	Q. 125,00	Q. 4 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 4 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 942,50
Prestaciones			66,10%	Q. 4 341,12
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 10 908,62</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 3 850,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 42 104,57
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 22 315,42
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 64 421,40</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.4. Solera de corona de 14 x 19 cm

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera de corona.

Tabla XXXI. Costo unitario de solera de corona de 14 x 19 cm

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera de corona	MI	310,00	Q. 231,48	Q. 71 758,80

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	9,30	Q. 1 400,00	Q. 13 020,00
Hierro No. 2	Varilla	242,00	Q. 15,00	Q. 3 630,00
Hierro No. 3	Varilla	207,00	Q. 35,00	Q. 7 245,00
Alambre de amarre	Lb	157,00	Q. 15,00	Q. 2 355,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	6,00	Q. 75,00	Q. 450,00
Clavo	Lb	2,30	Q. 8,00	Q. 18,40
Madera	Pie-tabla	160,00	Q. 8,00	Q. 1 280,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 27 998,40</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	38,00	Q. 125,00	Q. 4 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 4 750,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 995,00
Prestaciones			66,10%	Q. 4 458,45
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 11 203,45</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	20,00	Q. 175,00	Q. 3 500,00
Vibrador eléctrico	Mes	2,00	Q. 2 100,00	Q. 4 200,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 7 700,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		Q. 46 901,85
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>	<b>53,00%</b>	Q. 24 857,98
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>		<b>Q. 71 758,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Solera intermedia de segundo nivel de 14 x 19 cm

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera intermedia de segundo nivel.

Tabla XXXII. Costo unitario de solera intermedia de segundo nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera intermedia en 2do. Nivel	Ml	204,00	Q. 231,02	Q. 47 128,08

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	6,12	Q. 1 400,00	Q. 8 568,00
Hierro No. 2	Varilla	160,00	Q. 15,00	Q. 2 400,00
Hierro No. 3	Varilla	136,00	Q. 35,00	Q. 4 760,00
Alambre de amarre	Lb	105,00	Q. 15,00	Q. 1 575,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	4,00	Q. 75,00	Q. 300,00
Block U de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm	Unidad	525,00	Q. 3,77	Q. 1 979,25
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 19 582,25</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	25,00	Q. 125,00	Q. 3 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 312,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 933,19
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 7 370,69</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 3 850,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 30 802,94
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	Q. 16 325,56
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 47 128,08</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.6. Solera de remate de 14 x 19 cm

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera de remate.

Tabla XXXIII. Costo unitario de solera de remate de 14 x 19 cm

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera de remate	Ml	225,00	Q. 236,16	Q. 53 136,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M³	6,75	Q. 1 400,00	Q. 9 450,00
Hierro No. 2	Varilla	175,00	Q. 15,00	Q. 2 625,00
Hierro No. 3	Varilla	150,00	Q. 35,00	Q. 5 250,00
Alambre de amarre	Lb	115,00	Q. 15,00	Q. 1 725,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	7,00	Q. 75,00	Q. 525,00
Clavo	Lb	3,22	Q. 8,00	Q. 25,76
Madera	Pie-tabla	120,00	Q. 8,00	Q. 960,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 20 560,76</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	35,00	Q. 125,00	Q. 4 375,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 4 375,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 837,50
Prestaciones			66,10%	Q. 4 106,46
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 10 318,96</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	10,00	Q. 175,00	Q. 1 750,00
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 3 850,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		Q. 34 729,72
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>	<b>53,00%</b>	Q. 18 406,75
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>		<b>Q. 53 136,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.7. Solera de sillar

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de solera de sillar.

Tabla XXXIV. Costo unitario de solera de sillar

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Solera de sillar en ventanería	MI	87,00	Q. 229,59	Q. 19 974,33

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	2,61	Q. 1 400,00	Q. 3 654,00
Hierro No. 2	Varilla	68,00	Q. 15,00	Q. 1 020,00
Hierro No. 3	Varilla	58,00	Q. 35,00	Q. 2 030,00
Alambre de amarre	Lb	44,00	Q. 15,00	Q. 660,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	2,00	Q. 75,00	Q. 150,00
Block U de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm	Unidad	225,00	Q. 3,77	Q. 848,25
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 8 362,25</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	12,00	Q. 125,00	Q. 1 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 630,00
Prestaciones			66,10%	Q. 1 407,93
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 3 537,93</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	3,00	Q. 175,00	Q. 525,00
Vibrador eléctrico	Mes	0,30	Q. 2 100,00	Q. 630,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 1 155,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 13 055,18
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 6 919,25
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 19 974,33</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.8. Módulo de gradas para el segundo nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de módulo de gradas.

Tabla XXXV. Costo unitario de módulo de gradas para el segundo nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Módulo de gradas	M <sup>2</sup>	8,50	Q. 2 351,51	Q. 19 987,84
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	4,00	Q. 1 400,00	Q. 5 600,00
Hierro No. 5	Varilla	4,00	Q. 115,00	Q. 460,00
Hierro No. 4	Varilla	8,00	Q. 55,00	Q. 440,00
Hierro No. 3	Varilla	31,00	Q. 35,00	Q. 1 085,00
Hierro No. 2	Varilla	6,00	Q. 15,00	Q. 90,00
Alambre de amarre	Lb	15,00	Q. 15,00	Q. 225,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	3,00	Q. 75,00	Q. 225,00
Clavo	Lb	3,00	Q. 8,00	Q. 24,00
Madera	Pie-tabla	90,00	Q. 8,00	Q. 720,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 8 869,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	12,00	Q. 125,00	Q. 1 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 630,00
Prestaciones			66,10%	Q. 1 407,93
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 3 537,93</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Módulo de andamios	Mes	0,50	Q. 54,00	Q. 27,00
Vibrador eléctrico	Mes	0,30	Q. 2 100,00	Q. 630,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 657,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 13 063,93</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 6 923,88</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 19 987,84</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6. Costo por entrecimpo y losa del segundo nivel

Son los elementos estructurales que le dan la rigidez a la estructura en el sentido horizontal y permitiendo fraccionar el edificio por niveles.

#### 3.6.1. Viga tipo (V-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de viga tipo (V-1).

Tabla XXXVI. Costo unitario de viga tipo (V-1)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Viga tipo V-1	M	215,00	Q. 709,49	Q. 152 540,35
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	15,05	Q. 1 400,00	Q. 21 070,00
Hierro No. 5	Varilla	145,00	Q. 115,00	Q. 16 675,00
Hierro No. 4	Varilla	76,00	Q. 55,00	Q. 4 180,00
Hierro No. 3	Varilla	430,00	Q. 35,00	Q. 15 050,00
Alambre de amarre	Lb	225,00	Q. 15,00	Q. 3 375,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	10,00	Q. 75,00	Q. 750,00
Clavo	Lb	10,00	Q. 8,00	Q. 80,00
Madera	Pie-tabla	500,00	Q. 8,00	Q. 4 000,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 65 180,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	88,00	Q. 125,00	Q. 11 000,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 11 000,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 4 620,00
	Prestaciones		66,10%	Q. 10 324,82
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 25 944,82</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreteira	Día	25,00	Q. 175,00	Q. 4 375,00
Vibrador eléctrico	Mes	2,00	Q. 2 100,00	Q. 4 200,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 8 575,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 99 699,82</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 52 840,90</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 152 540,35</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.2. Viga tipo (V-2)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de viga tipo (V-2).

Tabla XXXVII. Costo unitario de viga tipo (V-2)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Viga tipo V-2	MI	380,00	Q. 494,17	Q. 187 784,60
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M³	14,25	Q. 1 400,00	Q. 19 950,00
Hierro No. 5	Varilla	67,00	Q. 115,00	Q. 7 705,00
Hierro No. 4	Varilla	255,00	Q. 55,00	Q. 14 025,00
Hierro No. 2	Varilla	510,00	Q. 15,00	Q. 7 650,00
Alambre de amarre	Lb	225,00	Q. 15,00	Q. 3 375,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	290,00	Q. 75,00	Q. 21 750,00
Clavo	Lb	11,00	Q. 8,00	Q. 88,00
Madera	Pie-tabla	600,00	Q. 8,00	Q. 4 800,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 79 343,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	108,00	Q. 125,00	Q. 13 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 13 500,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 5 670,00
	Prestaciones		66,10%	Q. 12 671,37
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 31 841,37</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concretera	Día	30,00	Q. 175,00	Q. 5 250,00
Vibrador eléctrico	Mes	3,00	Q. 2 100,00	Q. 6 300,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 11 550,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 122 734,37</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>Q. 65 049,22</b>
				<b>53,00%</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 187 784,60</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.3. Plataforma de concreto armado de 10 cm

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de plataforma de concreto armado de 10 cm.

Tabla XXXVIII. Costo unitario de plataforma de concreto armado

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Fundición de plataforma de concreto	M <sup>2</sup>	560,00	Q. 556,96	Q. 311 897,60

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	84,00	Q. 1 400,00	Q. 117 600,00
Clavo	Lb	15,00	Q. 8,00	Q. 120,00
Madera	Pie-tabla	700,00	Q. 8,00	Q. 5 600,00
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>2</sup>	56,00	Q. 125,00	Q. 7 000,00
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	56,00	Q. 75,00	Q. 4 200,00
Alambre de amarre	Lb	10,38	Q. 15,00	Q. 155,70
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 134 675,70</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	183,00	Q. 125,00	Q. 22 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 22 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 9 607,50
Prestaciones			66,10%	Q. 21 470,93
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 53 953,43</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Compactador Manual	Semana	4,00	Q. 700,00	Q. 2 800,00
Vibrador eléctrico	Mes	3,00	Q. 2 100,00	Q. 6 300,00
Concreteira	Día	35,00	Q. 175,00	Q. 6 125,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 15 225,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 203 854,13
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 108 042,69
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 311 897,60</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.4. Losa de entrepiso

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de losa de entrepiso.

Tabla XXXIX. Costo unitario de losa de entrepiso

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Losa de entrepiso	M <sup>2</sup>	541,00	Q. 454,12	Q. 245 678,92

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Losa prefabricada	M <sup>2</sup>	541,00	Q. 125,00	Q. 67 625,00
Concreto	M <sup>3</sup>	27,00	Q. 1 400,00	Q. 37 800,00
Hierro No. 4	Varilla	39,00	Q. 55,00	Q. 2 145,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 107 570,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	146,00	Q. 125,00	Q. 18 250,00
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 18 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 7 665,00
Prestaciones			66,10%	Q. 17 129,82
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 43 044,82</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
Módulos de Andamios	Mes	35,00	Q. 54,00	Q. 1 890,00
Puntales	Unidad	853,00	Q. 7,00	Q. 5 971,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 9 961,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 160 575,82
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	Q. 85 105,18
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 245 678,92</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.5. Losa de segundo nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de losa de segundo nivel.

Tabla XL. Costo unitario de losa de segundo nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACIÓN DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Losa de segundo nivel	M <sup>2</sup>	530,00	Q. 453,24	Q. 240 217,20
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Losa prefabricada	M <sup>2</sup>	530,00	Q. 125,00	Q. 66 250,00
Concreto	M <sup>3</sup>	26,50	Q. 1 400,00	Q. 37 100,00
Hierro No. 4	Varilla	39,00	Q. 55,00	Q. 2 145,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 105 495,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	141,00	Q. 125,00	Q. 17 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 17 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 7 402,50
Prestaciones			66,10%	Q. 16 543,18
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 41 570,68</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Vibrador eléctrico	Mes	1,00	Q. 2 100,00	Q. 2 100,00
Módulos de Andamios	Mes	35,00	Q. 54,00	Q. 1 890,00
Puntales	Unidad	850,00	Q. 7,00	Q. 5 950,00
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 9 940,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 157 005,68</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>Q. 83 213,01</b>
				<b>53,00%</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 240 217,20</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.7. Costo por instalación de agua potable

Es todo el sistema que distribuye el agua potable, desde la red de abastecimiento hasta las obras complementarias.

#### 3.7.1. Tubería de PVC de 1/2" de 315 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 1/2".

Tabla XLI. Costo unitario de tubería PVC de 1/2" de 315 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 1/2" de 315 PSI.	MI	67,00	Q. 45,50	Q. 3 048,50
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 1/2" - 315 PSI	Unidad	12,00	Q. 28,00	Q. 336,00
Pegamento	Galón	1,80	Q. 486,00	Q. 874,80
Wipe	Lb	3,00	Q. 18,00	Q. 54,00
Lija de agua	Piego	9,00	Q. 6,00	Q. 54,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 84,00	Q. 84,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 402,80</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 105,00
Prestaciones			66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 1 992,46</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 1 056,00</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 3 048,50</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.7.2. Tubería PVC de 1" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 1".

Tabla XLII. Costo unitario de tubería PVC de 1" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	MI	50,00	Q. 56,78	Q. 2 839,00
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 1" - 160 PSI	Unidad	9,00	Q. 47,00	Q. 423,00
Pegamento	Galón	1,35	Q. 486,00	Q. 656,10
Wipe	Lb	2,25	Q. 18,00	Q. 40,50
Lija de agua	Pliego	6,75	Q. 6,00	Q. 40,50
Accesorios	Global	1,00	Q. 105,75	Q. 105,75
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 265,85</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 105,00
	Prestaciones		66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 855,51
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 983,42
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 839,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.7.3. Llaves de control interno para el sistema

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de llaves de control interno para el sistema.

Tabla XLIII. Costo unitario de llaves de control interno

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Llaves de control interno para sistema	Unidad	1,00	Q. 1 720,84	Q. 1 720,84

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	1,00	Q. 78,00	Q. 78,00
Arena	M³	0,10	Q. 117,00	Q. 11,70
Pedrín	M³	0,10	Q. 210,00	Q. 21,00
Clavo	Lb	0,50	Q. 8,00	Q. 4,00
Madera	Pie-tabla	5,00	Q. 8,00	Q. 40,00
Ladrillo tayuyo de 0.065 x 0.11 x 0.23 m.	Unidad	25,00	Q. 3,42	Q. 85,50
Hierro No. 2	Varilla	1,00	Q. 15,00	Q. 15,00
Tubería PVC Ø 1" - 160 PSI	Unidad	2,00	Q. 47,00	Q. 94,00
Pegamento	Galón	0,20	Q. 486,00	Q. 97,20
Wipe	Lb	0,50	Q. 18,00	Q. 9,00
Lija de agua	Pliego	1,00	Q. 6,00	Q. 6,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 23,50	Q. 23,50
Válvula de paso	Unidad	1,00	Q. 345,00	Q. 345,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 829,90</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	1,00	Q. 125,00	Q. 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 52,50
Prestaciones			66,10%	Q. 117,33
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 294,83</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>			Q. 1 124,73
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>	Q. 596,11
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>			<b>Q. 1 720,84</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.8. Costo por instalación de drenaje de agua pluvial

Es todo el sistema que drena el agua pluvial, desde la red recolectora hasta las obras complementarias.

#### 3.8.1. Tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 4".

Tabla XLIV. Costo unitario de tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	M	100,00	Q. 246,51	Q. 24 651,00
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 4" - 160 PSI	Unidad	17,00	Q. 420,00	Q. 7 140,00
Pegamento	Galón	2,55	Q. 486,00	Q. 1 239,30
Wipe	Lb	4,25	Q. 18,00	Q. 76,50
Lija de agua	Piego	12,75	Q. 6,00	Q. 76,50
Accesorios	Global	1,00	Q. 1 785,00	Q. 1 785,00
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>2</sup>	3,00	Q. 125,00	Q. 375,00
Arena hasta 5 cm arriba de la tubería	M <sup>3</sup>	6,00	Q. 117,00	Q. 702,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 11 394,30</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	16,00	Q. 125,00	Q. 2 000,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 000,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 840,00
Prestaciones			66,10%	Q. 1 877,24
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 4 717,24</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 16 111,54</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 8 539,12</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 24 651,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.2. Tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 6".

Tabla XLV. Costo unitario de tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	Ml	98,00	Q. 486,06	Q. 47 633,88

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 6" - 160 PSI	Unidad	17,00	Q. 909,00	Q. 15 453,00
Pegamento	Galón	2,55	Q. 486,00	Q. 1 239,30
Wipe	Lb	4,25	Q. 18,00	Q. 76,50
Lija de agua	Pliego	12,75	Q. 6,00	Q. 76,50
Accesorios	Global	1,00	Q. 3 863,25	Q. 3 863,25
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>3</sup>	4,40	Q. 125,00	Q. 550,00
Arena hasta 5 cm arriba de la tubería	M <sup>3</sup>	8,80	Q. 117,00	Q. 1 029,60
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 22 288,15</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	30,00	Q. 125,00	Q. 3 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 750,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 575,00
Prestaciones			66,10%	Q. 3 519,83
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 8 844,83</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 31 132,98
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 16 500,48
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 47 633,88</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.3. Tubería PVC de 8" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 8".

Tabla XLVI. Costo unitario de tubería PVC de 8" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	MI	45,00	Q. 809,39	Q. 36 422,55
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 8" - 160 PSI	Unidad	8,00	Q. 1 540,00	Q. 12 320,00
Pegamento	Galón	1,20	Q. 486,00	Q. 583,20
Wipe	Lb	2,00	Q. 18,00	Q. 36,00
Lija de agua	Pliego	6,00	Q. 6,00	Q. 36,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 3 080,00	Q. 3 080,00
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>2</sup>	2,70	Q. 125,00	Q. 337,50
Arena hasta 5cm arriba de la tubería	M <sup>3</sup>	5,40	Q. 117,00	Q. 631,80
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 17 024,50</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	23,00	Q. 125,00	Q. 2 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 207,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 698,53
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 6 781,03</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 23 805,53</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 12 616,93</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 36 422,55</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.4. Cajas de unión con reposadera en exterior

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de cajas de unión con reposadera.

Tabla XLVII. Costo unitario de cajas de unión con reposadera en exterior

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Cajas de unión con reposadera	Unidad	6,00	Q. 643,62	Q. 3 861,72

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	7,00	Q. 78,00	Q. 546,00
Arena	M³	0,60	Q. 117,00	Q. 70,20
Piedrín	M³	0,45	Q. 210,00	Q. 94,50
Clavo	Lb	1,50	Q. 8,00	Q. 12,00
Madera	Pie-tabla	30,00	Q. 8,00	Q. 240,00
Ladrillo tayuyo de 0.065 x 0.11 x 0.23 m.	Unidad	165,00	Q. 3,42	Q. 564,30
Hierro No. 2	Varilla	6,00	Q. 15,00	Q. 90,00
Alambre de amarre	Lb	1,50	Q. 15,00	Q. 22,50
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 639,50</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	3,00	Q. 125,00	Q. 375,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 375,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 157,50
Prestaciones			66,10%	Q. 351,98
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 884,48</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 2 523,98
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		53,00%		Q. 1 337,71
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 3 861,72</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.5. Pichacha de bronce de 4" para el agua pluvial

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de pichacha de bronce de 4".

Tabla XLVIII. Costo unitario de pichacha de bronce de 4"

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Pichacha de bronce de 4" (BAP).	Unidad	13,00	Q. 214,75	Q. 2 791,75

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Reposaderas de bronce de 4" X4"	Unidad	13,00	Q. 95,00	Q. 1 235,00
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 235,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 105,00
Prestaciones			66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 824,66
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 967,07
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 2 791,75

Fuente: elaboración propia.

### 3.9. Costo por instalación de drenaje de aguas negras

Es todo el sistema que recolecta las aguas negras, desde la red recolectora hasta las obras complementarias.

#### 3.9.1. Tubería PVC de 3" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 3".

Tabla XLIX. Costo unitario de tubería PVC de 3" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	M	46,00	Q. 169,04	Q. 7 775,84
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 3" - 160 PSI		8,00	Q. 254,00	Q. 2 032,00
Pegamento	Galón	1,20	Q. 486,00	Q. 583,20
Wipe	Lb	2,00	Q. 18,00	Q. 36,00
Lija de agua	Pliego	6,00	Q. 6,00	Q. 36,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 508,00	Q. 508,00
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>2</sup>	1,15	Q. 125,00	Q. 143,75
Arena hasta 5cm arriba de la tubería	M <sup>3</sup>	2,30	Q. 117,00	Q. 269,10
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 3 608,05</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	5,00	Q. 125,00	Q. 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 262,50
Prestaciones			66,10%	Q. 586,64
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 474,14</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 5 082,19</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 2 693,56</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 7 775,84</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.2. Tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 4".

Tabla L. Costo unitario de tubería PVC de 4" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	Ml	38,00	Q. 258,90	Q. 9 838,20

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 4" - 160 PSI	Unidad	7,00	Q. 420,00	Q. 2 940,00
Pegamento	Galón	1,05	Q. 486,00	Q. 510,30
Wipe	Lb	1,75	Q. 18,00	Q. 31,50
Lija de agua	Pliego	5,25	Q. 6,00	Q. 31,50
Accesorios	Global	1,00	Q. 735,00	Q. 735,00
Material selecto con espesor de 10 cm.	M <sup>2</sup>	1,15	Q. 125,00	Q. 143,75
Arena hasta 5cm arriba de la tubería	M <sup>3</sup>	2,30	Q. 117,00	Q. 269,10
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 4 661,15</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	6,00	Q. 125,00	Q. 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 750,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 315,00
Prestaciones			66,10%	Q. 703,97
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 768,97</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 6 430,12
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		53,00%		Q. 3 407,96
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 9 838,20</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.3. Tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tubería de 6".

Tabla LI. Costo unitario de tubería PVC de 6" de 160 PSI + accesorios

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	Ml	32,00	Q. 529,29	Q. 16 937,28

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubería PVC Ø 6" - 160 PSI	Unidad	6,00	Q. 909,00	Q. 5 454,00
Pegamento	Galón	0,90	Q. 486,00	Q. 437,40
Wipe	Lb	1,50	Q. 18,00	Q. 27,00
Lija de agua	Pliego	4,50	Q. 6,00	Q. 27,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 1 363,50	Q. 1 363,50
Material selecto con espesor de 10 cm.	M³	1,45	Q. 125,00	Q. 181,25
Arena hasta 5cm arriba de la tubería	M³	2,88	Q. 117,00	Q. 336,96
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 7 827,11</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	11,00	Q. 125,00	Q. 1 375,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 375,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 577,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 290,60
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 3 243,10</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 11 070,21
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 5 867,21
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 16 937,28</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.4. Reposadera de bronce de 3"

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de reposadera de bronce de 3".

Tabla LII. Costo unitario de reposadera de bronce de 3"

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Reposadera de bronce 3"	Unidad	1,00	Q. 182,42	Q. 182,42

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Reposaderas de bronce de 3" X 3"	Unidad	1,00	Q. 75,00	Q. 75,00
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 75,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	0,15	Q. 125,00	Q. 18,75
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 18,75</b>
Ayudante			42,00%	Q. 7,88
Prestaciones			66,10%	Q. 17,60
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 44,23</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 119,23
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 63,19
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 182,42

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.5. Caja recolectora

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de caja recolectora.

Tabla LIII. Costo unitario de caja recolectora

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Caja recolectora	Unidad	3,00	Q. 653,36	Q. 1 960,08

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	4,00	Q. 78,00	Q. 312,00
Arena	M³	0,30	Q. 117,00	Q. 35,10
Piedrín	M³	0,25	Q. 210,00	Q. 52,50
Clavo	Lb	2,00	Q. 8,00	Q. 16,00
Madera	Pie-tabla	15,00	Q. 8,00	Q. 120,00
Ladrillo tayuyo de 0.065 x 0.11 x 0.23 m.	Unidad	85,00	Q. 3,42	Q. 290,70
Hierro No. 2	Varilla	5,00	Q. 15,00	Q. 75,00
Alambre de amarre	Lb	0,75	Q. 15,00	Q. 11,25
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 912,55</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	1,25	Q. 125,00	Q. 156,25
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 156,25</b>
Ayudante			42,00%	Q. 65,63
Prestaciones			66,10%	Q. 146,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 368,54</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 281,09
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 678,98
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 1 960,08</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.10. Costo por instalación eléctrica

Es el sistema que da la alimentación de energía eléctrica en la edificación.

#### 3.10.1. Acometida en baja tensión y tablero principal

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de acometida en baja tensión y tablero principal.

Tabla LIV. Costo unitario de acometida en baja tensión y tablero

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Acometida en baja tensión y tablero con	Global	1,00	Q. 71 140,32	Q. 71 140,32

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cajas de concreto de 1x1 x1	Unidad	3,00	Q. 488,00	Q. 1 464,00
Tubería poliducto PVC 2"	Mts	70,00	Q. 1,16	Q. 81,20
Cable THHN N 4	Mts	280,00	Q. 16,04	Q. 4 491,20
Transformadores de 45 kva	Unidad	1,00	Q. 11 339,29	Q. 11 339,29
Cable THHN 1/0	Mts	420,00	Q. 42,63	Q. 17 904,60
Tubería poliducto PVC 2"	Mts	150,00	Q. 6,25	Q. 937,50
Tubería poliducto PVC 4"	Mts	30,00	Q. 85,42	Q. 2 562,60
Interruptor de 3x125	Unidad	1,00	Q. 1 820,00	Q. 1 820,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 40 600,39</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	20,00	Q. 125,00	Q. 2 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 050,00
Prestaciones			66,10%	Q. 2 346,55
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 5 896,55</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 46 496,94
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		53,00%		Q. 24 643,38
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				Q. 71 140,32

Fuente: elaboración propia.

### 3.10.2. Tablero de distribución general TDG. Trifásico

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tablero de distribución general.

Tabla LV. Costo unitario de tablero de distribución general trifásico

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tablero de distribución general	Unidad	1,00	Q. 47 222,07	Q. 47 222,07
<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tablero de distribución 225 amp, 42 pol	Unidad	1,00	Q. 4 710,71	Q. 4 710,71
Cable 1/0 AWG THHN+B1742	Mts	50,00	Q. 43,46	Q. 2 173,00
Tubería PVC de 4"	Unidad	36,00	Q. 420,00	Q. 15 120,00
Vueltas PVC de 4"	Unidad	6,00	Q. 3,50	Q. 21,00
Tubería PVC de 1-1/2"	Unidad	75,00	Q. 16,38	Q. 1 228,50
Vueltas PVC de 1-1/2"	Unidad	3,00	Q. 2,51	Q. 7,53
Barra de cobre de 5/8" x9'	Unidad	3,00	Q. 39,51	Q. 118,53
Conector para barra de cobre de 5/8"	Unidad	1,00	Q. 22,32	Q. 22,32
Cinta de aislar 33+	Unidad	1,00	Q. 23,78	Q. 23,78
Accesorios de fijación	Unidad	12,00	Q. 4,02	Q. 48,24
Conectores	Unidad	6,00	Q. 3,30	Q. 19,80
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 23 493,41</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	25,00	Q. 125,00	Q. 3 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 312,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 933,19
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 7 370,69</b>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 30 864,10</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 16 357,97</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 47 222,07</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.10.3. Columna de acometida eléctrica

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de columna de acometida eléctrica.

Tabla LVI. Costo unitario de columna de acometida eléctrica

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Columna de acometida eléctrica	Unidad	1,00	Q. 422,85	Q. 422,85
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Concreto	M <sup>3</sup>	0,03	Q. 1 400,00	Q. 42,00
Hierro No. 2	Varilla	1,00	Q. 15,00	Q. 15,00
Hierro No. 3	Varilla	1,00	Q. 35,00	Q. 35,00
Alambre de amarre	Lb	0,75	Q. 15,00	Q. 11,25
Ensayos para calidad de concreto	Unidad	1,00	Q. 75,00	Q. 75,00
Clavo	Lb	0,05	Q. 8,00	Q. 0,40
Madera	Pie-tabla	3,00	Q. 8,00	Q. 24,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 202,65</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	0,25	Q. 125,00	Q. 31,25
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 31,25</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 13,13
	Prestaciones		66,10%	Q. 29,34
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 73,72</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 276,37
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 146,48
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 422,85

Fuente: elaboración propia.

### 3.11. Costo por instalación eléctrica (Iluminación)

Son las instalaciones encargadas de la distribución y alimentación de las unidades de iluminación.

#### 3.11.1. Lámpara tipo comercial con balastro electrónico

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de lámpara tipo comercial con balastro electrónico.

Tabla LVII. Costo unitario de lámpara tipo comercial

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Lámpara tipo comercial de 2 * 32 Watts con balastro electrónico	Unidad	74,00	Q. 528,15	Q. 39 083,10
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Lámpara comercial 2x32	Unidad	74,00	Q. 293,40	Q. 21 711,60
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 21 711,60</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	13,00	Q. 125,00	Q. 1 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 682,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 525,26
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 3 832,76</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 25 544,36</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 13 538,51</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 39 083,10</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.11.2. Reflector doble

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de reflector doble.

Tabla LVIII. Costo unitario de reflector doble

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Reflector doble de 2 * 150 Watts	Unidad	2,00	Q. 195,08	Q. 390,16

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Reflectores de 2x150 w	Unidad	2,00	Q. 75,90	Q. 151,80
				Q. -
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 151,80</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	0,35	Q. 125,00	Q. 43,75
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 43,75</b>
Ayudante			42,00%	Q. 18,38
Prestaciones			66,10%	Q. 41,07
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 103,20</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 255,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 135,15
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 390,16</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.11.3. Lámpara incandescente tipo aplique pared

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de lámpara incandescente tipo aplique pared.

Tabla LIX. Costo unitario de lámpara incandescente tipo aplique pared

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Lámpara incandescente - aplique	Unidad	52,00	Q. 248,85	Q. 12 940,20

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Lámpara incandescente para exterior de 1x75 w	Unidad	52,00	Q. 111,62	Q. 5 804,24
				Q. -
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 5 804,24</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	9,00	Q. 125,00	Q. 1 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 472,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 055,95
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 2 653,45</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 8 457,69
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 4 482,58
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 12 940,20</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.11.4. Plafonera + bombilla de 75 w.

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de plafonera + bombilla de 75 w.

Tabla LX. Costo unitario de plafonera y bombilla de 75 w

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Plafonera + bombilla de 75 W.	Unidad	14,00	Q. 161,48	Q. 2 260,72

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Plafonera + bombilla de 75 W.	Unidad	14,00	Q. 55,00	Q. 770,00
				Q. -
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 770,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,40	Q. 125,00	Q. 300,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 300,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 126,00
Prestaciones			66,10%	Q. 281,59
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 707,59</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 477,59
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 783,12
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 260,72</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.12. Costo por instalaciones eléctricas (Fuerza)

Son las instalaciones encargadas de la distribución y alimentación de las unidades de fuerza.

#### 3.12.1. Tomacorrientes 110 voltios en primer nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tomacorrientes 110 voltios en primer nivel.

Tabla LXI. Costo unitario de tomacorrientes 110 voltios en primer nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tomacorriente 110 Voltios polarizado con	Unidad	50,00	Q. 651,93	Q. 32 596,50
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa simple	Unidad	15,00	Q. 9,43	Q. 141,45
Placa doble	Unidad	35,00	Q. 9,43	Q. 330,05
Puente	Unidad	50,00	Q. 9,43	Q. 471,50
Armadura tomacorriente	Unidad	85,00	Q. 14,03	Q. 1 192,55
Cable # 12 THHN rojo	Mts	610,00	Q. 2,61	Q. 1 592,10
Cable # 12 THHN blanco	Mts	610,00	Q. 2,61	Q. 1 592,10
Cable # 12 THHN verde	Mts	610,00	Q. 2,61	Q. 1 592,10
Cajas rectangulares 4 "x 2-1/8" x 1-7/8" tipo p	Unidad	85,00	Q. 5,28	Q. 448,80
Caja octogonal de 4 "x 2-1/8" tipo pesado	Unidad	6,00	Q. 5,63	Q. 33,78
Tapadera para caja octogonal tipo pesada	Unidad	6,00	Q. 1,21	Q. 7,26
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	540,00	Q. 2,34	Q. 1 263,60
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	95,00	Q. 0,74	Q. 70,30
Conectores de 3/4"	Unidad	137,00	Q. 0,84	Q. 115,08
Cinta de aislar 33	Unidad	3,00	Q. 23,79	Q. 71,37
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 8 922,04</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	42,00	Q. 125,00	Q. 5 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 5 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 2 205,00
Prestaciones			66,10%	Q. 4 927,76
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 12 382,76</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 21 304,80</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 11 291,54</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 32 596,50</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.12.2. Tomacorrientes 110 voltios en segundo nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tomacorrientes 110 voltios en segundo nivel.

Tabla LXII. Costo unitario de tomacorrientes 110 voltios en segundo nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tomacorriente 110 Voltios polarizado	Unidad	35,00	Q. 647,05	Q. 22 646,75
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa simple	Unidad	10,00	Q. 9,43	Q. 94,30
Placa doble	Unidad	25,00	Q. 9,43	Q. 235,75
Puente	Unidad	35,00	Q. 9,43	Q. 330,05
Armadura tomacorriente	Unidad	60,00	Q. 14,03	Q. 841,80
Cable # 12 THHN rojo	Mts	427,00	Q. 2,61	Q. 1 114,47
Cable # 12 THHN blanco	Mts	427,00	Q. 2,61	Q. 1 114,47
Cable # 12 THHN verde	Mts	427,00	Q. 2,61	Q. 1 114,47
Cajas rectangulares 4 "x2-1/8" x 1-7/8" t	Unidad	60,00	Q. 5,28	Q. 316,80
Caja octogonal de 4 "x2-1/8" tipo pesad	Unidad	4,00	Q. 5,63	Q. 22,52
Tapadera para caja octogonal tipo pesa	Unidad	4,00	Q. 1,21	Q. 4,84
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	378,00	Q. 2,34	Q. 884,52
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	66,00	Q. 0,74	Q. 48,84
Conectores de 3/4"	Unidad	97,00	Q. 0,84	Q. 81,48
Cinta de aislar 33	Unidad	2,00	Q. 23,79	Q. 47,58
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 6 251,89</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	29,00	Q. 125,00	Q. 3 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 522,50
Prestaciones			66,10%	Q. 3 402,50
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 8 550,00</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 14 801,89</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 7 845,00</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 22 646,75</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.12.3. Tomacorrientes 220 voltios en primer nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tomacorrientes 220 voltios en primer nivel.

Tabla LXIII. Costo unitario de tomacorrientes 220 voltios en primer nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tomacorriente 220 Voltios polarizado	Unidad	12,00	Q. 681,71	Q. 8 180,52

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa doble	Unidad	12,00	Q. 9,43	Q. 113,16
Puente	Unidad	12,00	Q. 9,43	Q. 113,16
Armadura tomacorriente	Unidad	24,00	Q. 14,03	Q. 336,72
Cable # 12 THHN rojo	Mts	205,00	Q. 2,61	Q. 535,05
Cable # 12 THHN blanco	Mts	205,00	Q. 2,61	Q. 535,05
Cable # 12 THHN verde	Mts	205,00	Q. 2,61	Q. 535,05
Caja octogonal de 4 "x 2-1/8" tipo pesad	Unidad	15,00	Q. 5,63	Q. 84,45
Tapadera para caja octogonal tipo pesa	Unidad	15,00	Q. 1,12	Q. 16,80
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	20,00	Q. 2,34	Q. 46,80
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	37,00	Q. 0,74	Q. 27,38
Conectores de 3/4"	Unidad	37,00	Q. 0,84	Q. 31,08
Cinta de aislar 33	Unidad	1,00	Q. 23,79	Q. 23,79
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 2 398,49</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	10,00	Q. 125,00	Q. 1 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 525,00
Prestaciones			66,10%	Q. 1 173,28
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 2 948,28</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 5 346,77
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 2 833,79
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 8 180,52</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.12.4. Tomacorrientes 220 voltios en segundo nivel

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de tomacorrientes 220 voltios en segundo nivel.

Tabla LXIV. Costo unitario de tomacorrientes 220 voltios en segundo nivel

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tomacorriente 220 Voltios polarizado	Unidad	8,00	Q. 676,73	Q. 5 413,84
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa doble	Unidad	8,00	Q. 9,43	Q. 75,44
Puente	Unidad	8,00	Q. 9,43	Q. 75,44
Armadura tomacorriente	Unidad	16,00	Q. 14,03	Q. 224,48
Cable # 12 THHN rojo	Mts	140,00	Q. 2,61	Q. 365,40
Cable # 12 THHN blanco	Mts	140,00	Q. 2,61	Q. 365,40
Cable # 12 THHN verde	Mts	140,00	Q. 2,61	Q. 365,40
Caja octogonal de 4 "x2-1/8" tipo pesad	Unidad	9,00	Q. 5,63	Q. 50,67
Tapadera para caja octogonal tipo pesa	Unidad	9,00	Q. 1,12	Q. 10,08
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	12,00	Q. 2,34	Q. 28,08
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	24,00	Q. 0,74	Q. 17,76
Conectores de 3/4"	Unidad	24,00	Q. 0,84	Q. 20,16
Cinta de aislar 33	Unidad	1,00	Q. 23,79	Q. 23,79
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 622,10</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	6,50	Q. 125,00	Q. 812,50
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 812,50</b>
Ayudante			42,00%	Q. 341,25
Prestaciones			66,10%	Q. 762,63
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 916,38</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 3 538,48</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		<b>Q. 1 875,39</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 5 413,84</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.13. Costo por instalaciones especiales

Son las instalaciones encargadas de la distribución y alimentación de las unidades eléctricas especiales.

#### 3.13.1. Sistema de sonido

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de sistema de sonido.

Tabla LXV. Costo unitario de sistema de sonido

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sistema de sonido	Global	1,00	Q. 24 575,70	Q. 24 575,70
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Audio y Video	Unidad	1,00	Q. 500,00	Q. 500,00
Bocinas	Unidad	12,00	Q. 800,00	Q. 9 600,00
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	12,00	Q. 2,34	Q. 28,08
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	24,00	Q. 0,74	Q. 17,76
Conectores de 3/4"	Unidad	24,00	Q. 0,84	Q. 20,16
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 10 166,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	20,00	Q. 125,00	Q. 2 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 050,00
Prestaciones			66,10%	Q. 2 346,55
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 5 896,55</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 16 062,55</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 8 513,15</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 24 575,70</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.13.2. Acometida telefónica

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de acometida telefónica.

Tabla LXVI. Costo por acometida telefónica

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Acometida telefónica	Global	1,00	Q. 4 457,35	Q. 4 457,35

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Tubo de PVC de 1 1/4"	Mts	40,00	Q. 13,57	Q. 542,80
Canalización	Mts	15,00	Q. 5,90	Q. 88,50
Cajas de registro	Unidad	2,00	Q. 488,97	Q. 977,94
Guía	Mts	40,00	Q. 17,86	Q. 714,40
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 2 323,64</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 105,00
Prestaciones			66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 2 913,30
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 1 544,05
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 4 457,35</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.13.3. Toma para teléfonos

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de toma para teléfonos.

Tabla LXVII. Costo unitario de toma para teléfonos

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Toma para teléfonos	Unidad	35,00	Q. 598,84	Q. 20 959,40

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa simple	Unidad	35,00	Q. 9,43	Q. 330,05
Puente	Unidad	35,00	Q. 9,43	Q. 330,05
Armadura teléfono	Unidad	35,00	Q. 12,28	Q. 429,80
Cajas rectangulares 4 "x2-1/8" x 1-7/8" t	Unidad	35,00	Q. 5,28	Q. 184,80
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	561,00	Q. 2,34	Q. 1 312,74
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	130,00	Q. 0,74	Q. 96,20
Conectores de 3/4"	Unidad	130,00	Q. 0,84	Q. 109,20
Guía	Mts	660,00	Q. 3,57	Q. 2 356,20
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 5 149,04</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	29,00	Q. 125,00	Q. 3 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 3 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 522,50
Prestaciones			66,10%	Q. 3 402,50
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 8 550,00</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 13 699,04
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 7 260,49
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 20 959,40</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.13.4. Toma para datos

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de toma para datos.

Tabla LXVIII. Costo unitario de toma para datos

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Toma para datos	Unidad	25,00	Q. 613,61	Q. 15 340,25
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Placa simple	Unidad	25,00	Q. 9,43	Q. 235,75
Puente	Unidad	25,00	Q. 9,43	Q. 235,75
Armadura teléfono	Unidad	25,00	Q. 15,84	Q. 396,00
Cajas rectangulares 4 "x 2-1/8" x 1-7/8"	Unidad	25,00	Q. 5,28	Q. 132,00
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 Mts)	Mts	400,00	Q. 2,34	Q. 936,00
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	Unidad	95,00	Q. 0,74	Q. 70,30
Conectores de 3/4"	Unidad	95,00	Q. 0,84	Q. 79,80
Guía	Mts	490,00	Q. 3,57	Q. 1 749,30
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 3 834,90</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	21,00	Q. 125,00	Q. 2 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 102,50
Prestaciones			66,10%	Q. 2 463,88
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 6 191,38</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 10 026,28
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 5 313,93
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 15 340,25

Fuente: elaboración propia.

### 3.14. Costo por aplicación de acabados

Son todas las texturas que se deben aplicar en la edificación según las especificaciones y diseño.

#### 3.14.1. Acabado en la parte inferior de la losa

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por aplicación de acabado en la parte inferior de la losa.

Tabla LXIX. Costo unitario de acabado en la parte inferior de la losa

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Acabado en la parte inferior de la losa	M <sup>2</sup>	1080,00	Q. 51,15	Q. 55 242,00
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Bolsa de Repello de 40 Kg	Unidad	250,74	Q. 35,28	Q. 8 846,11
Bolsa de Cernido vertical de 40 Kg	Unidad	250,00	Q. 46,16	Q. 11 540,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 20 386,11</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	35,00	Q. 125,00	Q. 4 375,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 4 375,00</b>
	Ayudante		42,00%	Q. 1 837,50
	Prestaciones		66.10%	Q. 4 106,46
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 10 318,96</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Módulos de Andamios	Mes	100,00	Q. 54,00	Q. 5 400,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 5 400,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 36 105,07</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 19 135,69</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 55 242,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.2. Aplicación de repello en paredes

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por aplicación de repello en paredes.

Tabla LXX. Costo por aplicación de repello en paredes

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aplicación de repello en paredes	M <sup>2</sup>	2720,00	Q. 26,94	Q. 73 276,80
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Bolsa de Repello de 40 Kg	Unidad	700,62	Q. 35,28	Q. 24 717,87
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 24 717,87</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	42,00	Q. 125,00	Q. 5 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 5 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 2 205,00
Prestaciones			66,10%	Q. 4 927,76
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 12 382,76</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Módulos de Andamios	Mes	200,00	Q. 54,00	Q. 10 800,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 10 800,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 47 900,63</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 25 387,33</b>
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 73 276,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.3. Aplicación de cernido en paredes

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por aplicación de cernido en paredes.

Tabla LXXI. Costo unitario de aplicación de cernido en paredes

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aplicación de cernido en paredes	M <sup>2</sup>	2720,00	Q. 33,39	Q. 90 820,80

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Bolsa de Cernido vertical de 40 Kg	Unidad	700,53	Q. 46,16	Q. 32 336,46
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 32 336,46</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	55,00	Q. 125,00	Q. 6 875,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 6 875,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 2 887,50
Prestaciones			66,10%	Q. 6 453,01
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 16 215,51</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Módulos de Andamios	Mes	200,00	Q. 54,00	Q. 10 800,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 10 800,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 59 351,97
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 31 456,54
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 90 820,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.4. Aplicación de pintura sobre paredes y cielos

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por aplicación de pintura sobre paredes y cielos.

Tabla LXXII. **Costo unitario de aplicación de pintura sobre paredes y pisos**

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aplicación de pintura	M <sup>2</sup>	3800,00	Q. 58,39	Q. 221 882,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Pintura de látex	Galón	400,00	Q. 258,93	Q. 103 572,00
Brocha	Unidad	90,00	Q. 12,58	Q. 1 132,20
Masking tape	Unidad	5,00	Q. 5,38	Q. 26,90
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 104 731,10</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	100,00	Q. 125,00	Q. 12 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 12 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 5 250,00
Prestaciones			66,10%	Q. 11 732,75
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 29 482,75</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Módulos de Andamios	Mes	200,00	Q. 54,00	Q. 10 800,00
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. 10 800,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 145 013,85
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 76 857,34
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 221 882,00

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.5. Colocación de azulejo blanco nacional

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de azulejo blanco nacional.

Tabla LXXIII. Costo unitario de colocación de azulejo blanco nacional

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Colocación de azulejo blanco	M <sup>2</sup>	112,00	Q. 296,12	Q. 33 165,44

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	4,00	Q. 78,00	Q. 312,00
Pegamento	Bolsa	40,00	Q. 32,00	Q. 1 280,00
Estuco	Bolsa	20,00	Q. 35,00	Q. 700,00
Azulejo de 30 x 30 cm.	M <sup>2</sup>	112,00	Q. 120,00	Q. 13 440,00
Separadores	Bolsa	12,00	Q. 4,00	Q. 48,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 15 780,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	20,00	Q. 125,00	Q. 2 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 2 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 1 050,00
Prestaciones			66,10%	Q. 2 346,55
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 5 896,55</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		Q. 21 676,55
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>	<b>53,00%</b>	Q. 11 488,57
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>		<b>Q. 33 165,44</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.6. Piso gris de granito con tirillas de aluminio

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de piso gris de granito con tirillas de aluminio.

Tabla LXXIV. Costo unitario de piso gris de granito con tirillas de aluminio

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Piso gris de granito de 30 X 30 cm. Con tirillas de aluminio de 2.4 X 2.4	M <sup>2</sup>	1093,00	Q. 233,04	Q. 254 712,72

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	141,00	Q. 78,00	Q. 10 998,00
Arena	M <sup>3</sup>	15,00	Q. 117,00	Q. 1 755,00
Granito No. 1 lavado	M <sup>2</sup>	1095,00	Q. 100,00	Q. 109 500,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 122 253,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	150,00	Q. 125,00	Q. 18 750,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 18 750,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 7 875,00
Prestaciones			66,10%	Q. 17 599,13
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 44 224,13</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 166 477,13
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 88 232,88
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 254 712,72</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14.7. Gradas de granito lavado

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de granito lavado.

Tabla LXXV. Costo unitario de gradas de granito lavado

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Gradas de granito lavado	M <sup>2</sup>	8,50	Q. 223,27	Q. 1 897,80

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	1,00	Q. 78,00	Q. 78,00
Arena	M <sup>3</sup>	0,15	Q. 117,00	Q. 17,55
Granito No. 1 lavado	M <sup>2</sup>	8,50	Q. 100,00	Q. 850,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 945,55</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	1,00	Q. 125,00	Q. 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 125,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 52,50
Prestaciones			66,10%	Q. 117,33
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 294,83</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		Q. 1 240,38
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>	<b>53,00%</b>	Q. 657,40
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>		<b>Q. 1 897,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.15. Costo por instalación de artefactos sanitarios

Son las unidades y artefactos sanitarios desde su alimentación e instalación.

#### 3.15.1. Inodoro blanco con fluxómetro

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de inodoro blanco con fluxómetro.

Tabla LXXVI. Costo unitario de inodoro blanco con fluxómetro

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Inodoro blanco con fluxómetro	Unidad	8,00	Q. 5 873,82	Q. 46 990,56
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Inodoro fluxómetro tipo Baby Devoro de	Unidad	8,00	Q. 3 200,00	Q. 25 600,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 1 280,00	Q. 1 280,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 26 880,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	13,00	Q. 125,00	Q. 1 625,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 625,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 682,50
Prestaciones			66,10%	Q. 1 525,26
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 3 832,76</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 30 712,76
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 16 277,76
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 46 990,56</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.15.2. Lavatorio Rodalyn blanco

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de lavatorio.

Tabla LXXVII. Costo unitario de lavatorio Rodalyn blanco

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Lavatorio Rodalyn blanco	Unidad	8,00	Q. 2 378,89	Q. 19 031,12

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Lavatorio blanco tipo Rodalyn	Unidad	8,00	Q. 1 200,00	Q. 9 600,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 480,00	Q. 480,00
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 10 080,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	8,00	Q. 125,00	Q. 1 000,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 1 000,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 420,00
Prestaciones			66,10%	Q. 938,62
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 2 358,62</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 12 438,62
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 6 592,47
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 19 031,12</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.15.3. Papeleros para retretes

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de papeleros para retretes.

Tabla LXXVIII. Costo unitario de papeleros para retretes

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Papeleros para retretes	Unidad	8,00	Q. 305,55	Q. 2 444,40

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Porta rollos	Unidad	8,00	Q. 120,00	Q. 960,00
Accesorios	Global	1,00	Q. 48,00	Q. 48,00
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 008,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 105,00
Prestaciones			66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 597,66
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 846,76
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 444,40</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.15.4. Lava trapeador de block, forrado de azulejo

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por construcción de lava trapeador de block, forrado de azulejo.

Tabla LXXIX. Costo unitario de lava trapeador de block, forrado de azulejo

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL., DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Lava trapeador de block de concreto,	Unidad	1,00	Q. 6 268,04	Q. 6 268,04
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Cemento	Saco	4,00	Q. 78,00	Q. 312,00
Arena	M <sup>3</sup>	0,35	Q. 117,00	Q. 40,95
Block de 0.14 x 0.19 x 0.39 50 Kg/Cm <sup>2</sup>	Unidad	25,00	Q. 3,67	Q. 91,75
Hierro No. 3	Varilla	1,00	Q. 35,00	Q. 35,00
Alambre de amarre	Lb	0,20	Q. 15,00	Q. 3,00
Clavo	Lb	0,50	Q. 8,00	Q. 4,00
Madera	Pie-tabla	0,25	Q. 8,00	Q. 2,00
Pegamento	Bolsa	0,50	Q. 32,00	Q. 16,00
Estuco	Bolsa	0,25	Q. 35,00	Q. 8,75
Azulejo de 30 x 30 cm.	M <sup>2</sup>	20,00	Q. 120,00	Q. 2 400,00
Separadores	Bolsa	1,00	Q. 4,00	Q. 4,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 2 917,45</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	4,00	Q. 125,00	Q. 500,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 500,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 210,00
Prestaciones			66,10%	Q. 469,31
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 1 179,31</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 4 096,76</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 2 171,28</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 6 268,04</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.16. Costo por instalación de puertas

Son las unidades y elementos de una puerta según las especificaciones y diseños, según forma, tamaño y material.

#### 3.16.1. Puerta de metal tipo (P-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de puerta de metal P-1.

Tabla LXXX. Costo unitario de puerta de metal tipo (P-1)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Puerta tipo P-1 de metal	Unidad	3,00	Q. 2 754,00	Q. 8 262,00
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Puerta tipo P-1 de metal	Unidad	3,00	Q. 1 800,00	Q. 5 400,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 5 400,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 5 400,00</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 2 862,00</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 8 262,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.16.2. Puerta abatible de madera tipo (P-2)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de puerta de madera P-2.

Tabla LXXXI. Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-2)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Puerta tipo P-2 abatible de madera	Unidad	23,00	Q. 3 060,00	Q. 70 380,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Puerta tipo P-2 abatible de madera	Unidad	23,00	Q. 2 000,00	Q. 46 000,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 46 000,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 46 000,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 24 380,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 70 380,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.16.3. Puerta de metal tipo (P-3)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de puerta de metal P-3.

Tabla LXXXII. Costo unitario de puerta de metal tipo (P-3)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Puerta tipo P-3 de metal	Unidad	3,00	Q. 4 437,00	Q. 13 311,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Puerta tipo P-3 de metal.	Unidad	3,00	Q. 2 900,00	Q. 8 700,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 8 700,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 8 700,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 4 611,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 13 311,00

Fuente: elaboración propia.

### 3.16.4. Puerta abatible de madera tipo (P-4)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de puerta abatible de madera P-4.

Tabla LXXXIII. Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-4)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Puerta P-4 abatible doble de madera	Unidad	5,00	Q. 5 661,00	Q. 28 305,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Puerta tipo P-4 abatible doble de mader	Unidad	5,00	Q. 3 700,00	Q. 18 500,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 18 500,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 18 500,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 9 805,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 28 305,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.16.5. Puerta abatible de madera tipo (P-5)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de puerta abatible de madera P-5.

Tabla LXXXIV. Costo unitario de puerta abatible de madera tipo (P-5)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Puerta tipo P-5 abatible de madera	Unidad	8,00	Q. 5 202,00	Q. 41 616,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Puerta tipo P-5 abatible de madera.	Unidad	8,00	Q. 3 400,00	Q. 27 200,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 27 200,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 27 200,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	Q. 14 416,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 41 616,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17. Costo por instalación de ventanas

Son las unidades y elementos de una ventana según las especificaciones y diseños, según forma, tamaño y material.

#### 3.17.1. Ventana tipo (V-1)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-1.

Tabla LXXXV. Costo unitario de ventana tipo (V-2)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-1	Unidad	2,00	Q. 986,85	Q. 1 973,70
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-1 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 645,00	Q. 1 290,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 290,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 1 290,00</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 683,70</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 1 973,70</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.2. Ventana tipo (V-2)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-2.

Tabla LXXXVI. Costo unitario de ventana tipo (V-2)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-2	Unidad	2,00	Q. 1 040,40	Q. 2 080,80

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-2 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 680,00	Q. 1 360,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 360,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 360,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 720,80
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 080,80</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.3. Ventana tipo (V-3)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-3.

Tabla LXXXVII. Costo unitario de ventana tipo (V-3)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-3	Unidad	2,00	Q. 1 407,60	Q. 2 815,20

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-3 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 920,00	Q. 1 840,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 840,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
	Ayudante		42,00%	Q. -
	Prestaciones		66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 840,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 975,20
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 815,20</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.4. Ventana tipo (V-4)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-4.

Tabla LXXXVIII. Costo unitario de ventana tipo (V-4)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-4	Unidad	2,00	Q. 2 295,00	Q. 4 590,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-4 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 1 500,00	Q. 3 000,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 3 000,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 3 000,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 1 590,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 4 590,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.5. Ventana tipo (V-5)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-5.

Tabla LXXXIX. Costo unitario de ventana tipo (V-5)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-5	Unidad	10,00	Q. 933,30	Q. 9 333,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-5 de aluminio anodizado	Unidad	10,00	Q. 610,00	Q. 6 100,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 6 100,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
	Ayudante		42,00%	Q. -
	Prestaciones		66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 6 100,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 3 233,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 9 333,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.6. Ventana tipo (V-6)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-6.

Tabla XC. Costo unitario de ventana tipo (V-6)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-6	Unidad	1,00	Q. 2 754,00	Q. 2 754,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-6 de aluminio anodizado	Unidad	1,00	Q. 1 800,00	Q. 1 800,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 800,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 800,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 954,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 2 754,00

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.7. Ventana tipo (V-7)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-7.

Tabla XCI. Costo unitario de ventana tipo (V-7)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-7	Unidad	14,00	Q. 841,50	Q. 11 781,00

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-7 de aluminio anodizado	Unidad	14,00	Q. 550,00	Q. 7 700,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 7 700,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 7 700,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 4 081,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 11 781,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.8. Ventana tipo (V-8)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-8.

Tabla XCII. Costo unitario de ventana tipo (V-8)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-8	Unidad	4,00	Q. 1 147,50	Q. 4 590,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-8 de aluminio anodizado	Unidad	4,00	Q. 750,00	Q. 3 000,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 3 000,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 3 000,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	Q. 1 590,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				Q. 4 590,00

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.9. Ventana tipo (V-9)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-9.

Tabla XCIII. Costo unitario de ventana tipo (V-9)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-9	Unidad	2,00	Q. 1 216,35	Q. 2 432,70

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-9 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 795,00	Q. 1 590,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 590,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 1 590,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 842,70
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 2 432,70</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.17.10. Ventana tipo (V-10)

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de ventana V-10.

Tabla XCIV. Costo unitario de ventana tipo (V-10)

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Ventana tipo V-10	Unidad	2,00	Q. 535,50	Q. 1 071,00

MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Ventana tipo V-10 de aluminio anodizado	Unidad	2,00	Q. 350,00	Q. 700,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 700,00</b>

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. -</b>
Ayudante			42,00%	Q. -
Prestaciones			66,10%	Q. -
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. -</b>

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 700,00
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 371,00
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 1 071,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.18. Costo por señalización y seguridad

Son los elementos diseñados para la seguridad del personal.

#### 3.18.1. Señalización

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de señalización y seguridad.

Tabla XCV. Costo unitario por señalización

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Señalización	Unidad	15,00	Q. 206,29	Q. 3 094,35
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Rótulos de señalización	Unidad	15,00	Q. 125,00	Q. 1 875,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 875,00</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	0,50	Q. 125,00	Q. 62,50
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 62,50</b>
Ayudante			42,00%	Q. 26,25
Prestaciones			66,10%	Q. 58,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 147,41</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 2 022,41</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>Q. 1 071,88</b>
			<b>53,00%</b>	
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 3 094,35</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.18.2. Extintores

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de extintores.

Tabla XCVI. Costo unitario de extintores

Universidad de San Carlos de Guatemala				
<b>INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO</b>				
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Extintores	Unidad	6,00	Q. 1 911,18	Q. 11 467,08

<b>MATERIALES</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Extintores	Unidad	6,00	Q. 1 200,00	Q. 7 200,00
				Q. -
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 7 200,00</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	1,00	Q. 125,00	Q. 125,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				Q. 125,00
Ayudante			42,00%	Q. 52,50
Prestaciones			66,10%	Q. 117,33
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 294,83</b>

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
				Q. -
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				Q. 7 494,83
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>		<b>53,00%</b>		Q. 3 972,26
<b>TOTAL DEL RENGLÓN</b>				<b>Q. 11 467,08</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.19. Costo por rótulo

Es el elemento que detalla la información básica del proyecto, su ubicación, presupuesto y unidad ejecutora.

#### 3.19.1. Rótulo

Cuadro detallado de la integración del precio unitario por instalación de rotulo.

Tabla XCVII. Costo unitario de rótulo

Universidad de San Carlos de Guatemala				
INTEGRACION DE PRECIO UNITARIO				
PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO MUNICIPAL				
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ				
Descripción de renglón	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Rotulo	Unidad	1,00	Q. 3 220,51	Q. 3 220,51
MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Lamina lisa de 3/64" de 4' x 8'	Unidad	1,00	Q. 350,00	Q. 350,00
Tubo cuadrado 1 1/2" x 1 1/2" x chapa 18	Unidad	0,90	Q. 85,00	Q. 76,50
Tubería HG de 1 1/2"	Unidad	1,00	Q. 260,00	Q. 260,00
Pintura anticorrosiva	Galón	0,24	Q. 150,00	Q. 36,00
Thiner	Galón	0,60	Q. 40,00	Q. 24,00
Manta vinílica	Unidad	1,00	Q. 450,00	Q. 450,00
Electrodo 1/8" p.c.	Lb	0,25	Q. 12,00	Q. 3,00
Cemento	Saco	3,00	Q. 78,00	Q. 234,00
Arena de rio	M³	0,25	Q. 117,00	Q. 29,25
Piedrín	M³	0,25	Q. 210,00	Q. 52,50
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>Q. 1 515,25</b>
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Mano de obra calificada	Jornal	2,00	Q. 125,00	Q. 250,00
<b>SUB - TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				<b>Q. 250,00</b>
Ayudante			42,00%	Q. 105,00
Prestaciones			66,10%	Q. 234,66
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q. 589,66</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
				Q. -
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				<b>Q. -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>Q. 2 104,91</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>			<b>53,00%</b>	<b>Q. 1 115,60</b>
<b>TOTAL DEL RENGLON</b>				<b>Q. 3 220,51</b>

Fuente: elaboración propia.



## 4. CUANTIFICACIÓN DEL MATERIAL

### 4.1. Inventario de herramientas

Es un cuadro donde tenemos la lista de herramientas y la cantidad necesaria para la ejecución de la obra.

Tabla XCVIII. Inventario de las herramientas a utilizarse

INVENTARIO DE HERRAMIENTA	
Maquinaria	Cantidad
Carretas	15,00
Herramientas de mano juego	20,00
Bombas para agua	1,00
Toneles	10,00
Cubetas concreteras	20,00
Cubetas plásticas de 5 galones	25,00
Piochas	20,00
Palas	20,00
Azadones	20,00
Escalera metálica	2,00
Cepillos de alambre	15,00
Brochas	25,00
Rastrillos	20,00
Mangueras	5,00
Pistolas para manqueras	5,00
Espátulas	25,00
Escobas	15,00
Escobones	10,00
Batea metálica pequeña	15,00
Batea metálica grande	10,00
Sierra para cortes	15,00

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2. Inventario de maquinaria y equipo

Es un cuadro donde tenemos la lista de maquinaria y equipo y la cantidad necesaria para la ejecución de la obra.

Tabla XCIX. **Inventario de la maquinaria y equipo**

<b>INVENTARIO DE MAQUINARIA</b>	
<b>Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>
Retroexcavadora (horas)	1,00
Mezcladora para concreto	4,00
Vibrador eléctrico	6,00
Compactadora manual	1,00
Teodolito	1,00
Nivel	1,00
Sanitarios portátiles	2,00

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3. Inventario del material

Es un cuadro donde tenemos la lista de maquinaria y equipo y la cantidad necesaria para la ejecución de la obra.

Tabla C. **Inventario del material en instalación hidráulica**

<b>INVENTARIO DE MATERIAL</b>	
<b>INSTALACION HIDRAULICA</b>	
<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
Tubería de PVC de ½" de 315 PSI.	12,00
Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	11,00
Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	8,00
Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	24,00
Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	23,00
Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	8,00
Pegamento para tuberías	13,00
Wipe	22,00
Lija	64,00
Válvula de paso	1,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla Cl. **Inventario del material en obra gris**

<b>OBRA GRIS</b>	
<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
Saco de cemento	599,00
Arena de río	94,00
Piedrín de ½"	1,00
Concreto 4 000	328,00
Block de de 50 kg/cm² de 14*19*39 cm.	21373,00
Block U de 50 kg/cm² de 14*19*39 cm.	1485,00
Ladrillo tayuyo	275,00
Lamina de Zinc Calibre 28 de 6' de longitud	25,00
Clavos	147,00
Madera	3625,00
Cal	3,00
Losa prefabricada	1071,00
Selecto	70,00
Reposadera de bronce de 4" X4"	14,00
Pintura látex	400,00
Estuco	20,00
Azulejo	112,00
Pegamento	40,00
Granito Gris	1103,00
Hierro No. 2	1900,00
Hierro No. 3	2817,00
Hierro No. 4	1012,00
Hierro No. 5	411,00
Alambre de amarre	8612,00
Bolsa de cernido de 40 kg.	950,00
Bolsa de repello de 40 Kg.	950,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla CII. **Inventario del material en instalación eléctrica**

<b>INSTALACION ELECTRICA</b>	
<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
Tablero de distribución 225 amp, 42 polos, 240/120 voltios	1,00
Cable 1/0 AWG THHN+B1742	50,00
Tubería PVC de 1-1/2"	75,00
Vueltas PVC de 1-1/2"	3,00
Barra de cobre de 5/8" x9'	3,00
Conector para barra de cobre de 5/8"	1,00
Accesorios de fijación	12,00
Cajas de concreto de 1x1 x1	3,00
Cable THHN N 4	280,00
Transformadores de 45 kva	1,00
Cable THHN 1/0	420,00
Tubería poliducto PVC 2"	220,00
Tubería poliducto PVC 4"	72,00
Interruptor de 3x125	1,00
Placa simple	85,00
Placa doble	80,00
Puente	165,00
Armadura tomacorriente	245,00
Cable # 12 THHN rojo	1382,00
Cable # 12 THHN blanco	1382,00
Cable # 12 THHN verde	1382,00
Cajas rectangulares 4 "x 2-1/8" x 1-7/8" tipo pesado	205,00
Caja octogonal de 4 "x 2-1/8" tipo pesado	34,00
Tapadera para caja octogonal tipo pesada	34,00
Tubería ducto de PVC de 3/4" (3 m)	1923,00
Vueltas ducto de PVC de 3/4" a 90	471,00
Conectores de 3/4"	544,00
Cinta de aislar 33	37,00
Audio y Video	1,00
Bocinas	12,00

Fuente: elaboración propia.

## 5. DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN

### 5.1. Resumen pormenorizado de los renglones de trabajo

Es una hoja de control donde uno puede ver cómo fueron integrados los costos unitarios de cada renglón de trabajo.

Tabla CIII. Resumen pormenorizado, parte 1

Universidad de San Carlos de Guatemala

RESUMEN PORMENORIZADO								
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL								
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ EL CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ								
No.	Descripción	Materiales	Maquinaria y equipo	Mano de obra calificada	Ayudante	Prestaciones	Costo indirecto	Total
<b>1 RENGLO DE TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
1,1	Movilización y montaje de instalaciones provisionales	Q. 1 623,00	Q. -	Q. 500,00	Q. 210,00	Q. 469,31	Q. 1 485,22	Q. 4 287,53
1,2	Trazo y nivelación	Q. 1 431,00	Q. 1 750,00	Q. 1 750,00	Q. 735,00	Q. 1 642,59	Q. 3 873,55	Q. 11 182,14
1,3	Suministro y limpieza de letrina portátil	Q. 14 400,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 7 632,00	Q. 22 032,00
1,4	Excavación estructural	Q. 1 568,00	Q. 2 850,00	Q. 1 875,00	Q. 787,50	Q. 1 759,91	Q. 4 685,42	Q. 13 525,83
1,5	Relleno estructural	Q. 864,00	Q. 2 255,00	Q. 1 875,00	Q. 787,50	Q. 1 759,91	Q. 3 996,95	Q. 11 538,36
<b>2 RENGLO DE ESTRUCTURA PRINCIPAL</b>								
2,1	Zapata Z-1	Q. 44 995,00	Q. 6 300,00	Q. 7 500,00	Q. 3 150,00	Q. 7 039,65	Q. 36 561,86	Q. 105 546,51
2,2	Cimiento corrido C-1	Q. 91 470,00	Q. 6 300,00	Q. 15 500,00	Q. 6 510,00	Q. 14 548,61	Q. 71 194,16	Q. 205 522,77
2,3	Levantado de cimientos sin solera de humedad	Q. 18 165,14	Q. 1 750,00	Q. 3 125,00	Q. 1 312,50	Q. 2 933,19	Q. 14 461,49	Q. 41 747,32
2,4	Solera de Humedad	Q. 38 288,20	Q. 3 850,00	Q. 6 500,00	Q. 2 730,00	Q. 6 101,03	Q. 30 458,69	Q. 87 927,92
2,5	Columna tipo C-1	Q. 87 897,00	Q. 6 825,00	Q. 14 875,00	Q. 6 247,50	Q. 13 961,97	Q. 68 797,43	Q. 198 603,90
2,6	Columna tipo C-2	Q. 18 166,00	Q. 2 975,00	Q. 3 125,00	Q. 1 312,50	Q. 2 933,19	Q. 15 111,20	Q. 43 622,89
2,7	Columna tipo C-3	Q. 13 763,00	Q. 1 575,00	Q. 2 375,00	Q. 997,50	Q. 2 229,22	Q. 11 098,05	Q. 32 037,77
2,8	Columna tipo C-4	Q. 22 061,00	Q. 7 700,00	Q. 3 750,00	Q. 1 575,00	Q. 3 519,83	Q. 20 461,09	Q. 59 066,92
2,9	Columna tipo C-5	Q. 6 296,00	Q. 3 850,00	Q. 1 125,00	Q. 472,50	Q. 1 055,95	Q. 6 783,71	Q. 19 583,16
2,1	Columna tipo C-6	Q. 2 200,00	Q. 1 925,00	Q. 500,00	Q. 210,00	Q. 469,31	Q. 2 811,28	Q. 8 115,59

Fuente: elaboración propia.

Tabla CIV. Resumen pormenorizado, parte 2

3 RENGLON DE LEVANTADO DE PARED								
3,1	Levantado de block de concreto de 50 kg/cm <sup>2</sup> de 14*19*39 cm.	Q. 95 930,67	Q. 5 412,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 53 711,62	Q. 155 054,29
3,2	Levantado de block de concreto 50 Kg/Cm <sup>2</sup> de 9*19*39 cm.	Q. 4 794,20	Q. 1 912,00	Q. 875,00	Q. 367,50	Q. 821,29	Q. 4 648,09	Q. 13 418,08
3,3	Solera intermedia	Q. 27 345,95	Q. 3 850,00	Q. 4 625,00	Q. 1 942,50	Q. 4 341,12	Q. 22 315,42	Q. 64 419,99
3,4	Solera de corona	Q. 27 998,40	Q. 7 700,00	Q. 4 750,00	Q. 1 995,00	Q. 4 458,45	Q. 24 857,98	Q. 71 759,83
3,5	Solera intermedia en 2do. Nivel	Q. 19 582,25	Q. 3 850,00	Q. 3 125,00	Q. 1 312,50	Q. 2 933,19	Q. 16 325,56	Q. 47 128,50
3,6	Solera de remate	Q. 20 560,76	Q. 3 850,00	Q. 4 375,00	Q. 1 837,50	Q. 4 106,46	Q. 18 406,75	Q. 53 136,47
3,7	Solera de sillar en ventanearía	Q. 8 362,25	Q. 1 155,00	Q. 1 500,00	Q. 630,00	Q. 1 407,93	Q. 6 919,25	Q. 19 974,43
3,8	Modulo de gradas	Q. 8 869,00	Q. 657,00	Q. 1 500,00	Q. 630,00	Q. 1 407,93	Q. 6 923,88	Q. 19 987,81
4 RENGLON DE ENTREPISO Y LOSA SEGUNDO NIVEL								
4,1	Viga tipo V-1	Q. 65 180,00	Q. 8 575,00	Q. 11 000,00	Q. 4 620,00	Q. 10 324,82	Q. 52 840,90	Q. 152 540,72
4,2	Viga tipo V-2	Q. 79 343,00	Q. 11 550,00	Q. 13 500,00	Q. 5 670,00	Q. 12 671,37	Q. 65 049,22	Q. 187 783,59
4,3	Fundición de plataforma de concreto	Q. 134 675,70	Q. 15 225,00	Q. 22 875,00	Q. 9 607,50	Q. 21 470,93	Q. 108 042,69	Q. 311 896,82
4,4	Losa de entepiso	Q. 107 570,00	Q. 9 961,00	Q. 18 250,00	Q. 7 665,00	Q. 17 129,82	Q. 85 105,18	Q. 245 681,00
4,5	Losa de segundo nivel	Q. 105 495,00	Q. 9 940,00	Q. 17 625,00	Q. 7 402,50	Q. 16 543,18	Q. 83 213,01	Q. 240 218,69
5 RENGLON DE INSTALACIÓN AGUA POTABLE								
5,1	Tubería de PVC de 1/2" de 315 PSI.	Q. 1 402,80	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 1 056,00	Q. 3 048,46
5,2	Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	Q. 1 265,85	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 983,42	Q. 2 838,93
5,3	Llaves de control interno para sistema	Q. 829,90	Q. -	Q. 125,00	Q. 52,50	Q. 117,33	Q. 596,11	Q. 1 720,84
6 RENGLON DE INSTALACIÓN DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL								
6,1	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	Q. 11 394,30	Q. -	Q. 2 000,00	Q. 840,00	Q. 1 877,24	Q. 8 539,12	Q. 24 650,66
6,2	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	Q. 22 288,15	Q. -	Q. 3 750,00	Q. 1 575,00	Q. 3 519,83	Q. 16 500,48	Q. 47 633,46
6,3	Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	Q. 17 024,50	Q. -	Q. 2 875,00	Q. 1 207,50	Q. 2 698,53	Q. 12 616,93	Q. 36 422,46
6,4	Cajas de unión con reposadera en exterior	Q. 1 639,50	Q. -	Q. 375,00	Q. 157,50	Q. 351,98	Q. 1 337,71	Q. 3 861,69
6,5	Pchacha de bronce de 4" (BAF).	Q. 1 235,00	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 967,07	Q. 2 791,73
7 RENGLON DE INSTALACIÓN DE DRENAJE DE AGUA NEGRA								
7,1	Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	Q. 3 608,05	Q. -	Q. 625,00	Q. 262,50	Q. 586,64	Q. 2 693,56	Q. 7 775,75
7,2	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	Q. 4 661,15	Q. -	Q. 750,00	Q. 315,00	Q. 703,97	Q. 3 407,96	Q. 9 838,08
7,3	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	Q. 7 827,11	Q. -	Q. 1 375,00	Q. 577,50	Q. 1 290,60	Q. 5 867,21	Q. 16 937,42
7,4	Reposadera de bronce 3"	Q. 75,00	Q. -	Q. 18,75	Q. 7,88	Q. 17,60	Q. 63,19	Q. 182,42
7,5	Caja recolectora	Q. 912,55	Q. -	Q. 156,25	Q. 65,63	Q. 146,66	Q. 678,98	Q. 1 960,07
8 RENGLON DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
8,1	Acometida en baja tensión y tablero con interruptor principal	Q. 40 600,39	Q. -	Q. 2 500,00	Q. 1 050,00	Q. 2 346,55	Q. 24 643,38	Q. 71 140,32
8,2	Tablero de distribución general trifásico	Q. 23 493,41	Q. -	Q. 3 125,00	Q. 1 312,50	Q. 2 933,19	Q. 16 357,97	Q. 47 222,07
8,3	Columna de acometida eléctrica	Q. 202,65	Q. -	Q. 31,25	Q. 13,13	Q. 29,34	Q. 146,48	Q. 422,85
9 RENGLON DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (ILUMINACIÓN)								
9,1	Lámpara tipo comercial de 2 * 32 Watts con balastro electrónico	Q. 21 711,60	Q. -	Q. 1 625,00	Q. 682,50	Q. 1 525,26	Q. 13 538,51	Q. 39 082,87
9,2	Reflector doble de 2 * 150 Watts	Q. 151,80	Q. -	Q. 43,75	Q. 18,38	Q. 41,07	Q. 135,15	Q. 390,15
9,3	Lámpara incandescente - aplique pared	Q. 5 804,24	Q. -	Q. 1 125,00	Q. 472,50	Q. 1 055,95	Q. 4 482,58	Q. 12 940,27
9,4	Plafonera + bombilla de 75 W.	Q. 770,00	Q. -	Q. 300,00	Q. 126,00	Q. 281,59	Q. 783,12	Q. 2 260,71
10 RENGLON DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (FUERZA)								
10,1	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	Q. 8 922,04	Q. -	Q. 5 250,00	Q. 2 205,00	Q. 4 927,76	Q. 11 291,54	Q. 32 596,34
10,2	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	Q. 6 251,89	Q. -	Q. 3 625,00	Q. 1 522,50	Q. 3 402,50	Q. 7 845,00	Q. 22 646,89
10,3	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	Q. 2 398,49	Q. -	Q. 1 250,00	Q. 525,00	Q. 1 173,28	Q. 2 833,18	Q. 8 179,95
10,4	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	Q. 1 622,10	Q. -	Q. 812,50	Q. 341,25	Q. 762,63	Q. 1 875,39	Q. 5 413,87

Fuente: elaboración propia.

Tabla CV. Resumen pormenorizado, parte 3

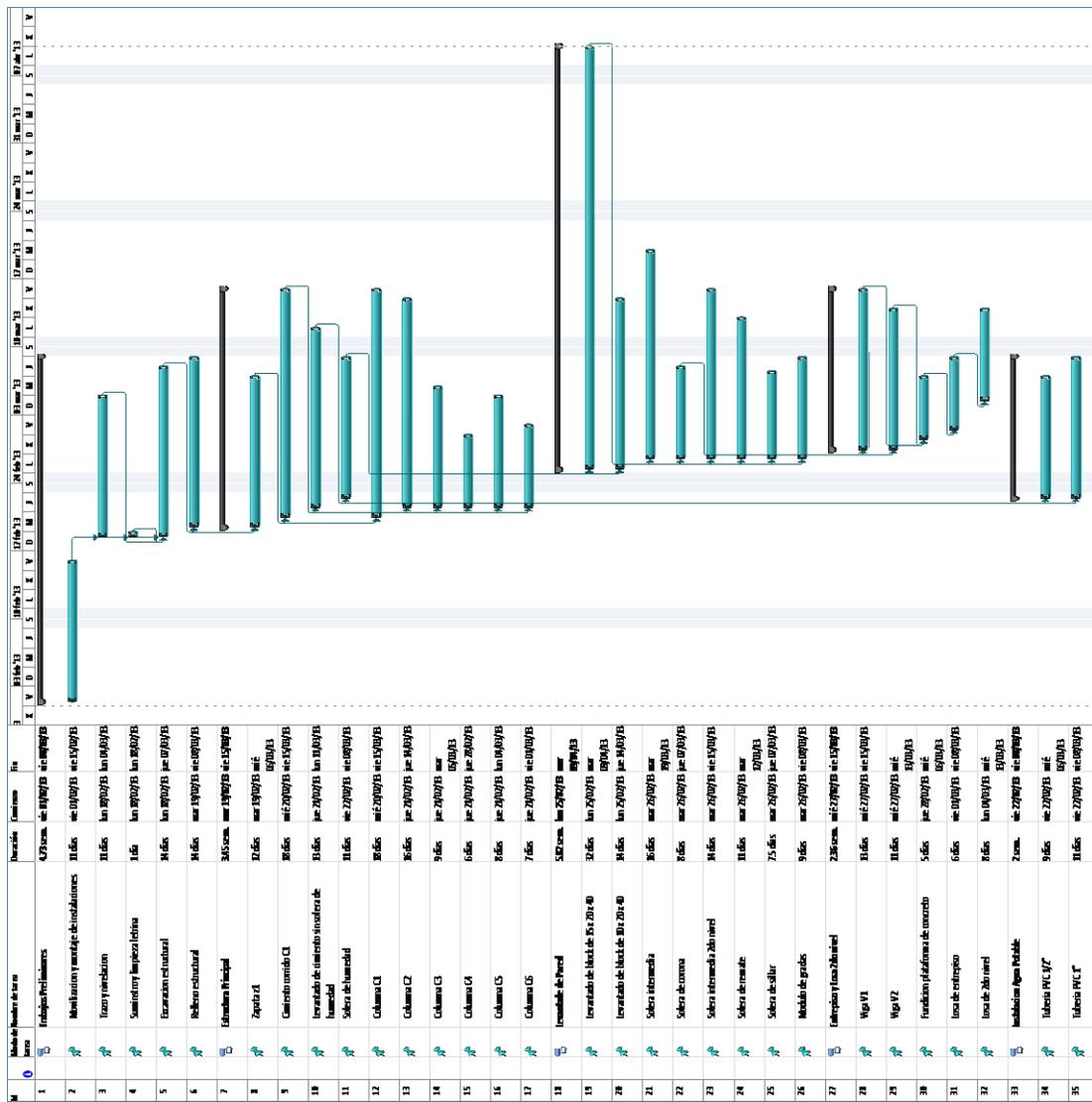
<b>11</b>	<b>REGLON DE INSTALACIONES ESPECIALES</b>								
11.1	Sistema de sonido	Q. 10 166,00	Q. -	Q. 2 500,00	Q. 1 050,00	Q. 2 346,55	Q. 8 513,15	Q. 24 575,70	
11.2	Acometida telefónica	Q. 2 323,64	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 1 544,05	Q. 4 457,35	
11.3	Toma para teléfonos	Q. 5 149,04	Q. -	Q. 3 625,00	Q. 1 522,50	Q. 3 402,50	Q. 7 258,26	Q. 20 957,30	
11.4	Toma para datos	Q. 3 834,90	Q. -	Q. 2 625,00	Q. 1 102,50	Q. 2 463,88	Q. 5 313,93	Q. 15 340,21	
<b>12</b>	<b>REGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS</b>								
12.1	Acabado en la parte inferior de la losa	Q. 20 386,11	Q. 5 400,00	Q. 4 375,00	Q. 1 837,50	Q. 4 106,46	Q. 19 135,69	Q. 55 240,76	
12.2	Aplicación de repello en paredes	Q. 24 717,87	Q. 10 800,00	Q. 5 250,00	Q. 2 205,00	Q. 4 927,76	Q. 25 387,33	Q. 73 287,96	
12.3	Aplicación de cernido en paredes	Q. 32 336,46	Q. 10 800,00	Q. 6 875,00	Q. 2 887,50	Q. 6 453,01	Q. 31 456,54	Q. 90 808,51	
12.4	Aplicación de pintura sobre paredes y cielos	Q. 104 731,10	Q. 10 800,00	Q. 12 500,00	Q. 5 250,00	Q. 11 732,75	Q. 76 857,34	Q. 221 871,19	
12.5	Colocación de azulejo blanco	Q. 15 780,00	Q. -	Q. 2 500,00	Q. 1 050,00	Q. 2 346,55	Q. 11 488,57	Q. 33 165,12	
12.6	Piso gris de granito de 30 X 30 cm. Con tirillas de aluminio de 2.4 X 2.4 m.	Q. 122 253,00	Q. -	Q. 18 750,00	Q. 7 875,00	Q. 17 599,13	Q. 88 232,88	Q. 254 710,01	
12.7	Gradas de granito lavado	Q. 945,55	Q. -	Q. 125,00	Q. 52,50	Q. 117,33	Q. 657,81	Q. 1 898,19	
<b>13</b>	<b>REGLON DE INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS SANITARIOS</b>								
13.1	Inodoro blanco con fluxómetro	Q. 26 880,00	Q. -	Q. 1 625,00	Q. 682,50	Q. 1 525,26	Q. 16 277,76	Q. 46 990,52	
13.2	Lavatorio Rodalyn blanco	Q. 10 080,00	Q. -	Q. 1 000,00	Q. 420,00	Q. 938,62	Q. 6 592,47	Q. 19 031,09	
13.3	Papelero para retretes	Q. 1 008,00	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 846,76	Q. 2 444,42	
13.4	Lava trapeador de block de concreto, forrado de azulejo	Q. 2 917,45	Q. -	Q. 500,00	Q. 210,00	Q. 469,31	Q. 2 171,28	Q. 6 268,04	
<b>14</b>	<b>REGLON DE INSTALACIÓN DE PUERTAS</b>								
14.1	Puerta tipo P-1 de metal	Q. 5 400,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 2 862,00	Q. 8 262,00	
14.2	Puerta tipo P-2 abatible de madera	Q. 46 000,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 24 380,00	Q. 70 380,00	
14.3	Puerta tipo P-3 de metal	Q. 8 700,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 4 611,00	Q. 13 311,00	
14.4	Puerta tipo P-4 abatible doble de madera	Q. 18 500,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 9 805,00	Q. 28 305,00	
14.5	Puerta tipo P-5 abatible de madera	Q. 27 200,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 14 416,00	Q. 41 616,00	
<b>15</b>	<b>REGLON DE INSTALACIÓN DE VENTANAS</b>								
15.1	Ventana tipo V-1	Q. 1 290,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 683,70	Q. 1 973,70	
15.2	Ventana tipo V-2	Q. 1 360,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 720,80	Q. 2 080,80	
15.3	Ventana tipo V-3	Q. 1 840,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 975,20	Q. 2 815,20	
15.4	Ventana tipo V-4	Q. 3 000,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 1 590,00	Q. 4 590,00	
15.5	Ventana tipo V-5	Q. 6 100,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 3 233,00	Q. 9 333,00	
15.6	Ventana tipo V-6	Q. 1 800,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 954,00	Q. 2 754,00	
15.7	Ventana tipo V-7	Q. 7 700,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 4 081,00	Q. 11 781,00	
15.8	Ventana tipo V-8	Q. 3 000,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 1 590,00	Q. 4 590,00	
15.9	Ventana tipo V-9	Q. 1 590,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 842,70	Q. 2 432,70	
15.10	Ventana tipo V-10	Q. 700,00	Q. -	Q. -	Q. -	Q. -	Q. 371,00	Q. 1 071,00	
<b>16</b>	<b>REGLON DE INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD</b>								
16.1	Señalización	Q. 1 875,00	Q. -	Q. 62,50	Q. 26,25	Q. 58,66	Q. 1 071,88	Q. 3 094,29	
16.2	Extintores	Q. 7 200,00	Q. -	Q. 125,00	Q. 52,50	Q. 117,33	Q. 3 972,26	Q. 11 467,09	
<b>17</b>	<b>REGLON DE INSTALACIÓN DE RÓTULO</b>								
17.1	Rótulo	Q. 1 515,25	Q. -	Q. 250,00	Q. 105,00	Q. 234,66	Q. 1 115,60	Q. 3 220,51	
<b>COSTO POR COLUMNA</b>		Q. 1 783 266,36	Q. 171 342,00	Q. 264 050,00	Q. 110 901,02	Q. 247 842,72	Q. 1 366 020,65	Q. 3 943 422,75	
<b>COSTO TOTAL</b>								<b>Q. 3 943 422,75</b>	

Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Diagrama de Gantt

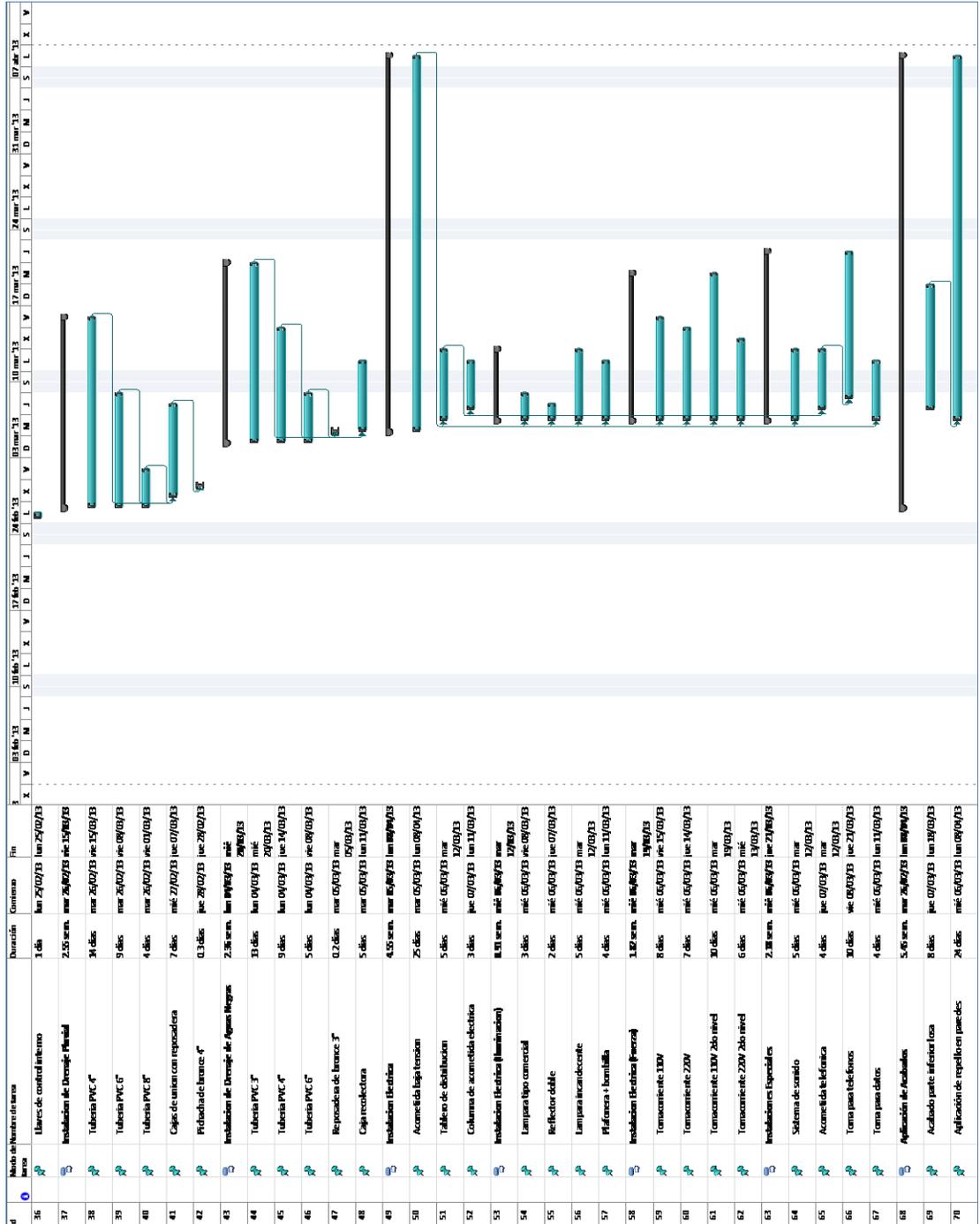
Es un cronograma donde podemos ver los renglones de trabajo, determinando la duración y las actividades predecesoras.

Tabla CVI. Diagrama de Gantt, parte 1



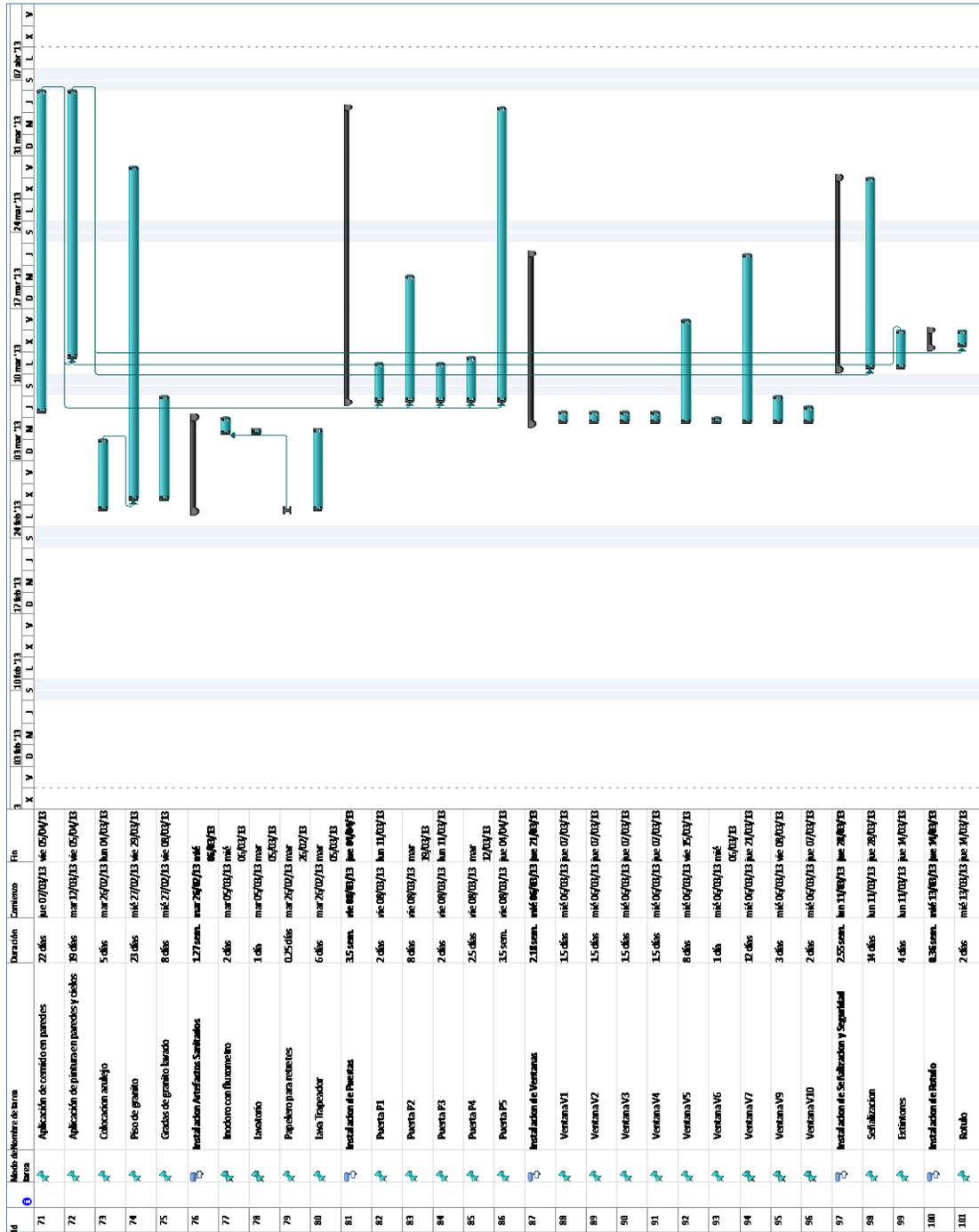
Fuente: elaboración propia.

Tabla CVII. Diagrama de Gantt, parte 2



Fuente: elaboración propia.

Tabla CVIII. Diagrama de Gantt, parte 3

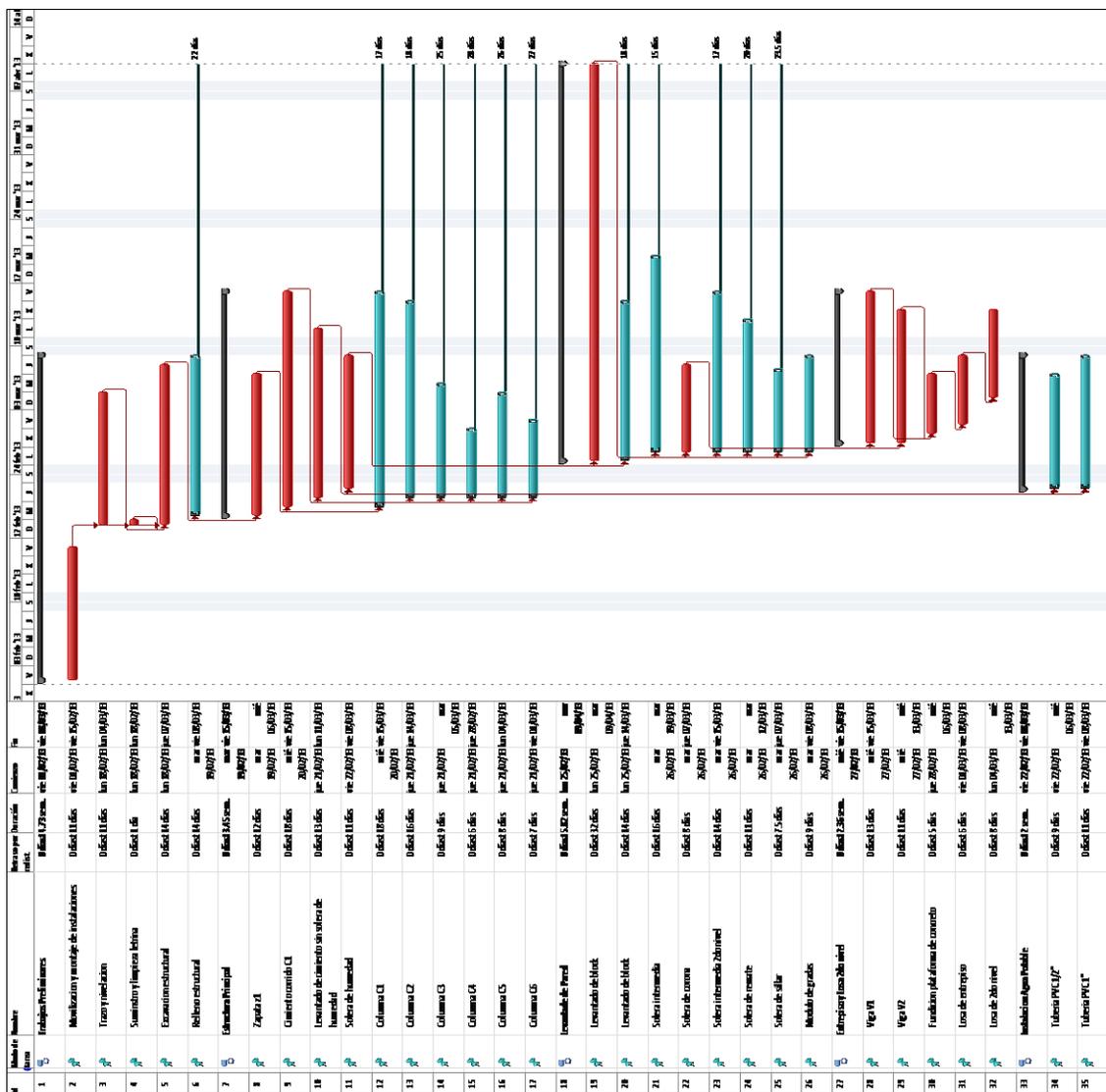


Fuente: elaboración propia.

### 5.3. Método de la ruta crítica

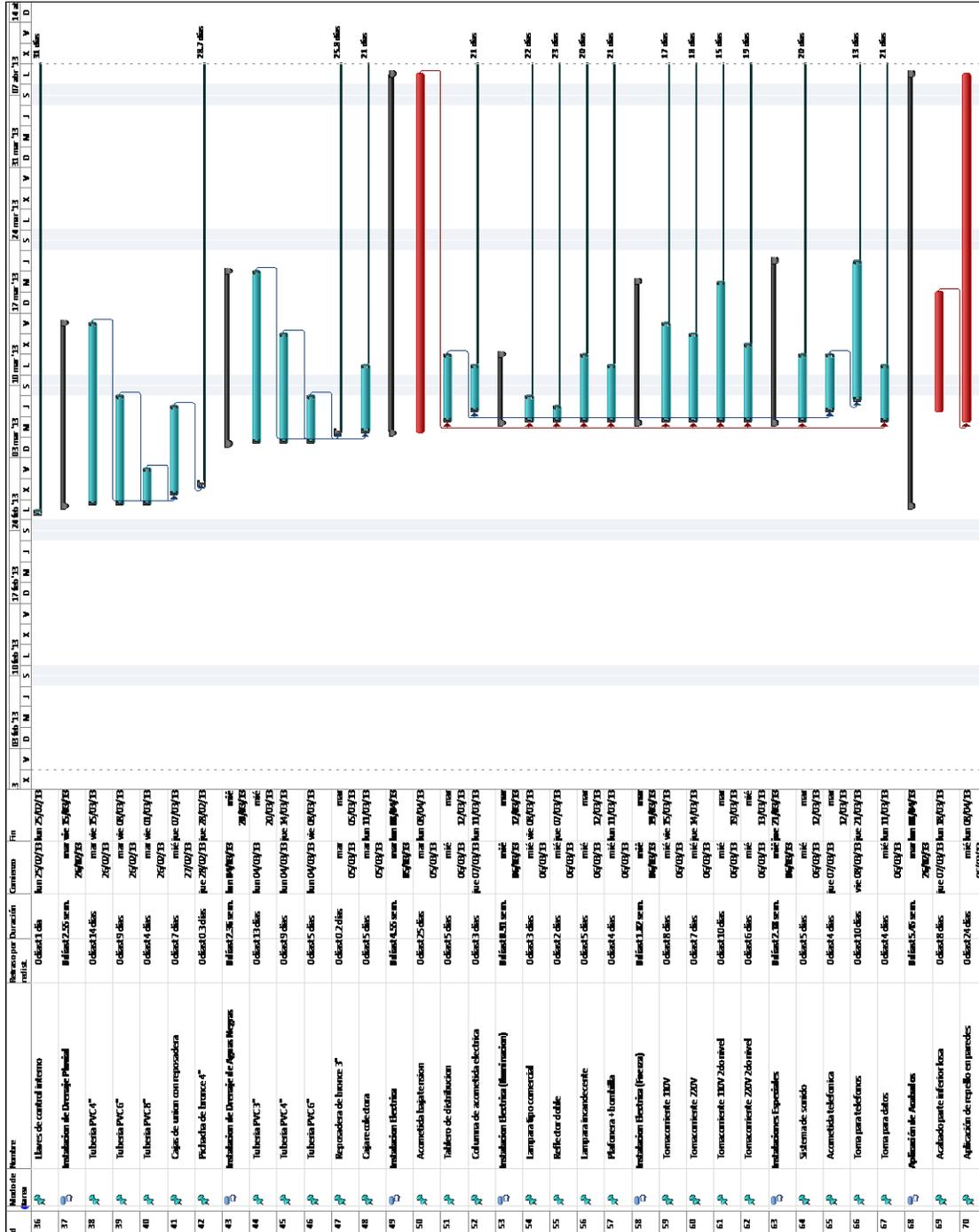
Es un cronograma donde se han definido las actividades que deben realizarse consecutivamente y la etapa en que deben empezar.

Tabla CIX. Método de la ruta crítica, parte 1



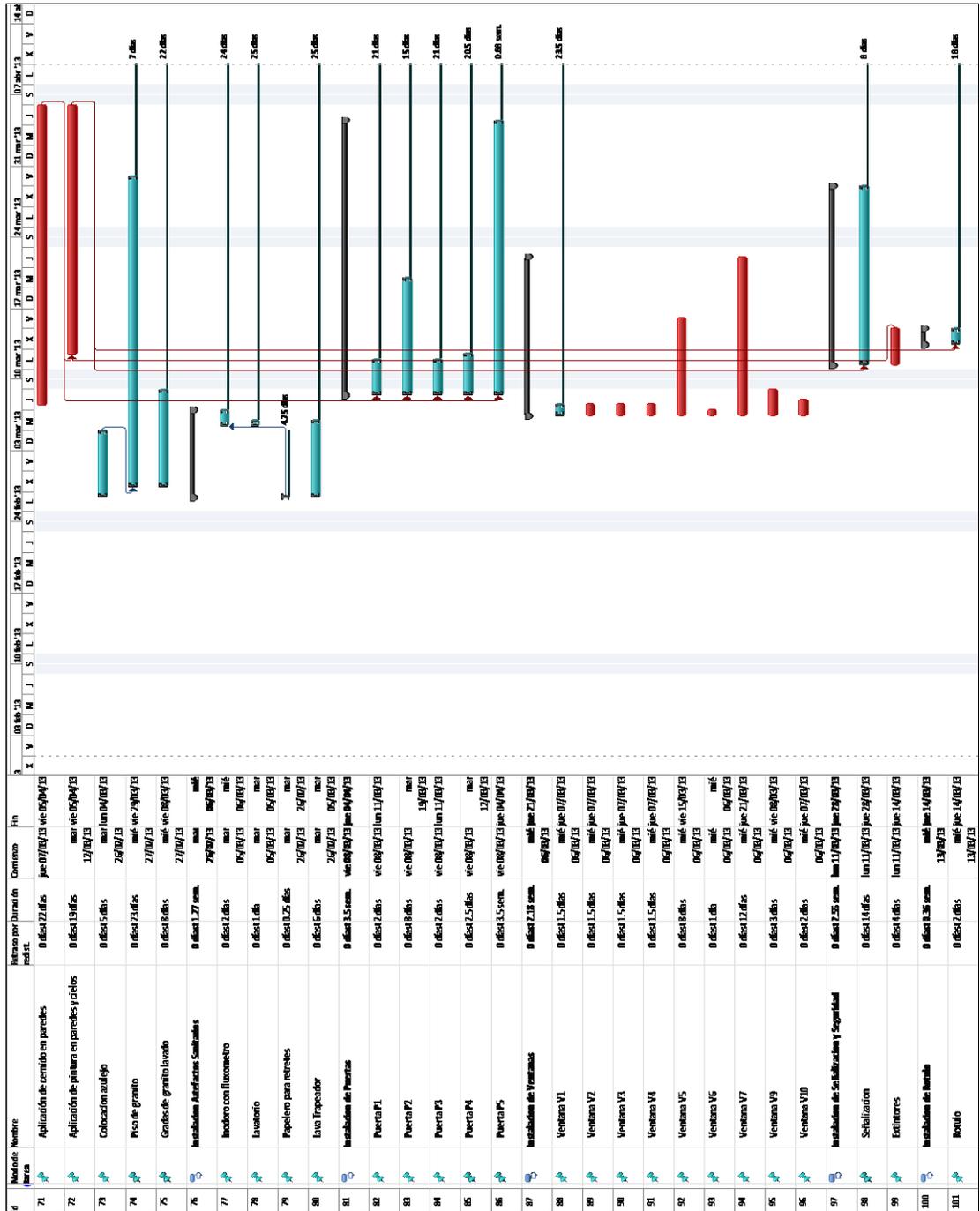
Fuente: elaboración propia.

Tabla CX. Método de la ruta crítica, parte 2



Fuente: elaboración propia.

Tabla CXI. Método de la ruta crítica, parte 3



Fuente: elaboración propia.



Tabla CXIII. Cronograma financiero, parte 2

RENGLON DE ENTREPISO Y LOSA SEGUNDO NIVEL		RENGLON DE ENTREPISO Y LOSA SEGUNDO NIVEL			
4.1	Vigilante V-1	215.00	M	Q. 709.49	Q. 452,540.35
4.2	Vigilante V-2	360.00	M	Q. 494.17	Q. 167,784.60
4.3	Fundición de plataforma de concreto	560.00	M <sup>2</sup>	Q. 556.96	Q. 311,897.60
4.4	Losa de entrepiso	541.00	M <sup>2</sup>	Q. 464.12	Q. 245,678.92
4.5	Losa de segundo nivel	530.00	M <sup>2</sup>	Q. 453.24	Q. 240,217.20
<b>RENGLON DE INSTALACION AGUA POTABLE</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION AGUA POTABLE</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION AGUA POTABLE</b>	
5.1	Tubería de PVC de 12" de 3.15 PSI.	67.00	M	Q. 45.50	Q. 3,048.50
5.2	Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	50.00	M	Q. 56.78	Q. 2,839.00
5.3	Llaves de control interno para sistema	1.00	Unidad	Q. 1,720.84	Q. 1,720.84
<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL</b>	
6.1	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	100.00	M	Q. 246.51	Q. 24,651.00
6.2	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	96.00	M	Q. 486.06	Q. 47,633.88
6.3	Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	45.00	M	Q. 809.39	Q. 36,422.55
6.4	Cajas de unión con reposadera en exterior	6.00	Unidad	Q. 643.62	Q. 3,861.72
6.5	Pchacha de buncas de 4" (BAP).	13.00	Unidad	Q. 244.75	Q. 2,791.75
<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA NEGRA</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA NEGRA</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA NEGRA</b>	
7.1	Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	46.00	M	Q. 169.04	Q. 7,755.84
7.2	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	36.00	M	Q. 258.90	Q. 9,338.20
7.3	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	32.00	M	Q. 529.29	Q. 16,937.28
7.4	Reposadera de boticas 3"	1.00	Unidad	Q. 162.42	Q. 162.42
7.5	Caja recolectora	3.00	Unidad	Q. 653.36	Q. 1,960.08
<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA</b>	
8.1	Acometida en baja tensión y bafiero con interruptor	1.00	Global	Q. 71,140.32	Q. 71,140.32
8.2	Tablero de distribución general trifásico	1.00	Unidad	Q. 47,222.07	Q. 47,222.07
8.3	Columna de acometida eléctrica	1.00	Unidad	Q. 422.85	Q. 422.85
<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (LUMINACION)</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (LUMINACION)</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (LUMINACION)</b>	
9.1	Lámpara tipo comercial de 2 * 32 Watts con	74.00	Unidad	Q. 528.15	Q. 39,083.10
9.2	Reflector doble de 2 * 160 Watts	2.00	Unidad	Q. 195.08	Q. 390.16
9.3	Lámpara incandescente - aplique pared	52.00	Unidad	Q. 248.85	Q. 12,940.20
9.4	Platoneira + bombilla de 75 W.	14.00	Unidad	Q. 161.48	Q. 2,260.72
<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (FUERZA)</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (FUERZA)</b>		<b>RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (FUERZA)</b>	
10.1	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	50.00	Unidad	Q. 651.93	Q. 32,596.50
10.2	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	35.00	Unidad	Q. 647.05	Q. 22,646.75
10.3	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 1 nivel	12.00	Unidad	Q. 681.71	Q. 8,180.52
10.4	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intemperie - 2 nivel	8.00	Unidad	Q. 676.73	Q. 5,413.84
<b>RENGLON DE INSTALACIONES ESPECIALES</b>		<b>RENGLON DE INSTALACIONES ESPECIALES</b>		<b>RENGLON DE INSTALACIONES ESPECIALES</b>	
11.1	Sistema de sonido	1.00	Global	Q. 24,575.70	Q. 24,575.70
11.2	Acometida telefónica	1.00	Global	Q. 4,457.35	Q. 4,457.35
11.3	Toma para teléfonos	35.00	Unidad	Q. 598.84	Q. 20,959.40
11.4	Toma para datos	25.00	Unidad	Q. 613.81	Q. 15,345.25

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXIV. Cronograma financiero, parte 3

RENGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS		RENGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS	
12	RENGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS		
12.1	Acabado en la parte interior de la losa	1080.00 MF Q. 51.15	Q. 55,242.00
12.2	Aplicación de repello en paredes	2720.00 MF Q. 26.94	Q. 73,276.80
12.3	Aplicación de cemento en paredes	2720.00 MF Q. 33.38	Q. 90,800.80
12.4	Aplicación de pintura sobre paredes y cielos	3800.00 MF Q. 58.38	Q. 221,862.00
12.5	Colocación de azulejo blanco	112.00 MF Q. 296.12	Q. 33,165.44
12.6	Piso gris de granito de 30 X 30 cm. Contingencias de aluminio de 2.4 X 2.4 m.	1093.00 MF Q. 233.04	Q. 254,712.72
12.7	Gradas de granito lajado	8.50 MF Q. 223.27	Q. 1,897.80
13	RENGLON DE INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS SANITARIOS		
13.1	Inodoro blanco con flushmetro	8.00 Unidad Q. 5,875.82	Q. 46,990.56
13.2	Lavatorio Rodalyn blanco	8.00 Unidad Q. 2,376.88	Q. 19,015.12
13.3	Papelero para vieques	8.00 Unidad Q. 305.55	Q. 2,444.40
13.4	Lana reproductor de block de concreto forrado de	1.00 Unidad Q. 6,285.04	Q. 6,285.04
14	RENGLON DE INSTALACIÓN DE PUERTAS		
14.1	Puerta tipo P-1 de metal	3.00 Unidad Q. 2,754.00	Q. 8,262.00
14.2	Puerta tipo P-2 abanible de madera	23.00 Unidad Q. 3,060.00	Q. 70,380.00
14.3	Puerta tipo P-3 de metal	3.00 Unidad Q. 4,437.00	Q. 13,311.00
14.4	Puerta tipo P-4 abanible doble de madera	5.00 Unidad Q. 5,661.00	Q. 28,305.00
14.5	Puerta tipo P-5 abanible de madera	8.00 Unidad Q. 5,202.00	Q. 41,616.00
15	RENGLON DE INSTALACIÓN DE VENTANAS		
15.1	Ventana tipo V-1	2.00 Unidad Q. 985.85	Q. 1,971.70
15.2	Ventana tipo V-2	2.00 Unidad Q. 1,040.40	Q. 2,080.80
15.3	Ventana tipo V-3	2.00 Unidad Q. 1,407.60	Q. 2,815.20
15.4	Ventana tipo V-4	2.00 Unidad Q. 2,295.00	Q. 4,590.00
15.5	Ventana tipo V-5	10.00 Unidad Q. 933.30	Q. 9,333.00
15.6	Ventana tipo V-6	1.00 Unidad Q. 2,754.00	Q. 2,754.00
15.7	Ventana tipo V-7	14.00 Unidad Q. 841.50	Q. 11,781.00
15.8	Ventana tipo V-8	4.00 Unidad Q. 1,147.50	Q. 4,590.00
15.9	Ventana tipo V-9	2.00 Unidad Q. 1,216.35	Q. 2,432.70
15.10	Ventana tipo V-10	2.00 Unidad Q. 535.50	Q. 1,071.00
16	RENGLON DE INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD		
16.1	Señalización	15.00 Unidad Q. 206.28	Q. 3,094.35
16.2	Exteriores	6.00 Unidad Q. 1,911.18	Q. 11,467.08
17	RENGLON DE INSTALACIÓN DE RÓTULO		
17.1	Rótulo	1.00 Unidad Q. 3,220.51	Q. 3,220.51
COSTO TOTAL			Q. 3,943,438.56
COSTO TOTAL POR MES		Q. 470,133.20	Q. 12,128,251.20
COSTO TOTAL ACUMULADO		Q. 470,133.20	Q. 12,128,251.20
PORCENTAJE PARCIAL		11.92%	10.73%
PORCENTAJE TOTAL		11.92%	10.00%

Fuente: elaboración propia.

## 5.5. Cronograma de ejecución física

Es un cronograma donde se puede detallar el periodo que representa cada actividad del renglón de trabajo en relación al periodo de ejecución.

Tabla CXV. Cronograma físico, parte 1

Universidad de San Carlos de Guatemala												
PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MUNICIPAL, MUNICIPIO DE SANTA CRUZ, CHOL, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ												
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN FINANCIERA												
No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Unimetro	Costo total	%	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
<b>RENGLON DE TRABAJOS PRELIMINARES</b>							<b>RENGLON DE TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
1.1	Mobilización y montaje de instalaciones provisionales	1.00	Global	Q 4,287.53	Q 4,287.53	0.1%						
1.2	Trazo y nivelación	1.00	Global	Q 11,182.14	Q 11,182.14	0.28%						
1.3	Suministro y limpieza de tierra por allí	6.00	Meses	Q 3,672.00	Q 22,032.00	0.56%			0.08%	0.08%		0.08%
1.4	Excavación estructural	465.00	M <sup>3</sup>	Q 28.09	Q 13,263.85	0.34%						
1.5	Relevo estructural	355.00	M <sup>3</sup>	Q 32.14	Q 11,589.26	0.29%						
<b>RENGLON DE ESTRUCTURA PRINCIPAL</b>							<b>RENGLON DE ESTRUCTURA PRINCIPAL</b>					
2.1	Zapata Z-1	30.00	Unidad	Q 2,765.32	Q 82,959.60	2.08%						
2.2	Cimiento corch. C-1	390.00	M	Q 536.99	Q 209,527.20	5.27%						
2.3	Levantado de cimientos sin solera de humedad	235.00	M <sup>2</sup>	Q 177.65	Q 41,747.75	1.06%			0.1%	0.35%		
2.4	Solera de Humedad	390.00	M	Q 225.46	Q 87,930.40	2.22%			1.1%	1.5%		
2.5	Columna tipo C-1	31.00	Unidad	Q 6,465.93	Q 200,353.96	5.06%			1.0%	4.0%		
2.6	Columna tipo C-2	10.00	Unidad	Q 4,662.29	Q 46,622.90	1.17%			0.8%	1.1%		
2.7	Columna tipo C-3	5.00	Unidad	Q 6,407.55	Q 32,037.75	0.81%			0.8%	1.1%		
2.8	Columna tipo C-4	60.00	Unidad	Q 984.45	Q 59,067.00	1.50%			0.8%	1.0%	0.53%	
2.9	Columna tipo C-5	37.00	Unidad	Q 529.27	Q 19,582.99	0.50%			0.7%	0.9%	0.33%	
2.10	Columna tipo C-6	15.00	Unidad	Q 64.04	Q 960.60	0.21%			0.2%	0.2%		
<b>RENGLON DE LEVANTADO DE PARED</b>							<b>RENGLON DE LEVANTADO DE PARED</b>					
3.1	Levantado de block de concreto de 50 kg/cm <sup>2</sup> de 14'19'39 cm.	1200.00	M <sup>3</sup>	Q 129.21	Q 155,052.00	3.95%						
3.2	Levantado de block de concreto 50 kg/cm <sup>2</sup> de 9'19'39 cm.	60.00	M <sup>3</sup>	Q 223.63	Q 13,417.80	0.34%			1.5%	0.7%		
3.3	Solera inermada	265.00	M	Q 226.04	Q 60,000.60	1.52%			0.6%	0.3%		
3.4	Solera de corona	310.00	M	Q 231.48	Q 71,758.80	1.82%			0.8%	0.3%		
3.5	Solera intermedia en 2do Nivel	204.00	M	Q 231.02	Q 47,128.08	1.20%			1.2%	1.3%		
3.6	Solera de remate	225.00	M	Q 236.16	Q 53,136.00	1.35%			0.5%	0.5%		
3.7	Solera de sillar en ventanera	87.00	M	Q 228.59	Q 19,914.63	0.51%						
3.8	Modulo de gradas	8.50	M <sup>2</sup>	Q 2,351.51	Q 19,987.94	0.51%			0.5%			

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXVI. Cronograma físico, parte 2

RENGLON DE ENTREPISO Y LOSA SEGUNDO NIVEL		RENGLON DE ENTREPISO Y LOSA SEGUNDO NIVEL	
4			
41	Viga tipo V-1	215.00 M	Q 709.49 Q 152,543.35 3.87%
42	Viga tipo V-2	380.00 M	Q 494.17 Q 187,784.60 4.76%
43	Fundición de palanoma de concreto	560.00 M <sup>2</sup>	Q 556.96 Q 311,807.60 7.91%
44	Losa de entepiso	541.00 M <sup>2</sup>	Q 454.12 Q 245,676.92 6.28%
45	Losa de segundo nivel	530.00 M <sup>2</sup>	Q 453.24 Q 240,217.20 6.08%
5	RENGLON DE INSTALACION AGUA POTABLE		
51	Tubería de PVC de 1/2" de 315 PSI.	67.00 M	Q 45.50 Q 3,046.50 0.86%
52	Tubería de PVC de 1" de 160 PSI.	50.00 M	Q 567.8 Q 2,839.00 0.70%
53	Llaves de control interno para sistema	1.00 Unidad	Q 1,720.84 Q 1,720.84 0.44%
6	RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL		
61	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	100.00 M	Q 246.51 Q 24,651.00 6.33%
62	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	98.00 M	Q 486.06 Q 47,633.88 12.1%
63	Tubería de PVC de 8" de 160 PSI.	45.00 M	Q 809.39 Q 36,423.55 9.32%
64	Cajas de unión con reposadera en exterior	6.00 Unidad	Q 643.62 Q 3,861.72 1.0%
65	Piñchete de bronce de 4" (BAP).	13.00 Unidad	Q 214.75 Q 2,791.75 0.70%
7	RENGLON DE INSTALACION DE DRENAJE DE AGUA NEGRA		
71	Tubería de PVC de 3" de 160 PSI.	46.00 M	Q 169.04 Q 7,775.84 2.0%
72	Tubería de PVC de 4" de 160 PSI.	38.00 M	Q 258.90 Q 9,838.20 2.5%
73	Tubería de PVC de 6" de 160 PSI.	32.00 M	Q 529.29 Q 16,937.28 4.4%
74	Reposadera de bronce 3"	1.00 Unidad	Q 182.42 Q 182.42 0.0%
75	Caja recolectora	3.00 Unidad	Q 653.36 Q 1,960.08 0.5%
8	RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA		
81	Acometida en baja tensión y baflo con interruptor principal	1.00 Global	Q 71,140.32 Q 71,140.32 1.86%
82	Tablero de distribución general trifásico	1.00 Unidad	Q 47,222.07 Q 47,222.07 1.20%
83	Columna de acometida eléctrica	1.00 Unidad	Q 422.85 Q 422.85 0.1%
9	RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (ILUMINACION)		
91	Lámpara tipo comercial de 2 * 32 Watts con balastro electrónico	74.00 Unidad	Q 528.15 Q 39,083.10 9.9%
92	Reflector còdile de 2 *150 Watts	2.00 Unidad	Q 195.08 Q 390.16 0.1%
93	Lámpara incandescente - aplique pared	52.00 Unidad	Q 248.85 Q 12,941.20 3.3%
94	Plafònena + bombilla de 75 W.	14.00 Unidad	Q 161.48 Q 2,260.72 0.6%
10	RENGLON DE INSTALACION ELÉCTRICA (FUERZA)		
10.1	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intempérie -	50.00 Unidad	Q 65.193 Q 32,596.50 8.5%
10.2	Tomacorriente 110 Voltios polarizado con placa para intempérie -	35.00 Unidad	Q 647.05 Q 22,646.75 5.9%
10.3	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intempérie -	12.00 Unidad	Q 681.71 Q 8,180.52 2.1%
10.4	Tomacorriente 220 Voltios polarizado con placa para intempérie -	8.00 Unidad	Q 676.73 Q 5,413.84 1.4%
11	RENGLON DE INSTALACIONES ESPECIALES		
11.1	Sistema de sonido	1.00 Global	Q 24,575.70 Q 24,575.70 6.5%
11.2	Acometida telefónica	1.00 Global	Q 4,457.35 Q 4,457.35 1.1%
11.3	Toma para teléfonos	35.00 Unidad	Q 588.84 Q 20,659.40 5.5%
11.4	Toma para datos	25.00 Unidad	Q 616.81 Q 15,340.25 3.9%

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXVII. Cronograma físico, parte 3

RENGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS		RENGLON DE APLICACIÓN DE ACABADOS	
12	Acabado en la parte inferior de la losa	1080.00 MF	Q 51.15 Q 55,242.00 1.40%
12.1	Aplicación de repello en paredes	2720.00 MF	Q 26.94 Q 73,276.80 1.85%
12.2	Aplicación de cemento en paredes	2720.00 MF	Q 33.39 Q 90,820.80 2.30%
12.4	Aplicación de pinturas sobre paredes y cielos	3800.00 MF	Q 58.39 Q 221,882.00 5.62%
12.5	Conocación de azulejo blanco	112.00 MF	Q 286.12 Q 33,165.44 0.84%
12.6	Piso gris de granito de 30 X 30 cm. Con tirillas de aluminio de 2.4	1083.00 MF	Q 233.04 Q 254,712.72 6.46%
12.7	Gradas de granito labrado	8.50 MF	Q 223.27 Q 1,897.80 0.05%
13	RENGLON DE INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS SANITARIOS		
13.1	Inodoro blanco con flujo metro	8.00 Unidad	Q 5,673.62 Q 46,890.56 1.19%
13.2	Lavatorio Rodajin blanco	8.00 Unidad	Q 2,376.89 Q 19,015.12 0.48%
13.3	Papelero para retires	8.00 Unidad	Q 306.55 Q 2,444.40 0.06%
13.4	Lava fregadero de block de concreto, formato de azulejo	1.00 Unidad	Q 6,288.04 Q 6,288.04 0.16%
14	RENGLON DE INSTALACIÓN DE PUERTAS		
14.1	Puerta tipo P-1 de metal	3.00 Unidad	Q 2,754.00 Q 8,262.00 0.21%
14.2	Puerta tipo P-2 abatible de madera	23.00 Unidad	Q 3,060.00 Q 70,380.00 1.77%
14.3	Puerta tipo P-3 de metal	3.00 Unidad	Q 4,497.00 Q 13,311.00 0.34%
14.4	Puerta tipo P-4 abatible doble de madera	5.00 Unidad	Q 5,661.00 Q 28,305.00 0.72%
14.5	Puerta tipo P-5 abatible de madera	8.00 Unidad	Q 5,202.00 Q 41,616.00 1.06%
15	RENGLON DE INSTALACIÓN DE VENTANAS		
15.1	Ventana tipo V-1	2.00 Unidad	Q 986.85 Q 1,973.70 0.05%
15.2	Ventana tipo V-2	2.00 Unidad	Q 1,040.40 Q 2,080.80 0.05%
15.3	Ventana tipo V-3	2.00 Unidad	Q 1,407.60 Q 2,815.20 0.07%
15.4	Ventana tipo V-4	2.00 Unidad	Q 2,295.00 Q 4,590.00 0.12%
15.5	Ventana tipo V-5	10.00 Unidad	Q 933.30 Q 9,333.00 0.24%
15.6	Ventana tipo V-6	1.00 Unidad	Q 2,754.00 Q 2,754.00 0.07%
15.7	Ventana tipo V-7	14.00 Unidad	Q 841.50 Q 11,781.00 0.30%
15.8	Ventana tipo V-8	4.00 Unidad	Q 1,147.50 Q 4,590.00 0.12%
15.9	Ventana tipo V-9	2.00 Unidad	Q 1,216.35 Q 2,432.70 0.06%
15.10	Ventana tipo V-10	2.00 Unidad	Q 535.50 Q 1,071.00 0.03%
16	RENGLON DE INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD		
16.1	Señalización	15.00 Unidad	Q 206.29 Q 3,094.35 0.08%
16.2	Esmaltres	6.00 Unidad	Q 1,911.16 Q 11,467.08 0.29%
17	RENGLON DE INSTALACIÓN DE RÓTULO		
17.1	Rótulo	1.00 Unidad	Q 3,220.51 Q 3,220.51 0.08%
COSTO TOTAL			Q3,943,493.56 100.00%
PORCENTAJE POR MES			
		11.91%	19.12%
		10.25%	19.12%
		22.17%	41.29%
		10.25%	24.11%
		23.87%	82.27%
		10.73%	100.00%

Fuente: elaboración propia.

## **5.6. Cobertura del servicio**

La construcción del nuevo edificio municipal tiene como objetivo brindarles a los ciudadanos los servicios necesarios y mejorar las instalaciones actuales ofreciendo una mayor comodidad, seguridad y convivencia.

El nuevo edificio contara con los siguientes servicios:

- Alcaldía municipal
- Consejo municipal
- Secretaria
- AFIM
- DMP
- Catastro e IUSI
- OMMJ
- UIPM
- Adulto mayor
- Salón de usos múltiples
- Agencia de banco, Banrural

### **5.6.1. Comparación antes y después**

- Situación anterior

En el municipio de Santa Cruz El Chol del departamento de Baja Verapaz, existe un bajo índice en la dotación, cobertura y ampliación de los servicios públicos, que con el tiempo ha repercutido en la sociedad ocasionando un desordenado y acelerado crecimiento poblacional. De igual forma enfrentan la falta de un desarrollo sostenible urbano-rural, un crecimiento desmedido y mal uso del suelo, un aumento en los niveles de contaminación con tendencias a influir negativamente sobre el medio ambiente y la insatisfacción de las necesidades básicas (salud, vivienda y educación) hacia los pobladores.

Actualmente, el edificio municipal no cuenta con las instalaciones y equipo necesario, es por tal motivo que el personal administrativo no cumple eficaz y eficientemente sus funciones, debido a la falta de un establecimiento que permita la debida atención a los servicios públicos.

- Situación después

El trabajo exige implementar una infraestructura que permita e incremente la eficiencia y productividad de la administración municipal a niveles que satisfaga la demanda y necesidades de la población, esto plantea la importancia de realizar una planificación para la construcción de un nuevo edificio municipal, el cual a su vez contenga un salón municipal, para atender a la población y brindarles los servicios públicos necesarios e instaurar las actividades sociales en la comunidad. Porque para alcanzar el desarrollo integral de una sociedad es imperativo brindar un entorno agradable y sustentable.

- **Contraste**

La situación que se presentaba anteriormente en el edificio municipal de Santa Cruz el Chol, era tediosa para la población, debido a que, no se tenían las instalaciones necesarias para realizar trámites u otra clase de diligencia, ocasionando atraso en los pagos y la mala atención a los pobladores.

Una vez implementado el nuevo edificio municipal, se podrán brindar los servicios públicos necesarios e instaurar las actividades sociales a la comunidad, debido a que anteriormente no se contaba con un área para realizar actividades de tipo social y con el nuevo edificio se tendrá a disposición un salón municipal y de usos múltiples, fomentando el desarrollo de la población.

- **Avances y logros**

La construcción del nuevo edificio municipal de Santa Cruz el Chol ayudara a aumentar la dotación, cobertura y ampliación de los servicios públicos, mejorando la atención del personal administrativo cumpliendo eficaz y eficientemente sus funciones.

## CONCLUSIONES

1. La correcta planificación del nuevo edificio municipal, es una herramienta funcional y efectiva, que le permite a la empresa encargada de su ejecución a tener el control de las actividades constructivas del proyecto, minimizando las pérdidas en los recursos utilizados y en el tiempo de inversión.
2. Al momento de realizar la planificación y determinar las bases en las que se debe trabajar, es de máxima importancia saber que el proceso no concluye en el detalle de las especificaciones, sino que continúa con una supervisión permanente y la aplicación correcta del control de cada proceso.
3. Las especificaciones técnicas, generales y disposiciones especiales para la construcción del edificio municipal, proporcionan los parámetros que deben seguirse para lograr que el proyecto funcione de manera eficaz y eficiente y para que preste un servicio satisfactorio a la población, así como que cumpla con el período de operación y funcionamiento (vida útil).
4. La importancia de la elaboración del presupuesto de ejecución e inversión es determinar el costo del proyecto, para que la municipalidad al empezar el proceso de licitación tengan el precio base.

5. Con la planificación del nuevo edificio municipal, poder resolver problemas sociales y brindar los servicios públicos necesarios, dotando de mejor calidad de vida a sus habitantes.
  
6. La observancia de normas nacionales e internacionales de construcción así como la estricta aplicación de las bases de licitación, especificaciones generales, técnicas, disposiciones especiales y planos de construcción, hacen al proyecto funcional y operacional.

## RECOMENDACIONES

1. Al momento de realizar la planificación para la construcción del nuevo edificio municipal de Santa Cruz El Chol, utilizar las técnicas y conocimientos que sean útiles para poder identificar y controlar la calidad de los materiales que se van a utilizar, y poder cumplir con las especificaciones de diseño.
2. Una vez que se han determinado las especificaciones técnicas, generales y disposiciones especiales, es importante respetar los seguimientos a la hora del proceso constructivo para no tener inconvenientes cuando se supervise el proyecto.
3. Al ejecutar el proyecto a través de la supervisión de un profesional calificado, poder garantizar la calidad y el buen funcionamiento en el proceso constructivo, logrando cumplir con el tiempo contractual.
4. Por medio de programas que sean útiles para la planificación de proyectos, el supervisor encargado podrá extraer estimaciones de trabajos concluidos, determinando porcentajes de materiales, mano de obra y maquinaria que se han utilizado en un periodo específico, y poder agilizar los trámites correspondientes a los cobros del proyecto.
5. El supervisor de la Unidad Ejecutora deberá velar que se cumplan las especificaciones y normas nacionales e internacionales de construcción.

6. Se deben situar los fondos presupuestarios necesarios para la obtención de los recursos humanos y físicos pertinentes y significativos para el buen funcionamiento del proyecto en su etapa de operación.
7. Gestionar el uso de mano de obra no calificada local.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACI 318 (2008). *Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318S-08) y comentario.318S y Comentarios*. Estados Unidos: 2008. 95 p.
2. *Especificaciones generales para la construcción*. [en línea]. <<http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/documentos/libro.pdf>>. [Consulta 20 de mayo de 2012].
3. *Especificaciones técnicas de construcción*. [en línea]. <<http://www.guatecompras.gt/>>. [Consulta: 13 de mayo de 2012].
4. HIBBELER, Russell C. *Análisis estructural*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 2001. 96 p.
5. *Métodos y sistemas constructivos*. [en línea]. <<http://materias.fi.uba.ar/7405/apuntes/SIABE0039.pdf>>. [Consulta: 3 de febrero de 2013].
6. *Municipalidad de Santa Cruz El Chol*. [en línea]. <<http://www.munisantacruzdelchol.gob.gt/>>. [Consulta: 13 de mayo de 2012].
7. *Obras complementarias*. [en línea]. <[http://www.urbasport.es/es/pavimentos\\_obrascomplementarias.asp](http://www.urbasport.es/es/pavimentos_obrascomplementarias.asp)>. [Consulta: 22 de mayo de 2012].