



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Tecnología de la Construcción**

**Monografía**

**“PLANIFICACION PARA LA CONSTRUCCION DEL ALBERGUE AWASTARA,  
UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO CABEZAS, REGION AUTONOMA DE LA  
COSTA CARIBE NORTE (RACCN)”**

Para optar al título de Ingeniero Civil

**Elaborado por**

Br. Andy Jefferson García García

Br. Katherine Junieth González Saavedra

**Tutor**

MSc.Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, octubre 2022

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios en primera instancia por ser el proveedor de todos los recursos para realizar este documento y por formar parte de mi vida durante todo este tiempo y ser un amigo leal en los momentos más difíciles.

A mis padres, quienes me han dado su amor y todo durante mi formación hasta llegar a esta etapa. Se le dan los agradecimientos a mi familia en general por su apoyo y a mis amigos a quienes hemos recurrido para ideas y sugerencias que al final se logran ver plasmadas en nuestro trabajo.

Andy Jefferson García García

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios en primera instancia por ser el proveedor de todo y del cual mana la sabiduría y el entendimiento de todo y sin el nada seria.

Le dedico este trabajo a mi querida familia, quien siempre estuvo pendiente de mi progreso, alegría, buenas y malas experiencias, proporcionando su apoyo moral y económico; sin restringir sacrificios algunos supieron brindarme todo el apoyo necesario y por eso les doy muchas gracias.

Andy Jefferson García García

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto; por haberme dado salud, ser el dador de vida y brindarme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos.

Agradezco a mi madre por haberme apoyado en todo momento; por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre; por el valor mostrado para salir adelante y por su amor. Los amo con todo mi corazón y agradezco a Dios por sus vidas.

Además, agradezco infinitamente a mi familia por los darme ánimos necesarios y sobre todo por sentirse orgullosos de mí.

Katherine Junieth González Saavedra

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa. Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor y apoyo, por todo esto les agradezco de todo corazón y este trabajo que me llevó mucho tiempo hacerlo es para ustedes.

Katherine Junieth González Saavedra

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	4
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	4
<b>V. MARCO TEÓRICO</b> .....	5
<b>5.1. CONCEPTOS GENERALES</b> .....	5
<b>5.1.1. Definición de albergue</b> .....	5
<b>5.1.2. Definición de casa comunal</b> .....	6
<b>5.1.3. Proyecto</b> .....	6
<b>5.1.4. Cantidades de obras</b> .....	6
<b>5.1.5. Obra</b> .....	6
<b>5.1.6. Costo</b> .....	6
<b>5.1.7. Presupuesto</b> .....	7
<b>5.1.8. Contratación</b> .....	7
<b>5.1.10. Organización</b> .....	7
<b>5.1.11. Catálogo de Etapas y Sub-etapas</b> .....	7
<b>5.1.12. Norma de Rendimiento Horaria</b> .....	8
<b>5.2. Costos</b> .....	8
<b>5.2.1. Costos indirectos (ci)</b> .....	8
<b>5.2.2. Costos directos (cd)</b> .....	9
<b>5.2.3. Costos de materiales</b> .....	9
<b>5.2.4. Costos de equipos</b> .....	9
<b>5.2.5. Costos de mano de obra</b> .....	9
<b>5.2.6. Elementos básicos del costo</b> .....	9
<b>5.2.7. Presupuesto</b> .....	10
<b>5.2.8. Presupuesto de costos</b> .....	11
<b>5.3. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN EN LA OBRA</b> .....	11

5.4. Catálogo de etapas y sub-etapas .....	12
5.5. Sistemas constructivos.....	12
5.5.1. Concepto de mampostería .....	12
5.5.2. Mampostería confinada .....	13
5.6. Técnicas de programación .....	13
5.6.1. Diagrama de barras o diagrama de Gantt .....	13
5.6.2. Método de la ruta crítica (Critical path method).....	14
5.6.3. Microsoft Project.....	14
<b>VI. DISEÑO METODOLOGICO .....</b>	<b>15</b>
6.1. Tipo de investigación .....	15
6.2. Área de estudio .....	16
6.3. Plan de procesamiento y análisis de la información.....	16
6.4. Metodología de control de costos de presupuesto.....	17
6.4.1. Alcance del proyecto .....	17
6.4.2. Desglose de trabajo para realizar el presupuesto de albergue Awastara	
18	
6.4.3. Estructura de trabajo para estimación de la duración del proyecto del	
albergue Awastara .....	20
<b>CAPITULO II. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD DE OBRA .....</b>	<b>21</b>
<b>VII. CALCULO DE ALCANCE DE OBRAS .....</b>	<b>22</b>
7.1 Generalidades .....	22
7.2. Descripción de los cálculos de construcción de otros locales (ALBERGUE) 22	
7.2.1. Preliminares.....	22
7.2.2. Movimiento de tierra .....	27
7.2.3. Fundación .....	29
7.2.4. Estructuras de concreto.....	58
7.2.5. Mampostería.....	84
7.2.7. Acabados .....	101
7.2.8. Cielos rasos.....	104
7.2.9. Pisos.....	105
7.2.10. Construcción de mobiliario.....	106
7.2.11. Puertas .....	106

7.2.12. Ventanas .....	108
7.2.13. Obras metálicas.....	109
7.2.15. Pintura.....	114
7.2.16. obras exteriores .....	116
7.2.17. Limpieza final y entrega.....	128
<b>CAPITULO III. CÁLCULO DE COSTOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>139</b>
<b>VIII. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD.....</b>	<b>140</b>
8.1. Presupuesto.....	140
8.3. Costo unitario de transporte.....	142
8.4. Sub-contratos .....	142
8.5. Costo unitario total .....	142
8.6. Costos indirectos .....	142
8.7. Utilidad.....	146
8.8. Presupuesto de la obra (Albergue) .....	148
8.9. Presupuesto de la obra (Cocina).....	168
8.10. Presupuesto de la obra (Obras exteriores.....	180
8.11. Presupuesto de la obra (Agua y Saneamiento).....	183
8.12. Resumen de presupuesto .....	189
<b>CAPITULO IV. PLANIFICACION DE LA OBRA .....</b>	<b>- 191 -</b>
<b>IX. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>- 192 -</b>
9.1. Generalidades .....	- 192 -
10.1. CONCLUSIONES.....	- 197 -
10.2. RECOMENDACIONES.....	- 198 -
10.3. BIBLIOGRAFIA.....	- 199 -
<b>ANEXOS .....</b>	<b>- 200 -</b>
<b>TABLAS.....</b>	<b>- 201 -</b>
Cuadro:103 – Factor de Abundamiento.....	- 202 -
Fuente; FISE.....	- 202 -
Cuadro:104 – Porcentajes de desperdicios .....	- 202 -
Cuadro:105 – Rendimiento de clavos.....	- 203 -
Cuadro:106 – Factor pendiente .....	- 203 -

Cuadro: 107– Características técnicas del acero .....	- 204 -
Cuadro: 108 – Dosificaciones de mezclas para concreto .....	- 204 -
Cuadro: 108 – Dosificaciones de mezclas para mortero .....	- 205 -
<b>SET DE PLANOS</b> .....	- 206 -

# **CAPITULO I: GENERALIDADES**

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los albergues son instalaciones que sirven para proporcionar techo, alimentación, abrigo y seguridad a las víctimas de una emergencia o desastre.

La comunidad Awastara pertenece al territorio Tawira en el litoral Norte, municipio de Puerto Cabezas y se encuentra ubicada a 83° 41.30' longitud Oeste y a 14° 40.16' latitud Norte y a una distancia lineal de 61 Km de la cabecera municipal de Bilwi, dicha comunidad cuenta con una población total de 2,654 habitantes.

El municipio de Puerto Cabeza es una zona altamente vulnerable ante los fenómenos naturales, como los huracanes, inundaciones y tormentas. Actualmente, la comunidad Awastara no cuenta con refugios o albergues proveídos con los recursos necesarios para la población, de tal manera que los habitantes puedan ser resguardados ante el acontecimiento de estos fenómenos naturales.

En este documento se propone aportar soluciones para mejorar las condiciones de vida y seguridad de las familias de la comunidad Awastara del municipio de Puerto Cabezas, que se vean afectadas ante cualquier fenómeno natural. Por tal razón, se realiza la planificación de obra del proyecto, “Construcción del Albergue Awastara, localizado en la comunidad Awastara de la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN)”, el cual consta de un área de construcción de 270 m<sup>2</sup>.

Del mismo modo, se considera realizar la presentación de un plan de trabajo para la ejecución de cada una de las actividades (Planificación) y la estimación del tiempo que tomará realizar cada una de estas (Programación), y de esta manera cumplir en tiempo y forma para darle una pronta solución a los involucrados.

La finalidad de este documento es determinar las cantidades de obras (Take off), los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas, la planificación y programación para la ejecución de dicho proyecto, haciendo uso de diversas herramientas digitales.

## **II. ANTECEDENTES**

Actualmente Nicaragua cuenta con diversos albergues, los cuales son utilizados en casos de presentarse desastres naturales, entre ellos: huracanes, inundaciones, tormentas, etc.

En el año 2020, ante el acontecimiento de dos huracanes (Eta e Iota), la iglesia "MORAVA" ubicada en la comunidad Awastara, fue habilitada como albergue, ya que no se contaba con un centro adecuado para dar refugio a las familias que se encontraran afectas ante el acontecimiento de estos fenómenos, y con la necesidad de salvar las vidas humanas de los habitantes de esta comunidad, se tomó la decisión de construir y equipar un albergue el cual lleva por nombre "Albergue Awastara" y de esta forma contar con un centro donde se pueda salvaguardar la vida de los afectados por los fenómenos naturales antes mencionados.

La ejecución del proyecto a realizar es mediante el financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), como parte de los servicios que brinda a sus países socios beneficiarios, está otorgando dicho financiamiento parcial para la adquisición de construcción de obras: del Proyecto 19778 "Construcción Albergue Awastara, en el marco del Programa de Infraestructura y Acompañamiento Social en la Costa Caribe Norte".

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La Región Autónoma de la Costa Caribe Norte es vulnerable ante los fenómenos naturales, por ende, frecuentemente suelen suceder huracanes, ciclones, tormentas tropicales, etc., estas afectaciones ponen en peligro a la mayoría de sus habitantes.

En el desarrollo de este documento, se planifica la construcción del albergue Awastara, el cual será de gran apoyo para brindar a diversas familias afectadas un ambiente grato y, sobre todo, asegurar sus vidas ya que contarán con dicho centro donde podrán acudir y refugiarse en caso de que acontezcan diversos fenómenos naturales que ponga en riesgo sus vidas.

A nivel social se estará aportando a mejoras en las condiciones de vida en la que se encuentran los habitantes afectados con el paso de un determinado fenómeno climático.

La construcción y equipamiento del albergue Awastara tiene como objetivo beneficiar de manera directa a 483 habitantes de la comunidad Awastara.

A los futuros sustentaste que estén interesados en realizar trabajos similares o dar continuidad al documento, ya que por medio de este se estará aportando de manera significativa a sus necesidades y sus conocimientos.

Así mismo, nos será de gran apoyo para desarrollar nuestros conocimientos y poder graduarnos como Ingenieros Civiles.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar la Planificación de la construcción del albergue Awastara, ubicado en el municipio de Puerto Cabezas, Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN).

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Cuantificar la cantidad de obra necesaria en cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto utilizando Excel.
- Estimar costos unitarios en las etapas y sub-etapas para el proyecto utilizando hojas de cálculo en Excel.
- Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del proyecto.

## **V. MARCO TEÓRICO**

La construcción de una obra civil es una tarea que puede parecer abrumadora en un principio. Hay mucho que hacer y mucho que planificar. Sin embargo, con la ayuda de un profesional experimentado, la tarea se puede lograr. Cuando se está preparado para construir un nuevo edificio, casa habitación, etc. una de las primeras preguntas que nos hacemos es: ¿Cuánto va a costar todo esto? y ¿Cómo se puede determinar el costo total? Una cosa que es importante recordar es que el costo de construcción del edificio en sí, es sólo una parte del total del gasto. Realmente llevar a cabo la construcción es el mayor gasto en condiciones normales, pero hay otros gastos que son esenciales y no deben subestimarse. (Beltrán, 2011, p.2)

Es por eso que se realizan la planificación de una obra de construcción para obtener respuestas a estas incógnitas y proceder a la realización de la obra, contando con el capital requerido para ello y así evitar posibles errores o retrasos en la ejecución del proyecto.

### **5.1. CONCEPTOS GENERALES**

#### **5.1.1. Definición de albergue**

La noción de albergue hace referencia, en su sentido más amplio, al espacio que brinda refugio, abrigo o asilo a animales o seres humanos. A partir de esta acepción, es posible diferenciar entre múltiples tipos de albergues. (Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2015)

Un albergue es un sitio donde se le brinda ayuda y resguardo a las personas por diferentes motivos. La palabra albergue es sinónimo de dar asilo, de dar cobijo. Existen los albergues temporales, que brindan ayuda a las personas necesitadas, a las personas en situación de calle, a las personas que han perdido su vivienda por algún desastre natural, etc. en este lugar, a ellos le brindan un techo donde dormir, y le suministran alimentos o medicinas. (Adrián, Yirda. Última edición: 15 de febrero del 2021).

### **5.1.2. Definición de casa comunal**

Las casas comunales son locales multiservicios, de modo que además de celebrarse reuniones se utilizan como local de estudio, de costura, talleres, además de servir para la celebración de asambleas, encuentros y capacitaciones. (UCA tierra y agua).

Las casas comunales son destinadas para cursos, talleres y otras actividades de carácter social, por lo que es necesario que estén funcionales y en óptimas condiciones. (Yohana Díaz, el municipio trabaja en el mantenimiento de esta casa comunal).

### **5.1.3. Proyecto**

Un proyecto es una planificación, que consiste en un conjunto de actividades a realizar de manera articulada entre sí, con el fin de producir determinados bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas, dentro de los límites de un presupuesto y de un periodo de tiempo dado. (Guía-PADID-2014)

### **5.1.4. Cantidades de obras**

Se denomina Take Off a todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una determinada obra. Dichas cantidades están medidas en unidades tales como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos y otras unidades. (Guía para cálculo de materiales)

### **5.1.5. Obra**

Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra, de acuerdo a planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago; incluyendo el suministro de los materiales correspondientes cuando éstos sean necesarios. (Guía-PADID-2014)

### **5.1.6. Costo**

Es la suma que nos dan los recursos (materiales) y el esfuerzo (mano de obra) que se hayan empleado en la ejecución de una obra. Los costos se dividen en Costos Directos y Costos Indirectos. ([www.fao.org](http://www.fao.org))

### **5.1.7. Presupuesto**

En este caso específico, es el cálculo anticipado del costo total estimado para ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un proyecto en un período de tiempo fijado. (Manual para revisión de costos y presupuestos de obras)

Costo Directo (CD) + Costo Indirecto (CI) + Costo de Administración Central (CAC)  
+ Utilidad (U) + Impuestos

### **5.1.8. Contratación**

Contiene en sus cláusulas o en los documentos que forman parte de él, los derechos y obligaciones que adquieren por parte del contratista y por la parte del contratante, también especifica las relaciones que durante la construcción de las obras tendrán las partes, desde su firma hasta su determinación, lo cual se cumple con la recepción de las obras. (repositorio.unan.edu.ni)

### **5.1.9. Programación**

Es la elaboración de un plan más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto. Estas actividades se ordenan de manera sistemática, y se le asigna una duración y una fecha de inicio y terminación. (Víctor Manuel Rivera Esteban)

### **5.1.10. Organización**

Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados. (Agustín Reyes Ponce, organización como función administrativa)

### **5.1.11. Catálogo de Etapas y Sub-etapas**

Constituye uno de los documentos básicos de proyecto, en él se especifican los conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra. (Salinas S. Miguel (2012); Costos y Presupuestos de Obra; 9na edición; ICG, Perú)

### **5.1.12. Norma de Rendimiento Horaria**

Es la cantidad de obra de una actividad fundamental que se proyecta realizar con la mano de obra idónea durante una hora de trabajo continuo. La capacidad de producción horaria depende de las dimensiones, formas y alcances; cuyo valor normalmente lo proporciona el proveedor por medio de manuales de rendimiento. (Manual costo y presupuesto de obra)

$$P. U = S.D (FT)/NRH$$

$$P = P.U \times \text{alcance}$$

$$NTH = (\text{Alcance}/NRD) \times 8\text{hrs}$$

Dónde:

S.D: Salario definido

P.U: Tasa Salarial o precio por unidad de medidas de las actividades realizadas.

NRH: Norma de Rendimiento (Producción horaria). Es el resultado de dividir la Norma de Rendimiento Diario entre el número de horas de la jornada diaria (8 horas). Representa la producción por hora de un obrero o grupo de obreros.

NTH o Tiempo: Norma de Tiempo horaria. Determina el número de horas para realizar una actividad, es el resultado de dividir la unidad entre la Norma de Rendimiento Horario.

NRD: Norma de Rendimiento Diaria.

## **5.2. Costos**

Es la suma que nos dan los recursos (materiales) y el esfuerzo (mano de obra) que se hayan empleado en la ejecución de una obra.

Suarez (1977) afirma: “En forma aislada, el costo también requiere de un correcto balance entre sus bases, especificaciones, cuantificaciones y análisis, es decir, el QUÉ, el CUÁNTO y el CÓMO” (p.22).

### **5.2.1. Costos indirectos (ci)**

Son los recursos que participan en las actividades de la obra, pero no de forma directa. Pueden ser de carácter administrativo como salarios del personal técnico o gastos generales como arriendos, servicios básicos, mantenimiento de vehículos, papelería, pruebas de laboratorio, etc. (El oficial, módulo 3)

### **5.2.2. Costos directos (cd)**

Se consideran los recursos necesarios para cada actividad, que tienen una relación directa con la construcción de la obra, cómo: mano de obra, materiales que se utilizarán y serán parte del proyecto, servicios adicionales a contratar para alguna actividad, herramientas y equipos, etc. (El oficial, módulo 3)

### **5.2.3. Costos de materiales**

Se analizan las cantidades, rendimiento y desperdicio, además se determinan los precios de compra en el mercado. Se llevan a cabo las conversiones de unidades necesarias para expresar el costo en la unidad de medida determinada. (El oficial, módulo 3)

### **5.2.4. Costos de equipos**

Se considera si se cuenta con éstos, caso contrario tendrán que ser alquilados. Se debe investigar: los precios de compra, los tiempos de uso y los precios de alquiler, para calcular el precio diario o por hora del total de equipos necesarios, ésta cifra es transformada en costo por unidad dividido entre el rendimiento. (El oficial, módulo 3)

### **5.2.5. Costos de mano de obra**

Se define el costo diario o por hora determinando el número de personal necesario para realizar una actividad; salario y costos de beneficios sociales. El costo por unidad se obtiene dividiendo el costo entre el rendimiento estimado. Para realizar el cálculo de las cantidades de una obra por cada actividad se requiere de una metodología que no solo nos permita tener una información ágil y ordenada, también que pueda ser revisada y modificada si el caso lo requiere. (El oficial, módulo 3)

### **5.2.6. Elementos básicos del costo**

Materiales: Referido al precio de los diferentes tipos de materiales que se integran 100% a la obra de construida: arena, cemento, acero de refuerzo de diferentes diámetros, madera, bloques, pedrín, agua, etc.

- Equipos: Se debe conocer cantidades y tipos de equipos de construcción a emplearse. Entre ellos: Compactadora, vibrador, mezcladora, su costo unitario de alquiler o compra, este precio se obtiene de ferreterías o empresas que alquilan equipos de construcción.
- Transporte: Es el componente que garantiza el traslado de los materiales y la mano de obra al sitio del proyecto para su respectiva utilización.
- Impuestos: Es un factor que establece la legislación nacional o municipal vigente en cada país, como requisito de obligatorio cumplimiento tales como: IGV (Impuesto sobre la renta), permiso de urbanismo entre otros.
- Servicios Básicos: Son los rubros o bienes complementarios que se requieren para el funcionamiento de la construcción, tales como: agua, luz, teléfonos por el periodo que se tarde la construcción. Hasta que se entrega al propietario.
- Mano de obra: Es el conjunto de erogaciones que son aplicadas al pago de salario de los trabajadores de la construcción, ya sea a nivel individual o por grupos o cuadrillas, por concepto de la ejecución directa de un trabajo establecido.

### **5.2.7. Presupuesto**

Es el cálculo anticipado del costo total estimado para ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un proyecto generalmente identificado como tramos o subtramos de la red vial del país en un periodo de tiempo fijado. (Manual de revisión para costo y presupuesto)

Hacer un presupuesto implica hacer un documento que contenga la información básica que debe incluir los costos de mano de obra, materiales y transporte, equipos y herramientas si fuese necesario, para que el cliente o dueño de la obra valore si dispone los recursos económicos para desarrollar el trabajo y después contratarnos.

Para dar inicio al estudio o elaboración de un presupuesto hay que disponer de la siguiente información:

- Especificaciones técnicas.
- Planos arquitectónicos y constructivos.
- Lista de precios de mano de obra para similares entre el sindicato y constructores.
- Disponibilidad de mano de obra, catálogo de normas y tasas salariales para carpintería, albañilería, armadura, y similares.
- Requisitos fiscales y seguros.
- Horas hombres asignadas a la ejecución de la obra.
- Página de resumen del presupuesto.

#### **5.2.8. Presupuesto de costos**

En él se reducen conclusiones a cerca de rentabilidad, posibilidad y convivencia de ejecución de la obra.

Esto se logra haciendo análisis minuciosos de la toma de datos de los planos, tratando de no omitir ni el más mínimo detalle porque por pequeño que este fuera siempre se reflejará en el costo final. De ahí la importancia que tiene el cálculo, el cual consiste en determinar volúmenes y cantidades de materiales, transporte, equipos, mano de obra, entre otros, los que conforman el presupuesto o precio de la obra.

#### **5.3. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN EN LA OBRA**

Para ejecutar es necesario elaborar un plan, para programar y controlar toda la obra. Partiendo de aquí se puede entender como planear la formulación de un curso de acción que sirva de guía para la realización del proyecto. El gerente del proyecto debe elaborar un plan de trabajo escrito en el que se identifique el trabajo

que necesita hacerse, quién va a hacerlo, cuándo, cómo y bajo qué costos.

Además, es necesario conocer las condiciones de las vías de comunicación. Estas son: las condiciones climáticas, los posibles centros de obtención de materiales, la mejor forma de obtener la mano de obra, los medios de transporte presentes en el lugar entre otros factores. Los recursos y factores externos del proyecto.

Es importante determinar en este plan, los eventos relevantes, así como las posibles restricciones y limitaciones que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto. Esto que si se tiene perfectamente identificado, el gerente del proyecto podrá tomar las decisiones a tiempo y solucionar en forma óptima los problemas que se susciten. Además de identificar los procesos constructivos de difícil ejecución. Tanto la planeación como la programación de una obra se realizan antes de comenzar el proyecto. Estas son herramientas importantes para controlar el mismo.

#### **5.4. Catálogo de etapas y sub-etapas**

El FISE muestra un catálogo de etapas y sub etapas de proyectos de construcción, en el caso que se estudiara o analizara consiste en una obra vertical, se determinarían las etapas y sub-etapas que comprenda el proyecto a realizar.

#### **5.5. Sistemas constructivos**

##### **5.5.1. Concepto de mampostería**

La mampostería es un término que involucra construcciones hechas de ladrillos. Estos pueden ser de una gran variedad de materiales tales como: la arcilla quemada, de suelo cemento, de piedra natural, como la piedra cantera, de mezclas de concreto o mortero y de suelo natural quemado al sol como es el caso del ladrillo de adobe. (Nueva cartilla de la construcción 2011).

Según la nueva cartilla de la construcción (2011) existen un sin números de tipos de sistemas constructivos en el país, los cuales se detallan a continuación:

### **5.5.2. Mampostería confinada**

Está conformada por muros construidos con bloques pegados con mortero confinados por sistemas de concreto reforzado tradicionalmente como columnas. Este sistema tiene gran experiencia en Nicaragua y cuenta con un gran soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos de altura. (Nueva cartilla de la construcción 2011).

## **5.6. Técnicas de programación**

### **5.6.1. Diagrama de barras o diagrama de Gantt**

Este diagrama proviene de Henry L. Gantt, un pionero en la aplicación del método científico en la producción industrial. Este es un método gráfico y muy fácil de entender. El concepto básico del diagrama de barras es la representación de una actividad en forma de barra cuya longitud representa la duración estimada de dicha actividad. Esta misma barra puede usarse también para graficar el avance real de la actividad a través del tiempo. (Imbert Tamayo Josué E. EcuRed).

De esta manera, el diagrama de barras funciona como un modelo de planeación y de control al mismo tiempo. La longitud de la barra tiene por lo tanto dos diferentes significados, una es la duración estimada de la actividad y por otro lado, el progreso real de la actividad. Como en toda técnica de programación los diagramas de barras son desarrollados descomponiendo el trabajo en diversos factores.

En la elaboración de un diagrama de barras, se coloca en la columna uno, el nombre de la actividad. En la siguiente columna se coloca la duración de cada actividad, normalmente en días. La parte sombreada de las barras representan el progreso del proyecto. Si se pueden relacionar las actividades con flechas, no se logra apreciar la ruta crítica, ni se puede percibir de manera precisa una secuencia lógica del grupo de actividades. Por otro lado, es posible indicar en un diagrama de barras, la productividad de cada una de las actividades.

### **5.6.2. Método de la ruta crítica (Critical path method)**

Existen dos tipos de redes dentro del método de la ruta crítica:

- Diagrama de flechas
- Redes de precedencia

Tanto el diagrama de flechas como las redes de precedencia sirven para determinar la ruta crítica de un proyecto. Dado que cada tipo de red se calcula de manera diferente.

### **5.6.3. Microsoft Project**

Microsoft Project es un programa o software para la gestión de proyectos. Esta aplicación permite organizar la información acerca de la asignación de tiempos a las tareas, los costos asociados y los recursos, tanto de trabajo como materiales del proyecto, para que se puedan respetar los plazos sin exceder el presupuesto y conseguir así los objetivos planteados. Microsoft Project es una herramienta de administración de proyectos eficaz y flexible que se puede utilizar para controlar proyectos simples o complejos. (Master executive en dirección de empresas tecnológicas e industriales).

## **VI. DISEÑO METODOLOGICO**

### **6.1. Tipo de investigación**

A. Según el enfoque de la investigación:

En este trabajo de investigación se recolectarán datos (enfoque cuantitativo) correspondientes a catálogos de costos de materiales de construcción, valores de rendimiento horario, valores de impuestos, etc., que posteriormente serán de ayuda para la determinación del Take-off del proyecto. También se hará un análisis de ciertos datos de manera subjetiva (enfoque cualitativo); en función a lo anterior podemos decir que este trabajo poseerá un enfoque mixto.

B. Según el alcance de los resultados:

Según el alcance de los resultados, la investigación será de carácter correlacional, puesto que uno de los objetivos es planificar, cuantificar y determinar la cantidad de obra (Take-off) en cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto.

C. Según el tiempo de ocurrencia:

Según el tiempo de ocurrencia, el estudio será de orientación prospectiva, dado que se utilizarán datos de presente a futuro.

D. Según el período en que se realiza el estudio:

En un momento determinado del tiempo, la investigación es de corte transversal, ya que se abordará en el período comprendido abril y agosto del 2021.

Los métodos a utilizar se mencionan a continuación:

- Método deductivo: Ligado al enfoque cuantitativo, este método nos ayudará a realizar análisis e interpretación de resultados posterior a

haber recopilado los datos necesarios (catálogos, normas de rendimiento y calidad, planos constructivos).

- Método inductivo: A partir de elementos bibliográficos; siendo de ayuda la recopilación de libros relacionados con nuestro tema de investigación, así como estudios similares, informes y/o consultas.

## **6.2. Área de estudio**

El área de estudio en la que se trabajará está ubicada en la comunidad Awastara en el municipio de Puerto Cabezas departamento de la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN).

## **6.3. Plan de procesamiento y análisis de la información**

Para la realización de este trabajo investigativo, se usa el método directo, aplicándose los siguientes procedimientos:

Se efectuará un estudio del sistema constructivo (mampostería confinada) que será desarrollado en la construcción y/o rehabilitación del albergue Awastara, este análisis tendrá como finalidad indagar y conocer todos los tipos de materiales que se utilizan en este sistema constructivo.

Teniendo toda la información recolectada acerca del proyecto, se dará inicio al cálculo de cantidades de obras y materiales a utilizar. Esto se llevará a cabo utilizando los planos constructivos y especificaciones técnicas del albergue Awastara.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico que corresponde a **“Cuantificar la cantidad de obra (Take Off) necesaria en cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto utilizando Excel.”** Se usará la metodología establecida en el catálogo del FISE 2018, con ayuda de las normas de rendimiento horario del FISE, Manual de Presupuesto de Obras Municipales (INIFOM), entre otros.

Habiendo calculado la cantidad de obra del proyecto, se elaborará la memoria de cálculo de costos unitarios, teniendo en cuenta los aspectos de costo de mano de obra, material, herramientas y equipos a utilizar. Para alcanzar lo antes indicado haremos uso del programa Excel.

De igual manera se mencionarán todos los aspectos que se consideran para obtener costos indirectos del proyecto, como lo son los servicios básicos, papelería, administración, imprevistos entre, otros. Una vez teniendo las cantidades totales de cada una de las etapas y sub-etapas, se procederá a efectuar el programa de la construcción del albergue Awastara, haciendo uso de Ms Project para estimar el tiempo total con el que se construirá el proyecto antes mencionado.

#### **6.4. Metodología de control de costos de presupuesto**

##### **6.4.1. Alcance del proyecto**

Se implementarán una serie de procedimientos metodológicos para realizar el presupuesto y control de costos para el proyecto de construcción y/o rehabilitación del albergue Awastara, el cual permita conocer paso a paso de manera oportuna y eficiente el costo de cada ítem del proyecto. Si fuera necesario ayudaría a tomar decisiones del desarrollo del mismo y se podría establecer la línea de influencia sobre los costos que es la que permitirá determinar los cambios que tendrá el proyecto según lo planeado, es decir se obtendría el valor del proyecto y la línea del costo total; con los resultados obtenidos se podría establecer una base de datos que serviría para futuros alumnos de ingeniería civil interesados en el área de costo y presupuesto de obras.

#### **6.4.2. Desglose de trabajo para realizar el presupuesto de albergue Awastara**

##### **❖ Estructura de presupuesto (detallado por ítems)**

Los planos y especificaciones son el punto de partida para establecer los costos directos de una construcción vertical, es por esto que se estudiarán a profundidad los planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones y de fachadas, en todos ellos se tendrán en cuenta los cortes e isométricos que hacen parte de los mismos y las especificaciones ya que entre más detallados sean estos la precisión en el presupuesto será mayor.

Los planos permitirán establecer todas las actividades que se desarrollarán en el proyecto, en el orden metodológico que corresponde al catálogo de etapas y sub-etapas del FISE 2018, sus especificaciones y su alcance; se estructurará con sus respectivos códigos, una vez definido esto se establecerá la métrica en las que serán cuantificadas las actividades.

##### **➤ Cantidades de obra**

Definida la estructura del presupuesto y la unidad en la que se medirá cada ítem se procederá a calcular las cantidades de obra para el presupuesto, esto deberá quedar soportado en memorias de cálculo en Excel.

##### **➤ Memorias de cálculo en Excel**

Las memorias de cálculo en Excel corresponden al registro en formatos definidos de las cantidades de los diferentes ítems que se sacarán de los planos de AutoCAD (muestran cada elemento estructural: vigas, columnas, zapatas, etc.), cada actividad se colocará en una pestaña y también será colocado el nombre del capítulo con el objetivo de seguir

un orden y si existiera un error sea identificado fácilmente.

➤ **Análisis de costos unitarios**

Una vez definida la estructura por ítems del presupuesto, se estimarán los precios o costos unitarios de cada uno de los ítems por medio del análisis de precios unitarios, que consistirá en desglosar el costo de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas; para el caso de los materiales se deberá tomar el precio de lista, se sumará el costo de transporte si fuera necesario, y deberá tenerse en cuenta el IVA o prestaciones sociales si aplica según la ley, y las maniobras de carga y descarga, así como los rendimientos del material según la unidad de medida del ítem y los desperdicios.

➤ **Presupuesto de un proyecto de construcción**

Teniendo el análisis de costos unitarios de los ítems, se colocarán los unitarios en el presupuesto donde posteriormente se multiplicarán con las cantidades de obra; se obtendrán los costos directos del proyecto; para los costos indirectos se calculará un porcentaje de incidencia; que corresponderá a la administración, imprevistos y utilidad sobre el valor de los costos directos; la sumatoria de estos dos costos dará como resultado el presupuesto final del proyecto.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico que corresponde a **“Estimar costos unitarios en las etapas y sub-etapas para el proyecto utilizando hojas de cálculo en Excel.”** se obtendrá tomando en cuenta los costos variables y fijos incurridos por un determinado proceso de producción dividido entre el número de unidades producidas, el cálculo de costos unitarios es la suma de costos fijos totales más costos variables totales.

#### **6.4. Estructura de trabajo para estimación de la duración del proyecto del albergue Awastara**

##### **➤ Programación de obra**

Basados en las actividades del presupuesto se realizará la programación que consistirá en colocar las actividades en una secuencia de ejecución lógica, con sus interrelaciones y dependencias; posteriormente se procederá a calcular la duración de actividades donde se tendrá en cuenta la incertidumbre y el riesgo. La duración u organización de trabajo, así como la ruta crítica se llevarán a cabo mediante la construcción de diagramas, como herramienta de trabajo se hará uso del programa Ms Project.

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico que corresponde a “Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del proyecto.”, se presentará la duración total del proyecto la cual deberá ser la más adecuada para llevar a cabo el proyecto de forma organizada, evitando contratiempos que conlleven a elevar los costos del proyecto.

## **CAPITULO II. ESTIMACIÓN DE CANTIDAD DE OBRA**

## **VII. CALCULO DE ALCANCE DE OBRAS**

### **7.1 Generalidades**

Los cálculos siguientes fueron desarrollados por medio de cada una de las etapas, para la obtención de los alcances de obra de este proyecto. Debido a la magnitud de este proyecto se procederá a realizar el cálculo manual de un elemento y luego se pondrá los totales obtenidos en hojas de cálculos programadas en el programa MS EXCEL. Solo se tomarán las actividades más relevantes ya sea por medio de ejes, tramos, áreas, etc.

### **7.2. Descripción de los cálculos de construcción de otros locales (ALBERGUE)**

#### **7.2.1. Preliminares.**

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

#### **Sub etapa 01001: Limpieza inicial.**

Para realizar el cálculo de la limpieza inicial se le adiciono 2 metros en cada lado del área de construcción; siendo el área total de 337.75 m<sup>2</sup> según planos constructivos. (Ver hoja de anexo, plano # 4).

$$\text{Área total} = \text{Largo total} * \text{Ancho total} \quad \text{Ec.1}$$

$$\text{Área total} = (24.50+2.00+2.00) * (13.01+2.00+2.00) = 484.79 \text{ m}^2$$

#### **Sub etapa 01002: Trazo y nivelación.**

Se tomó como referencia la misma área que la limpieza inicial para esta sub-etapa la cual será realizada por el ing. topógrafo para replantear los puntos

indicados en la planta de fundaciones y trazar los ejes del albergue. (Ver la imagen siguiente).

Para realizar el cálculo de las niveletas se utilizó reglas de madera de pino, 1" x 2" y cuartones de 2" x 2", se utilizó madera de pino. Estas niveletas pueden ser sencillas o dobles, la distancia entre una y otra no debe de exceder de 10 m. Del conteo que se hizo de la planta de fundaciones se obtuvo el siguiente resultado:

- Niveletas sencillas: 14 unidades.
- Niveletas dobles: 12 unidades.

Figura 1: Dibujo de planta de fundaciones y ubicación de niveletas

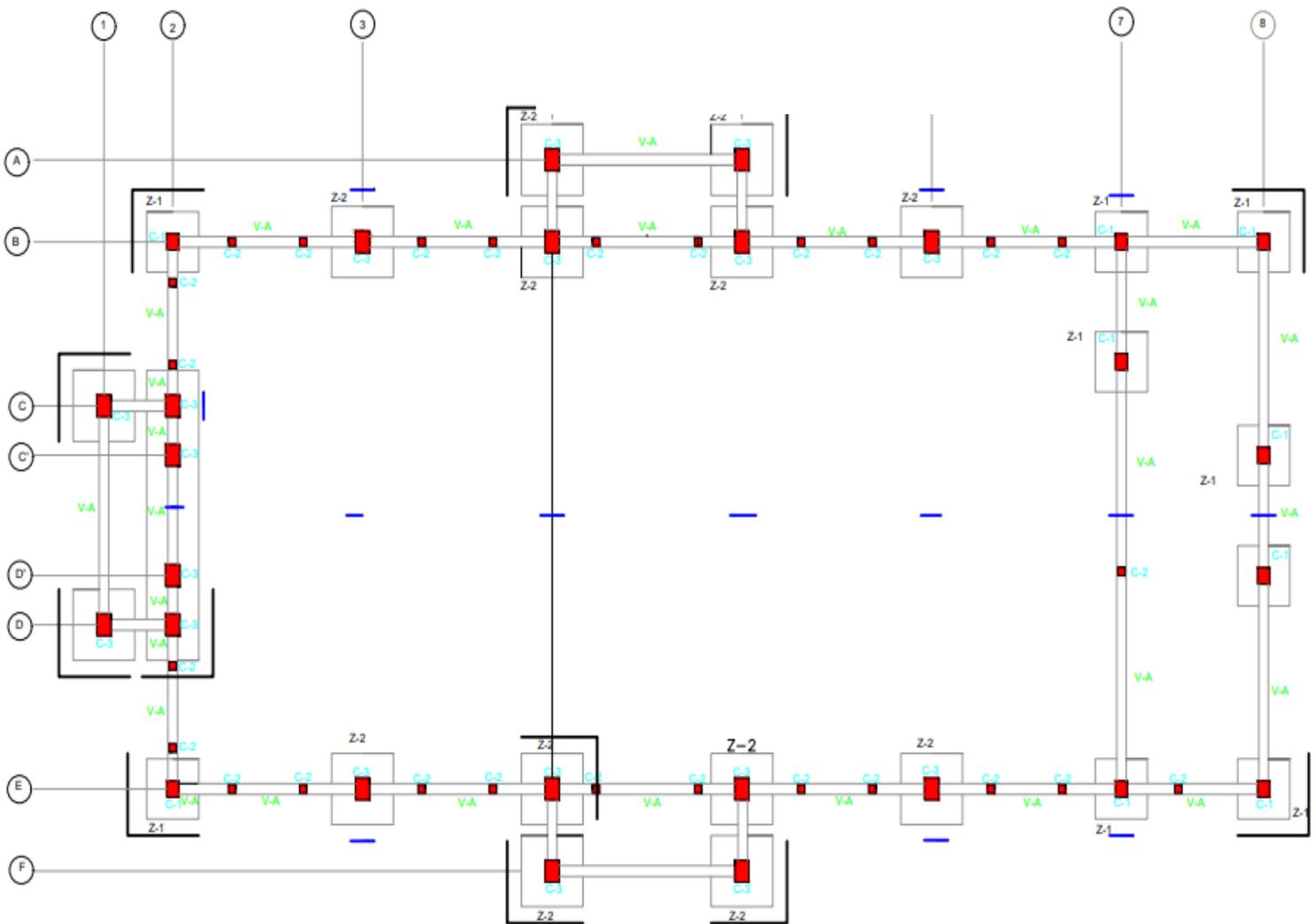
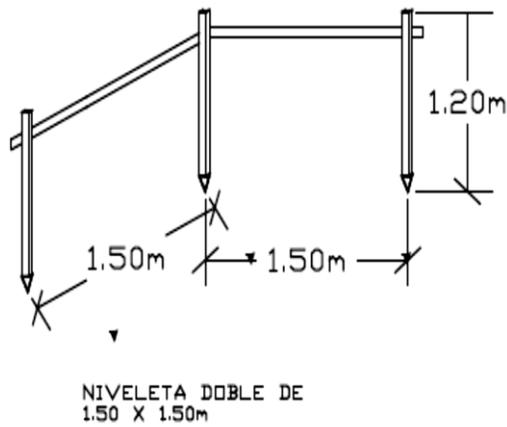
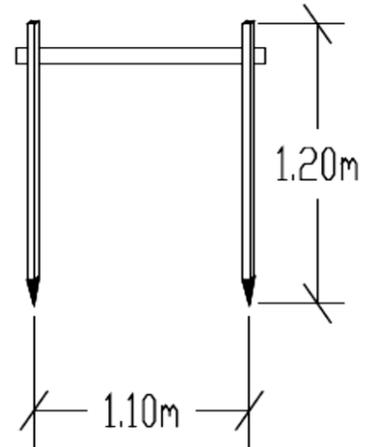


Figura 2: Detalles de niveleta doble  
de niveleta sencilla



Fuente: propia

Figura 3 Detalles



Fuente: propia

Las fórmulas a usar serán las siguientes:

$$N^{\circ}_{reglas} = L_{regla} * Cant. niveletas * Cant. reglas * Factor desperdicio * 1.193 \frac{vrs}{m} \quad Ec. 2$$

$$N^{\circ} = L_{regla} * Cant. niveletas * Cant. cuarterones * Factor desperdicio * 1.193 \frac{vrs}{m} \quad Ec. 3$$

Fuente: plano #11

$$Clavos = \frac{Cant. clavo_{\frac{clavos}{niveleta}} * Cant. de niveletas}{Cant. clavo_{\frac{clavos}{libra}}} * Factor desperdicio \quad Ec. 4$$

### Análisis de niveletas sencillas.

**Niveletas sencillas:** Está compuesta por 1 regla de 1"x2" de longitud L = 1.10 m y de 2 cuarterones o patas de 2"x2", ambos de longitud L = 1.20 m.

1. Cálculo de las Cantidades de reglas para niveletas sencillas

$$N^{\circ}_{\text{reglas}} = 1.10 \text{ m} \times 14 \times 1 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 22.05 \text{ vrs.}$$

Como el tipo de madera a usar es el pino, en el mercado se encuentra normalmente en longitudes de 4 vrs, 5 vrs y 6 vrs respectivamente, por lo tanto, es necesario hacer un cuadro

Comparativo para saber con cuál de estas longitudes se obtiene el menor

Desperdicio de madera:

Cuadro #1: Cantidades de reglas para niveletas sencillas

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° reglas = $22.05 \text{ vrs} / 4 \text{ vrs}$ = $5.51 \approx 6$	N° reglas = $22.05 \text{ vrs} / 5 \text{ vrs}$ = $4.41 \approx 5$	N° reglas = $22.05 \text{ vrs} / 6 \text{ vrs}$ = $3.67 \approx 4$

Fuente: propia.

Por tanto, se usarán **4 reglas de 1"x 2"x 6vrs.**

2. Cálculo de las Cantidades de Cuartones.

$$N^{\circ}_{\text{CUARTONES}} = 1.20 \text{ m} \times 14 \times 2 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 48.10 \text{ vrs}$$

Cuadro #2: Cantidades de Cuartones

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° cuartones = $48.10 \text{ vrs} / 4 \text{ vrs}$ = $12.03 \approx 31$	N° cuartones = $48.10 \text{ vrs} / 5 \text{ vrs}$ = $9.62 \approx 10$	N° cuartones = $48.10 \text{ vrs} / 6 \text{ vrs}$ = $8.02 \approx 9$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **9 cuartones de 2"x2"x 6vrs.**

1. Cálculo de la cantidad de clavos.

- Clavos de 2½”:

$$\underline{4 \text{ clavo/niveletas} \times 14 \text{ niveletas}} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)} = 0.84 \text{ lbs}$$

80 clavos/libra

- Clavos de 1½”:

$$\underline{4 \text{ clavo/niveletas} \times 14 \text{ niveletas}} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)} = 0.21 \text{ lbs}$$

315 clavos/libra

### **Análisis de niveletas dobles.**

**Niveletas dobles:** Está compuesta por 2 reglas de 1”x2” de longitud L =

1.55 m cada una y de 3 cuartones o patas de 2”x2”, todos de longitud L = 1.20 m.

1. Cálculo de las Cantidades de Reglas.

$$N^{\circ}_{\text{reglas}} = 1.55 \text{ m} \times 12 \times 2 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 53.26 \text{ vrs}$$

Cuadro 3: Cantidades de Reglas

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
$N^{\circ} \text{ reglas} = 53.26 \text{ vrs} / 4 \text{ vrs}$ $= 13.32 \approx 14$	$N^{\circ} \text{ reglas} = 53.26 \text{ vrs} / 5 \text{ vrs}$ $= 10.65 \approx 11$	$N^{\circ} \text{ reglas} = 53.26 \text{ vrs} / 6 \text{ vrs}$ $= 8.88 \approx 9$

Fuente: propia.

Por tanto, se usarán **9 reglas de 1”x 2”x 6vrs.**

2. Cálculo de las Cantidades de Cuartones.

$$N^{\circ}_{\text{CUARTONES}} = 1.20 \text{ m} \times 12 \times 3 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 61.85 \text{ vrs}$$

Cuadro #4: Cantidades de Cuartones.

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° cuartones = $61.85 \text{ vrs}/4$ vrs = $15.46 \approx 16$	N° cuartones = $61.85 \text{ vrs}/5$ vrs = $12.37 \approx 13$	N° cuartones = $61.85 \text{ vrs}/6$ vrs = $10.31 \approx 11$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **11 cuartones de 2"x2"x6vrs.**

3. Cálculo de la cantidad de clavos.

- Clavos de 2½":

$$\frac{8 \text{ clavo/niveleta} \times 12 \text{ niveletas}}{80 \text{ clavos/libra}} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)} = 1.44 \text{ lbs}$$

80 clavos/libra

- Clavos de 1½":

$$\frac{8 \text{ clavo/niveleta} \times 12 \text{ niveletas}}{315 \text{ clavos/libra}} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)} = 0.37 \text{ lbs}$$

### 7.2.2. Movimiento de tierra

#### Sub etapa 02001: Descapote

El cálculo del descapote se hizo utilizando el área de limpieza inicial calculada siendo esta de 484.79 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se eliminará la capa vegetal con un corte de una profundidad de 0.15 m. Se calculó el volumen de la siguiente manera:

$$\text{Vol. descapote} = (\text{área descapote} \times \text{profundidad de corte}) \times \text{factor de abundamiento} \quad \text{Ec. 5}$$

$$\text{Vol. descapote} = (484.79 \times 0.15) \times 1.25 = \mathbf{90.90 \text{ m}^3}$$

#### Sub etapa 02002: Relleno y compactación

Para este cálculo se trabajó con el área de descapote y su profundidad de corte, luego se calculó el volumen del piso terminado según los datos proporcionados

por los planos. (Ver en hoja de anexo, plano # 3), por lo tanto, el volumen de relleno se detalló de la siguiente manera:

Vol. relleno = área descapote x profundidad de corte x factor en juntamiento

$$\text{Ec. 6} \quad \text{Vol. relleno} = 484.79 \times 0.15 \times 1.30 = 94.53 \text{ m}^3$$

Vol. relleno = área piso terminado x profundidad de piso terminado x factor en juntamiento Ec. 7

El factor de en juntamiento se tomó de la tabla # 92 proporcionada por el FISE.

$$\text{Vol. relleno} = 318.75 \times 0.20 \times 1.30 = \mathbf{82.87 \text{ m}^3}$$

$$\text{Vol. Total} = 82.87 + 90.90 = \mathbf{173.77 \text{ m}^3}$$

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 15 cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 95% Proctor Stan Dart. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad. En este caso se utilizará material selecto.

#### **Sub etapa 02003: Acarreo de materiales.**

Se utilizará un camión con capacidad de 8 m<sup>3</sup> para un volumen de 173.77 m<sup>3</sup>, es igual a 21.72 viajes, lo cual se redondea a 22 viajes.

#### **Sub etapa 02004: Botar material**

$$\text{Vol. desecho} = \text{vol. descapote} = \mathbf{90.90 \text{ m}^3}$$

El material de descapote será depositado en el local autorizado por la Alcaldía de Puerto Cabeza.

Se utilizará un camión con capacidad de 8 m<sup>3</sup> para un volumen de 90.90 m<sup>3</sup>, es igual a 11.36 viajes, lo cual se redondea a 12 viajes.

### 7.2.3. Fundación

#### Sub etapa 03001: Excavaciones estructural

La excavación estructural consiste en el cálculo del volumen de tierra que se desalojará para armar y colar las zapatas y viga sísmicas.

Según lo contemplado en planos existen 3 tipos de zapatas: Z-1; Z-2; Z-3. Se

Realizará el cálculo para una zapata (Z-1) y posteriormente se presentarán totales en tablas. (Ver en hoja de anexo, plano #16)

Zapata Z-1: En este tipo de zapata descansa la columna (Z-1) la C1 que se repite 9

veces. La cuantificación de los datos fue proporcionada de la lámina Estructural.

Se utilizará sobre excavación en los bordes de las zapatas de 0.20 m según lo indicado en plano. No se incluirá en dirección vertical por debajo del nivel inferior de la zapata.

Se utilizará un mejoramiento de suelo de 0.55 m de espesor según lo indicado en los planos.

#### Excavación en zapatas.

Volumen Z-1 = (Largo + sobre excavación) x (Ancho + sobre excavación) x (profundidad de excavación) x (factor de abundamiento)

Ec. 8

Excavación total de zapatas= (Volumen Z-1) x (N° de Zapatas)

Ec. 9

Volumen Z-1 =  $(1.10+0.40) \times (1.10+0.40) \times (1.60) \times (1.25) = 4.5 \text{ m}^3$

Excavación total de zapatas= $4.5 \times 9 = 40.5 \text{ m}^3$

- Largo + Sobre excavación:  $L + S.Exc$   
Ec. 10
- Ancho + Sobre excavación:  $A + S.Exc$   
Ec. 11

Cuadro #5: Excavación en zapatas

Tipo de zapatas	L + S.Exc	A + S.Exc	Desplante	Mejoramiento de suelo	factor Abundamiento	Volumen para Z-1 m <sup>3</sup>	Nº Zapatas	Volumen total Z-1 m <sup>3</sup>
<b>Z-1</b>	1.50	1.50	1.20	0.40	1.25	4.50	9.00	40.5
<b>Z-2</b>	1.70	1.70	1.20	0.40	1.25	5.78	14.00	80.92
<b>Z-3</b>	1.50	5.70	1.20	0.40	1.25	17.1	1.00	17.1
<b>Σ</b>	-	-	-	-	-		-	<b>138.52</b>

Fuente: propia

## EXCAVACIÓN EN VIGA ASÍSMICA

Primero se determina la longitud de cada tramo en sentido horizontal restando en los extremos la mitad de la excavación realizada para pedestal y zapata, así sucesivamente llegando hasta el último tramo, realizando el mismo procedimiento con los ejes verticales, pero en este caso restando la longitud de los tramos ya encontrados:

Excavación de V-A = Largo x (Ancho + Sobre excavación) x profundidad x Factor de Abundamiento

Ec. 12

Excavación total de V-A =  $39.98 \times 0.40 \times 0.45 \times 1.25 = 8.99 \text{ m}^3$

Ejemplo de un tramo de análisis en Excel.

Cuadro #6: Excavación estructural

Excavación estructural V-A						
Eje	Tramo	Longitud (m)	Ancho (m)	Ancho extra (m)	Profundidad (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
A	4-5	2.30	0.20	0.20	0.45	0.41
B	2-3	2.40	0.20	0.20	0.45	0.43
	3-4	2.30	0.20	0.20	0.45	0.41
	4-5	2.30	0.20	0.20	0.45	0.41
	5-6	2.30	0.20	0.20	0.45	0.41
	6-7	2.40	0.20	0.20	0.45	0.43
	7-8	1.50	0.20	0.20	0.45	0.27

Fuente: propia

Total, de volumen a excavar = volumen de excavación de zapatas + volumen de excavación de vigas sísmicas

Ec. 13

Total de volumen a excavar = 138.52 + 8.99 = **147.51 m<sup>3</sup>**

### **Sub etapa 03002: Relleno y compactación**

#### **Mejoramiento de suelo.**

Volumen de relleno compactado para el mejoramiento de la fundación con el mismo material excavado, que según las especificaciones tiene un espesor de 0.40 m.

Volumen de relleno mejorado = (Largo x Ancho x Espesor) x factor de enjutamiento Ec. 14

Cuadro # 7: Mejoramiento de suelo en Z-1

Mejoramiento de suelo en la zapata Z-1					
Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	N° de Zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1.5	1.5	2.25	0.4	9	8.1

Fuete: propia

Cuadro #8: Mejoramiento de suelo en Z-2

Mejoramiento de suelo en la zapata Z-2					
Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	N° de Zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1.7	1.7	2.89	0.4	14	16.18

Fuente: propia

Cuadro #9: Mejoramiento de suelo en Z-3

Mejoramiento de suelo en la zapata Z-3					
Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	N° de Zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
5.70	1.50	8.55	0.40	1.00	3.42

Fuete: propia

Volumen de relleno mejorado =  $(8.10 + 16.18 + 3.42) \times 1.25 = 34.63 \text{ m}^3$

### **Relleno:**

Relleno y compactación será igual al volumen de excavación menos el volumen de concreto de las zapatas, pedestales, vigas sísmicas, y mejoramiento de suelo.

Para la realización del relleno de la fundación se trabajará con el mismo material

Excavado, calculándose de la siguiente manera:

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

Ec.15

Cuadro #10: Concreto estructural Z-1

Concreto estructural zapata Z-1				
Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Numero de zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1.21	0.25	0.30	9	2.72

Fuente: propia

Cuadro #11: Concreto estructural Z-1

Concreto estructural zapata Z-2				
Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Numero de zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1.69	0.25	0.42	14	5.92

Fuente: propia

Cuadro #12: Concreto estructural zapata Z-3

Concreto estructural zapata Z-3				
Área (m <sup>2</sup> )	Espesor (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Numero de zapatas	Volumen total (m <sup>3</sup> )
5.83	0.25	1.46	1.00	1.46

Fuente: Propia

Ejemplo de un análisis de un tramo en Excel:

Cuadro #13: Concreto estructural en pedestales

Concreto estructural en pedestales					
Eje	Tipo de columna	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Numero de columnas	Volumen (m <sup>3</sup> )
A	C-3	0.12	0.7	2	0.17
B	C-1	0.08	0.7	3	0.16
	C-2	0.02	0.7	10	0.16
	C-3	0.12	0.7	4	0.34
Σ					0.83

Fuente propia

Volumen de concreto total de pedestal 2.41 m<sup>3</sup>

Volumen de concreto de V-A = Área x Longitud total

Ec. 16

Volumen de concreto de V-A =  $(0.20 \times 0.25) \times 75.75 = 3.78 \text{ m}^3$

Ejemplo de un tramo de análisis en Excel.

Cuadro # 14: Concreto estructural V-A

Concreto estructural V-A			
Tramo	Longitud (m)	Área de V-A (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
04-may	3.7	0.05	0.19
2-2x	1.05	0.05	0.05

Concreto estructural V-A			
Tramo	Longitud (m)	Área de V-A (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
2x-2y	1.35	0.05	0.07
2y-3	1.03	0.05	0.05
3-3x	1.03	0.05	0.05
3x-3y	1.35	0.05	0.07
3y-4	1.03	0.05	0.05
4-4x	1.03	0.05	0.05
4x-4y	1.35	0.05	0.07
4y-5	1.03	0.05	0.05
5-5x	1.03	0.05	0.05
5x-5y	1.35	0.05	0.07
5y-6	1.03	0.05	0.05
6-6x	1.03	0.05	0.05
6x-6y	1.35	0.05	0.07
6y-7	1.05	0.05	0.05
7-8	2.75	0.05	0.14

Fuente: propia

Volumen total de concreto =  $2.72 + 5.92 + 1.46 + 2.41 + 3.78 = 16.18 \text{ m}^3$

Vol. Relleno compactado =  $(147.51 - (16.18 + 34.63)) \times 1.25 = 83.99 \text{ m}^3$

### **Sub etapa 03003: Acarreo de tierras.**

Volumen de tierra a desalojar será igual a la diferencia entre el volumen excavado y el volumen de relleno compactado.

$$\text{Volumen Desalojo} = 147.41 - 83.99 = 63.42 \text{ m}^3$$

El material de tierra a desalojar será depositado en el local autorizado por la Alcaldía de Puerto Cabeza. Se utilizará un camión con capacidad de 8 m<sup>3</sup> para el desalojo del material

sobrante excavado con un volumen de 63.42 m<sup>3</sup>, es igual a 7.92 viajes, lo cual se redondea a 8 viajes.

### **Sub etapa 03004: Acero de refuerzo**

En esta actividad se calculó la cantidad total del acero principal y secundario que se utilizara en la etapa de fundaciones. Se estableció calculando por elemento estructural, tales como la parrilla de las Zapatas, el acero de pedestales y el de las vigas sísmicas. (Ver en hoja de anexo, plano #16 y #17)

La parrilla de la retorta de Z-1 consta de 12 varillas #4 @ 0.19m en ambas direcciones con longitud de 0.95 m teniendo un recubrimiento de 0.075 m a ambos lados y en ambas direcciones. De la siguiente manera de cálculo se comprobó la información de los planos.

#### **Acero de refuerzo principal en zapatas.**

1. Se resta 0.15 m al total de la retorta para saber cuál será la dimensión de la parrilla:  $1.10 - 0.15 = 0.95 \text{ m}$

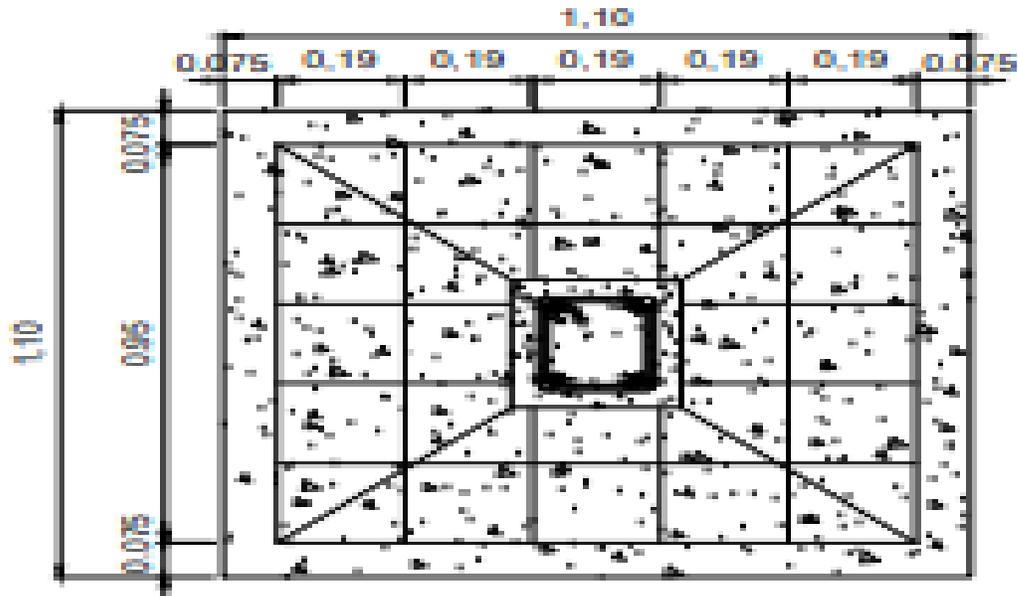


Figura # 4: Detalles de Z-1

Fuente; plano # 16

2. El total se divide entre 0.19 que es la separación entre varillas:  
 $(0.95 \text{ m} / 0.19 \text{ m}) = 5 \text{ varillas.}$
3. Al resultado se le suma una varilla que será la de uno de los extremos:  
 $5 \text{ varillas} + 1 = 6 \text{ varillas.}$
4. Ahora la cantidad de varillas resultantes se multiplican por 2 direcciones:  
 $6 \text{ varillas} * 2 \text{ direcciones} = 12 \text{ varillas.}$

Con este análisis nos hemos dado cuenta que tenemos 12 pedazos de 0.95 m cada uno.

Metro lineal por zapata = N° de pedazos x longitud de cada pedazo

Ec. 17

Metro lineal por zapata =  $12 \times 0.95 \text{ m} = 11.4 \text{ ml}$

Total de ml por Z-1 = (ML por Z-1) x (Nº de zapatas) x factor desperdicio

Ec. 18

Total de ml por Z-1 = 11.4 ml x 9 zapatas x 1.05 = 107.73 ml

Acero Z-1 = Total de ml x Factor lbs/ml

Ec. 19

Acero Z-1 = 107.73 x 2.192 = **236.14 lbs**

Número de varilla en Z-1 = Total de ml / Longitud de varilla

Ec. 20

Número de varilla en Z-1 = 107.73 ml / 6.10 ml = 17.66 varillas

Número de varilla en Z-2 = 257.60 ml / 6.10 ml = 42.22 varilla

Numero de varillas en Z-3 = 69.30 ml / 6.10 ml = 11.36 varillas

Cuadro #15: Número de varillas

Zapatas	# de Refuerzo	Números Zapatas	Longitud del elemento	Ref. Long.	Ref. Tran	f.d	Factor lbs/ml	Peso lbs
Z-1	4	9	0.95	6.0	-	1.05	2.192	118.07
Z-1	4	9	0.95	-	6.0	1.05	2.192	118.07
Z-2	4	14	1.15	8.0	-	1.05	2.192	296.44
Z-2	4	14	1.15		8.0	1.05	2.192	296.44
Z-3	4	1	5.15	35		1.05	2.192	414.86
Z-3	4	1	0.95	-	7.00	1.05	2.192	15.30
Σ	-	-	-	-	-	-	-	<b>1259.51</b>

Fuente: propia

### **Acero de refuerzo principal en pedestal.**

Pedestales (PD): Para este cálculo se consideró el PD de la C3 con Z-2

Altura desde parte superior de viga sísmica hasta parrilla:

$$0.175 + 0.95 + 0.20 = 1.33 \text{ m}$$

Anclaje a la parrilla por medio de la interpretación de los planos estructurales:

$$0.53 \text{ m}$$

$$\text{Longitud de varilla: } 0.175 + 0.95 + 0.20 = 1.33 \text{ m}$$

$$\text{Long. Varilla} = 1.33 + 0.53 = 1.86 \text{ m}$$

Acero principal del pedestal = Long. Varilla x Número de elementos x Factor desperdicio x Número de pedestales

$$\text{Ec. 21}$$

$$\text{Acero principal del pedestal} = 1.86 \times 8.00 \times 1.05 \times 18 \text{ PD} = 281.23 \text{ ml}$$

$$\text{Acero principal del pedestal en lbs} = \text{Total de ml de PD} \times \text{Factor lbs/ml}$$

$$\text{Ec. 22}$$

$$\text{Acero principal del pedestal en lbs} = 281.23 \text{ ml} \times 4.93 = 1386.47 \text{ lbs}$$

$$\text{Número de varilla en pedestal} = \text{Total de ml de PD} / \text{Longitud de varilla}$$

$$\text{Ec. 23}$$

$$\text{Número de varilla en pedestal} = 281.23 \text{ ml} / 6.10 = 46.10 \text{ varillas}$$

$$\text{Acero principal del pedestal} = 1.81 \times 4 \times 1.05 \times 11 \text{ PD} = 83.62 \text{ ml}$$

$$\text{Acero principal del pedestal en lbs} = \text{Total de ml de PD} \times \text{Factor lbs/ml}$$

$$\text{Ec. 24}$$

$$\text{Acero principal del pedestal en lbs} = 83.62 \text{ ml} \times 4.93 = 412.24 \text{ lbs}$$

Número de varilla en pedestal = Total de ml de PD / Longitud de varilla

Ec. 25

Número de varilla en pedestal = 83.62ml / 6.10 = 13.70 varillas

Acero principal del pedestal = 1.73 x 4 x 1.05 x 27 PD = 196.18ml

Acero principal del pedestal en lbs = Total de ml de PD x Factor lbs/ml

Ec. 26

Acero principal del pedestal en lbs = 196.18ml x 2.19 = 429.63 lbs

Número de varilla en pedestal = Total de ml de PD / Longitud de varilla

Ec. 27

Número de varilla en pedestal = 196.18 / 6.10 = 32.16 varillas

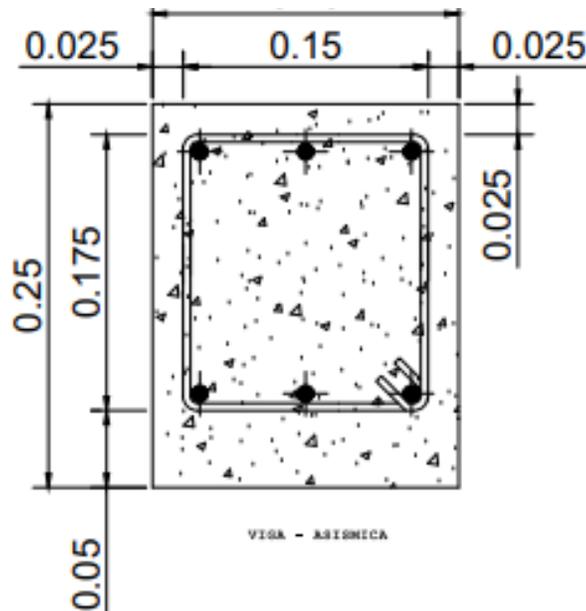
Cuadro #16: Número de varilla en pedestal

Acero estructural en pedestales Ref. #4 y #6						
Eje	Tipo de columna	Anclaje (m)	Altura (m)	Numero de columnas	Numero de refuerzo	ML
A	C-3; Z-2	0.53	1.33	2	8	29.76
B	C-1; Z-1	0.48	1.33	4	4	28.9
	C-2; V-a	0.4	1.33	10	4	69.2
	C-3 ; Z-2	0.53	1.33	4	8	59.52
E	C-1 ; Z-1	0.48	1.33	4	4	28.9
	C-2; V-a	0.4	1.33	10	4	69.2
	C-3 ; Z-2	0.53	1.33	4	8	59.52
F	C-3 ; Z-2	0.53	1.33	2	8	29.76
1	C-3 ; Z-2	0.53	1.33	2	8	29.76

Acero estructural en pedestales Ref. #4 y #6						
	C-2; V-a	0.4	1.33	2	4	13.84
2	C-2; V-a	0.4	1.33	4	4	27.68
	C-3; Z-3	0.53	1.33	4	8	59.52
7	C-1 ; Z-1	0.48	1.33	1	4	7.24
	C-2; V-a	0.4	1.33	1	4	6.92
8	C-1 ; Z-1	0.48	1.33	2	4	14.48
	total, ml	lbs #6	1798.71	total, ml	lbs #4	429.63

Fuente: propia

Figura 5. Detalles de V-A



Fuente: plano # 18

El cálculo del acero principal en viga sísmica (V-A) se estima en base a la longitud del tramo multiplicándolo por el número de varillas que contiene la viga más la longitud de los traslapes longitudinales conocidos como bayonetazos y la

longitud de anclaje, lo cual depende del número de la varilla, todo se multiplica por el factor de desperdicio.

Para obtener la distancia real de la Viga de Fundación o sísmica, se medirá cada tramo por eje.

Acero principal V-A = (longitud desarrollo + longitud traslape + anclaje) x N° elementos x fd x factor lbs/ml

Ec. 28

De acuerdo al cuadro siguiente la Longitud total de Viga sísmica es igual a: 766.83 ml

Acero principal V-A en lbs = 766.83 x 1.05 x 2.19 = **1763.32 lbs**

Número de varilla en V-A = Longitud total de V-A / Longitud de varilla

Ec. 29

Número de varilla en V-A = 1763.32/ 6.10 =289.06 varillas

En la siguiente tabla se presenta un ejemplo del cálculo de Acero estructural V-A

Cuadro #17: Acero estructural V-A Ref. #4

Acero estructural V-A Ref. #4									
Eje	Tramo	Longitud (m)	Anclaje (m)	Empalmes (m)	Número de Anclaje	Número de empalmes	ML	Número de refuerzo	Total, ml
A	03-abr	4.22	0.4	0.4	2	0	5.02	6	30.12
B	2-2x	1.3	0.4	0.4	2	0	2.1	6	12.6
	2x-2y	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.2

Acero estructural V-A Ref. #4									
2y-3	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
3-3x	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
3x-3y	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.2	
3y-4	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
4-4x	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
4x-4y	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.2	
4y-5	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
5-5x	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
5x-5y	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.2	
5y-6	1.1	0.4	0.4	2	0	1.9	6	11.4	
6-6x	1.09	0.4	0.4	2	0	1.8 9	6	11.3 4	
6x-6y	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.2	
6y-7	1.4	0.4	0.4	2	0	2.2	6	13.1 8	
7-8	3	0.4	0.4	2	3	5	6	30	

Fuente: propia

**Acero de refuerzo secundario en pedestal.**

Según lo indicado en planos, la secuencia de los estribos será los primeros 5 a cada 5 cm, luego el resto a cada 0.15, Z1-C1 tiene una longitud a estribar de 1.15 m colocando el 1er estribo después de hacer el dobléz de 90 Tendrá al inicio 5 estribos @ 0.05m los cuales ocupan 0.20 m (4 espacios de 5 cm). Se seguirá estribando la longitud restante será ocupado por estribo que estarán 0.15 m.

Estribos Pedestales:

Longitud de desarrollo de estribo en pedestal = perímetro +  $10\Phi$ var

Ec. 30

$$(0.30 \times 2) + (0.25 \times 2) + (10 \times 3/8" \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 1.29 \text{ m}$$

Altura que se analizara del pedestal = 1.15 m

$$L1 = \text{altura del pedestal} - (2 \times 0.20) = 1.15 - (2 \times 0.20) = 0.75 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de estribo en el tramo restante} = L1 / 0.15 = 0.75\text{m} / 0.15 \text{ m} = 5 \text{ estribo}$$

Cantidad de estribo = 10 + 5 = 15 estribos

Cuadro #18: Acero #3 en pedestales

Acero #3 en pedestales						
Eje	Tipo de columna	Desarrollo del estribo (m)	Altura (m)	Numero de columnas	Numero de estribo	ML
A	C-3 ; Z-2	2.24	1.15	2	13	58.18
B	C-1 ; Z-1	1.09	1.15	3	13	42.53
	C-2-V-a	0.59	1.15	10	13	76.77
	C-3 ; Z-2	2.24	1.15	4	13	116.36
E	C-1 ; Z-1	1.09	1.15	3	13	42.53

Acero #3 en pedestales						
	C-2-V-a	0.59	1.15	10	13	76.77
	C-3 ; Z-2	2.24	1.15	4	13	116.36
F	C-3 ; Z-2	2.24	1.15	2	13	58.18
1	C-3 ; Z-2	2.24	1.15	2	13	58.18
	C-2 ; V-a	0.59	1.15	2	13	15.35

Fuente: propia

Extrayendo la cantidad de estribo calculado en Excel = 182 estribo

### Acero de refuerzo secundario en viga sísmica.

El análisis de los estribos de la viga sísmica será como la de los pedestales ya que tienen las mismas condiciones según los planos estructurales.

Tendrá al inicio 5 estribos @ 0.05m los cuales ocupan 0.20 m (4 espacios de 5 cm). Se lo planos seguirá estribando el resto @ 0.15 m

Estribos viga sísmica:

Longitud de desarrollo de estribo en pedestal = perímetro +  $10\Phi$ var

Ec. 31

$$(0.20 \times 2) + (0.25 \times 2) + (10 \times 3/8" \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 1.09 \text{ m}$$

Longitud de V-A que se analizara = 3.70 m

Este análisis es para un tramo

$$L1 = \text{Longitud V-A} - (2 \times 0.20) = 3.70 - (2 \times 0.20) = 3.3 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de estribo en el tramo restante} = L2 / 0.15 = 3.3 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 22 \text{ estribo}$$

$$\text{Cantidad de estribo} = 10 + 22 = 32 \text{ estribo}$$

Ejemplo de un tramo en Excel

Cuadro #19: Acero estructural #3 en V-A

Acero estructural #3 en V-A					
Eje	Tramo	Longitud (m)	Desarrollo del estribo (m)	Numero de estribo	ML
A	4-5	3.7	0.84	30	25.22

Fuente: propia

Extrayendo la cantidad de estribo calculado en Excel = 871 estribo

ML de estribo= desarrollo del estribo x cantidad de estribo Ec. 32

ML de estribo= 1.09 x 871 = 949.39 ml

Total, de libras en fundación de ref. # 3 = Total ml de estribo x F.D x Factor lbs/m  
Ec. 33

Total, de libras en fundación de ref. # 3 = (64.97+ 732.08 x 1.05 x 1.23 lbs/m

Total, de libras en fundación de ref. # 3 = 1010.45 lb

Número de varilla = Longitud total de estribo en fundación / Longitud de varilla  
Ec. 34

Número de varilla = (64.97+ 732.08) / 6.10 =130.66 varillas

**Sub etapa 03005: Formaletas zapatas, pedestales, y vigas sísmicas.**

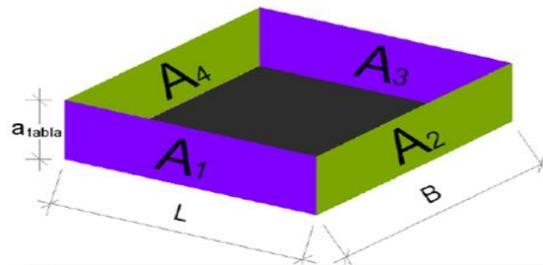
**Formaleta en zapatas**

Tomando en cuenta que el espesor las zapatas que existe según

Planos son iguales, (ver anexo, plano #14), se propuso utilizar tablas de 1" x 10". Normalmente los espesores de las tablas oscilan entre ¾", 1" y 1½". Para este cálculo, se tomará en cuenta que en dirección de la longitud "L" se usará 1" de

espesor más 1" de manejabilidad en ambos lados y para ambas caras (1 y 3), y así mantener constante la longitud "B". A continuación, distribución de áreas para formaletear.

Figura 6. Distribución de formaleta



Fuente: propia

Se calcula el área de contacto del concreto con la madera.

Área = Ancho de la retorta \* espesor de la retorta \* 4 lados

Ec. 35

$$\text{Área} = 1.10 \times 0.25 \times 4 = 1.10 \text{ m}^2$$

El área de contacto calculada se multiplica por la cantidad de retortas Z-1 iguales.

$$\text{Área total} = 1.10 \text{ m}^2 \times 9 \text{ retortas} = \mathbf{9.90 \text{ m}^2}$$

Las siguientes tablas son resultados de formaleta se utilizó una medida ya que las zapatas son cuadradas.

Cuadro #20: Formaleta en zapatas Z-1

Formaleta en zapatas Z-1					
Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Numero de caras	Numero de zapatas	Área total (m <sup>2</sup> )
1.10	0.25	0.28	4.00	9.00	9.9

Fuente: propia

Cuadro #21: Formaleta en zapatas Z-2

Formaleta en zapatas Z-2					
Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Numero de caras	Numero de zapatas	Área total (m <sup>2</sup> )
1.30	0.25	0.33	4.00	14.00	18.20

Fuente: propia

Cuadro # 22: Formaleta en zapatas Z-3

Formaleta en zapatas Z-3					
Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Numero de caras	Numero de zapatas	Área total (m <sup>2</sup> )
12.80	0.25	3.20	4.00	1.00	3.20

Fuente: propia

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

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

$$L \text{ total Z1} = [2(L + 2t + 2 \text{ manejabilidad}) + 2B] \times F.D$$

Ec. 36

$$L \text{ total Z1} = [2 \times (1.10 \text{ m} + (2 \times 0.0254 \text{ m}) + (2 \times 0.0254 \text{ m})) + (2 \times 1.10)] \times 1.20 \text{ m}$$

$$L \text{ total Z1} = 5.40 \text{ m}$$

$$L \text{ total Z1} = 5.40 \text{ m} \times 1.193 \text{ vrs/m} = 6.44 \text{ vrs}$$

Longitud total tablas a usar = Longitud de tabla para 1 zapata x N° de zapatas  
Ec. 37

N° usos

Longitud total tablas a usar = 6.44 vrs x 9 Z-1 /3 = 19.32 vrs

Cuadro #23: Longitud de tablas a utilizar

Tipo	Longitud total de 1 zapata (ml)	Longitud total de 1 zapata (vrs)	N° usos	Cantidad de zapatas	Longitud de uso en vrs
Z-1	5.40	6.44	3	9	19.32
Z-2	6.36	7.58	3	14	35.37
Z-3	15.48	18.46	3	1	6.15

Fuente: propia

Cuadro #24: Número de tablas a utilizar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas =19.32 vrs/4 vrs =4.83 ≈ 5	N° de tablas =19.32vrs/5 vrs =3.86 ≈ 4	N° de tablas =19.32 vrs/6 vrs =3.22 ≈ 4

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **10 tablas de 1"x10"x4vrs.**

Cuadro #25: Longitud de tablas a utilizar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas =35.37 vrs/4 vrs =8.84 ≈ 9	N° de tablas =35.37 vrs/5 vrs =7.07 ≈ 8	N° de tablas =35.37vrs/6 vrs =5.86 ≈ 6

Fuente: propia

Cuadro #26: Longitud de tablas a utilizar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $6.15\text{vrs}/4$ vrs = $1.53 \approx 2$	N° de tablas = $6.15\text{vrs}/5$ vrs = $1.23 \approx 2$	N° de tablas = $6.15\text{ vrs}/6$ vrs = $1.02 \approx 2$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **10 tablas de 1"x10"x4vrs.**

Cálculo de la cantidad de clavos a utilizar para formaletas, se le aplico 20% como factor de desperdicio. Los clavos para la fijación de la formaleta en este caso serán de 2 ½", la longitud del clavo dependerá de la superficie y espesor de regla que se está clavando, la separación o espaciamiento será a cada 0.10 m.

N° de clavos por cara = Espesor de zapata x N° de esquinas x N° de caras

Ec. 38

Espaciamiento

N° de clavos por cara =  $0.25\text{m}/0.10\text{m} \times 2 \text{ esq.} \times 4\text{caras} = 20 \text{ unidades}$

$$\text{Clavos} = \frac{\text{Cant.clavo}_{\text{zapata}}^{\text{clavos}} * \text{Cant.de Zapatas}}{\text{Cant.clavo}_{\text{libra}}^{\text{clavos}}} * \text{Factor desperdicio} \quad \text{Ec. 39}$$

Clavos de 2 ½" =  $\frac{20 \text{ clavo/zapata} \times 9\text{zapatas} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)}}{80 \text{ clavos/libra}} = 2.7 \text{ lbs}$

80 clavos/libra

### Formaleta en pedestal.

Se calcula el área de contacto con la madera en eje A, pedestal Z-3, (Ver anexo, plano #16 y #17.

Área = Ancho del PD \* altura PD \* 4 lados

Ec. 40

Área =  $0.30 \times 0.95 \times 2 = 0.57$

Área =  $0.40 \times 0.95 \times 2 = 0.76$

$$\text{Área} = 0.57 + 0.76 = 1.33 \text{ m}^2$$

El área de contacto calculada se multiplica por la cantidad PD iguales

$$\text{Área total} = 1.33 \text{ m}^2 \times 2 \text{ PD} = 2.66 \text{ m}^2$$

Ec. 41

Para determinar la cantidad de tablas a utilizar se midió el perímetro de cada

Pedestal agregando el espesor de la tabla de 1" más su manejabilidad, afectada por el factor de desperdicio. Se estimó que se usará 3 veces cada tabla de madera.

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

Ancho para la madera de una cara PD para formaleta = espesor de PD

Ec. 42

$$L \text{ total PD} = 0.30 \text{ m} \approx 12 \text{ pulg}$$

Ancho para la madera de una cara PD para formaleta =  $L + 2t + 2$  manejabilidad

Ec. 43

$$L \text{ total PD} = 0.40 \text{ m} + (2 \times 0.0254 \text{ m}) + (2 \times 0.0254 \text{ m}) = 0.5016 \text{ m} \approx 20 \text{ pulg}$$

Con este análisis hemos encontrado el ancho de 2 tipos de tablas y en una de las caras se usarán 2 tabla de 10 plg para cubrir el área.

Longitud = Altura PD de Z-2 x 2caras x 1.193 vrs/m x F.D

Ec. 44

$$\text{Longitud} = 0.95 \times 2 \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = 2.72 \text{ vrs}$$

L total tablas a usar de 12" = L de tabla PD de Z-3 x N° de Pedestales

Ec. 45

N° usos

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{2.72 \text{ vrs} \times 3 \text{ PD}}{3} = 2.72 \text{ vrs}$$

3

Cuadro #27: Longitud total tablas a usar

Tipo	Longitud total de 1 pedestal (ml)	Longitud total de 1 zapata (vrs)	N° usos	Cantidad de zapatas	Longitud de uso en vrs
Z-2; C3	0.95	2.72	3	3.00	2.72
$\Sigma$	-	-	-	-	<b>2.72</b>

Fuente: propia

Cuadro #28: Número total de tablas a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $\frac{2.72 \text{ vrs}}{4}$ vrs = 0.68 $\approx 1$	N° de tablas = $\frac{2.72 \text{ vrs}}{5}$ vrs = 0.544 $\approx 1$	N° de tablas = $\frac{2.72 \text{ vrs}}{6}$ vrs = 0.453 $\approx 1$

Fuente: propia

Como el análisis será igual con diferencia en el ancho de tabla.

Por tanto, se usarán **1 tablas de 1"x12"x4vrs y 2 tablas de 1"x10"x4vrs**

$$\text{N° de clavos por cara} = \frac{\text{Altura de pedestal}}{\text{Espaciamiento}} \times \text{N° de bordes} \times \text{N° de caras}$$

Ec. 46

Espaciamiento

$$\text{N° de clavos por cara} = \frac{0.95 \text{ m}}{0.10 \text{ m}} \times 2 \text{ borde} \times 2 \text{ caras} = 38 \text{ unidades}$$

$$\text{Clavos} = \frac{\text{Cant. clavo} \frac{\text{clavos}}{\text{pedestal}} \times \text{Cant. de pedestal}}{\text{Cant. clavo} \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} * \text{Factor desperdicio} \quad \text{Ec. 47}$$

- Clavos de 2 ½”:

$38 \text{ clavo/PD} \times 3 \text{ pedestales} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)} = 1.71 \approx 2 \text{ lbs}$

80 clavos/libra

### Formaleta en viga sísmica.

Área de contacto con el concreto = Espesor de V-A x Longitud total x N° caras

Ec. 48

La longitud total se extrajo de la memoria de cálculo en Excel.

Área de contacto con el concreto =  $0.23 \times 79.33 \times 2 = 36. \text{ m}^2$

Ejemplo de un tramo de análisis en Excel.

Cuadro #29: Formaleta de V-A

Formaleta en V-A					
Eje	Tramo	Longitud (m)	Espesor	Numero de cara	Área total (m <sup>2</sup> )
A	4-5	3.70	0.23	2.00	1.67
B	2-3	3.73	0.23	2.00	1.68
	3-4	3.70	0.23	2.00	1.67
	4-5	3.70	0.23	2.00	1.67
	5-6	3.70	0.23	2.00	1.67
	6-7	3.73	0.23	2.00	1.68
	7-8	2.75	0.23	2.00	1.24

Fuente: propia

$L \text{ total V-A} = \text{Longitud V-A} \times 2\text{caras} \times 1.193 \text{ vrs/m} \times F.D$

Ec. 49

$L \text{ total V-A} = 79.33\text{m} \times 2\text{caras} \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = \mathbf{227.13 \text{ vrs}}$

Espesor para la madera de una cara V-A para formaleta = espesor de V-A  
Ec. 50

L total PD = 0.23 m ≈ 10 pulg

L total tablas a usar de 10" = Longitud de tabla V-A  
Ec. 51

N° usos

Longitud total tablas a usar = 227.13vrs = 75.71 vrs

3

Cuadro #30: Número de tablas a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $75.71\text{vrs}/4$ vrs = $18.92 \approx 19$	N° de tablas = $75.71$ vrs/5 vrs = $15.14 \approx 16$	N° de tablas = $75.71$ vrs/6 vrs = $12.61 \approx 13$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **19 tablas de 1"x10"x4vrs**

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

Cálculo de las Cantidades de cuartones.

N° cuartones = Longitud de viga sísmica x # de caras x F.D  
Ec. 52

Separación de cuartones

N° cuartones =  $\frac{79.33\text{m}}{0.70\text{ m}}$  x 2cara x 1.20 = 271.98 unidades

Long. Cuartones = (Altura de la VA + longitud de penetración) x # de cuartones x  
1.193 vrs Ec. 53

Long. Cuartones = (0.25 m + 0.20 m) x 271.98 x 1.193 vrs/m = 146.01 vrs

Longitud total tablas a usar =  $\frac{146.01 \text{ vrs}}{3} = 48.67 \text{ vrs}$

3

Cuadro #31: Número de cuartones a utilizar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de cuartones = $\frac{48.67 \text{ vrs}}{4 \text{ vrs}} = 12.16 \approx 13$	N° de cuartones = $\frac{48.67 \text{ vrs}}{5 \text{ vrs}} = 9.73 \approx 10$	N° de cuartones = $\frac{48.67 \text{ vrs}}{6 \text{ vrs}} = 8.11 \approx 9$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **9 cuartones de 2"x2"x6vrs**

Cálculo de las Cantidades de reglas.

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

L regla = (base de la V-A) + (grosor de dos tablas) + (grosor de dos cuartones) + (manejabilidad en ambos lados)

Ec. 54

L regla =  $0.20\text{m} + (2 \times 0.0254) + (2 \times 0.05\text{m}) + (2 \times 0.0254) = 0.402 \text{ m}$

La cantidad de regla será igual a la cantidad de anillos que se formen o sea la  $\frac{1}{2}$  de cantidad de cuartones.

N° reglas =  $\frac{\text{Long. V-A}}{\text{Sepa. Entre reglas}} + 1 = \frac{79.33\text{m}}{0.50\text{m}} + 1 = 159.66 \text{ unidad}$

L de regla requerida = L regla x #reglas x F.D x 1.193 vrs/m

Ec. 55

L de regla requerida =  $0.402 \times 159.66 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 91.88 \text{ vrs}$

Longitud total tablas a usar =  $\frac{91.88 \text{ vrs}}{3} = 30.62 \text{ vrs}$

3

Cuadro #32: Número de reglas a utilizar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de reglas = $\frac{30.62 \text{ vrs}}{4} = 7.66 \approx 8$	N° de reglas = $\frac{30.62 \text{ vrs}}{5} = 6.12 \approx 7$	N° de reglas = $\frac{30.62 \text{ vrs}}{6} = 5.10 \approx 6$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **6 reglas de 1"x2"x6vrs**

Cantidad de clavo.

Clavos de 2" =  $\frac{2 \text{ clavo/cuarto} \times 271.98 \text{ cuartones} \times 1.20 \text{ (Desperdicio)}}{245 \text{ clavos/libra}} = 2.66 \text{ lbs}$

$$\text{Clavos} = \frac{\text{Cant.clavo} \frac{\text{clavos}}{\text{cuarton}} * \text{Cant.de cuartones}}{\text{Cant. clavo} \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} * \text{Factor desperdicio} \quad \text{Ec. 56}$$

### Alambre de amarre # 18

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

Cuadro #33: Alambre de amarre # 18

Descripción	Acero principal lbs	Alambre de amarres 5%	Desperdicio 10%	Total, lbs
Zapatas	1259.51	62.98	62.98	125.96
Pedestales	2228.34	111.42	111.42	222.84

Descripción	Acero principal lbs	Alambre de amarres 5%	Desperdicio 10%	Total, lbs
Viga Sísmica	1679.35	83.98	83.98	167.96
Σ	5167.2	258.38	258.38	516.76

Fuente: costo – 22 Ing. Rodríguez

### **Sub etapa 03006: Concreto**

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

#### **Concreto de zapata.**

Concreto total de retorta = Largo x Ancho x Altura retorta x Factor desperdicio x Cantidad de zapatas. (Ver en hoja de anexo, plano #16)

Ec. 57

Concreto total de retorta Z-1 =  $1.10 \times 1.10 \times 0.25 \times 1.10 \times 9$  retortas = **2.99 m<sup>3</sup>**

Concreto total de retorta Z-2 =  $1.30 \times 1.30 \times 0.25 \times 1.10 \times 14$  retortas = **6.50 m<sup>3</sup>**

Concreto total de retorta Z-3 =  $1.10 \times 5.30 \times 0.25 \times 1.10 \times 1$  retortas = **1.60 m<sup>3</sup>**

#### **Concreto en pedestal.**

Concreto de pedestal = Largo x Ancho x Altura de pedestal x Factor desperdicio x Cantidad de zapatas. (Ver en hoja de anexo, plano #16 y # 17)

Ec. 58

Concreto de pedestal =  $0.30 \times 0.40 \times 1.33 \times 1.10 \times 16$  pedestales = **3.16 m<sup>3</sup>**

Concreto de pedestal =  $0.25 \times 0.30 \times 1.33 \times 1.10 \times 9$  pedestales = **0.98 m<sup>3</sup>**

Concreto de pedestal =  $0.15 \times 0.15 \times 1.33 \times 1.10 \times 27$  pedestales = **0.89 m<sup>3</sup>**

### Concreto de viga sísmica.

Se calcula según la planta de fundaciones las longitudes de cada viga según sus ejes, sumándole los extremos del eje hasta el final de la viga según sea el caso:

Concreto total en viga sísmica = largo de la viga x ancho x altura de la viga x factor desperdicio. (Ver en hoja de anexo, plano #18)

Ec. 59

Concreto total en viga sísmica =  $75.65 \text{ m} \times 0.20 \times 0.25 \times 1.10 =$  **4.16 m<sup>3</sup>**

Concreto total en fundaciones = concreto total en retorta + concreto total en pedestal + concreto total en viga sísmica

Ec. 60

**Concreto total en fundaciones =  $11.09 + 5.03 + 4.16 = 20.28 \text{ m}^3$**

Cuadro #34: Concreto total en fundaciones

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua Its	Relación A-C	P.S.I
1:2:3	8.47	0.62	0.82	221.81	0.68	3000

Fuente: FISE

Cemento =  $20.28 \text{ m}^3 \times 8.47 \text{ bolsa} = 171.77 \text{ bolsa} \approx$  **172 bolsa**

Arena =  $20.28 \text{ m}^3 \times 0.62 = 12.57 \text{ m}^3 \times 1.30 =$  **16.34 m<sup>3</sup>**

Grava =  $20.28 \text{ m}^3 \times 0.82 = 16.62 \text{ m}^3 \times 1.15 =$  **19.12 m<sup>3</sup>**

Agua =  $20.28 \text{ m}^3 \times 221.81 = 4498.30 \text{ lts} / 3.785 =$  **1188.45 galones**

### 7.2.4. Estructuras de concreto.

#### Sub etapa 04001: Acero de refuerzo.

Existen 3 tipos de columnas: C1, C2, C3 y 3 tipos de viga: V-C, V-I, V-D. Se realizará el cálculo para el tramo de eje (D) y posteriormente se presentarán totales en tablas. (Ver en hoja de anexo, plano # 17, 18)

**Acero de refuerzo principal en C-1; C-2; C-3.**

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

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

Longitud efectiva = Altura de columna + Anclaje + Traslapes

Ec. 61

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

Ec. 62

Acero principal C-1 =  $3.45 \times 8 \times 2 \times 1.05 = 57.96$

Cuadro #35: Acero estructural en columna Ref #4 y # 6

Acero estructural en columna Ref #4 y # 6								
Elevación estructural	Tramo	Tipo de columna	Anclaje (m)	Altura (m)	Numero de refuerzo	Numero de columna	Numero de anclaje	ML
B	2-8	C-1	0.60	3.45	4.00	3.00	1.00	48.60
		C-2	0.40	3.45	4.00	10.00	1.00	154.00
		C-3	0.60	3.45	8.00	4.00	1.00	129.60
E	2-8	C-1	0.60	3.45	4.00	3.00	1.00	48.60
		C-2	0.40	3.45	4.00	10.00	1.00	154.00
		C-3	0.60	3.45	8.00	4.00	1.00	129.60

Acero estructural en columna Ref #4 y # 6								
Elevación estructural	Tramo	Tipo de columna	Anclaje (m)	Altura (m)	Numero de refuerzo	Numero de columna	Numero de anclaje	ML
D	1-2	C-3	0.60	3.45	8.00	2.00	1.00	64.80
1	C-D	C-3	0.60	3.45	8.00	2.00	1.00	64.80
4	A-B	C-3	0.60	3.45	8.00	2.00	1.00	64.80
A	4-5	C-3	0.60	3.45	8.00	2.00	1.00	64.80
2	B-C-C'-D-D'-E	C-2	0.40	3.45	4.00	4.00	1.00	61.60
		C-3	0.60	3.45	8.00	2.00	1.00	64.80
		C-4	0.40	3.45	6.00	2.00	1.00	46.20
7	B-E	C-2	0.40	3.45	4.00	2.00	1.00	30.80
8	1-2-3-4	C-4	0.40	3.45	6.00	2.00	1.00	46.20
Σ	-	-	-	-	-	-	-	<b>4655.28</b>

Fuente: propia

### Acero de refuerzo principal en V-C; V-I; V-D; Vslp1:

Para el cálculo del acero principal en vigas, se aplicará un F.D del 5%.

Acero principal = (Longitud de viga + Traslape + anclaje) x cantidad de varilla x F.D Ec. 63

Cuadro #36: Acero estructural en vigas Ref. #3 y #4

Acero estructural en vigas Ref. #3 y #4							
Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML

Acero estructural en vigas Ref. #3 y #4

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
B	2-2x	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.80
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
	2x-2y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	2y-3	VI	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	3-3x	VI	0.30	1.37	4.00	2.00	7.86
		V-D	0.40	1.37	4.00	2.00	8.66
		V-C	0.40	1.37	4.00	2.00	8.66
	3x-3y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	3y-4	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	4-4x	V-I	0.30	0.77	4.00	2.00	5.46
		V-D	0.40	0.77	4.00	2.00	6.26

Acero estructural en vigas Ref. #3 y #4

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
		V-C	0.40	0.77	4.00	2.00	6.26
	4x-4y	V-I	0.30	2.05	4.00	2.00	10.60
		V-D	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
		V-C	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
	4y-5	VI	0.30	0.79	4.00	2.00	5.54
		V-D	0.40	0.79	4.00	2.00	6.34
		V-C	0.40	0.79	4.00	2.00	6.34
	5-5x	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	5x-5y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	5y-6	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	6-6x	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.78
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.58
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.58
	6x-6y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00

Acero estructural en vigas Ref. #3 y #4							
Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	6y-7	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.80
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
	7-8	VI	0.30	2.82	4.00	2.00	13.68
		VD	0.40	2.82	4.00	2.00	14.48
		VC	0.40	2.82	4.00	2.00	14.48
$\Sigma$	-	-	-	-	-	-	393.15

Fuente: Propia

Cuadro #37: Acero estructural en vigas Ref #3 y #4 # 5

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4 # 5							
Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
D	1-2	V-I	0.30	1.66	4.00	2.00	9.04
		VSP1	0.50	1.66	6.00	2.00	15.96
		VSP1	0.30	1.66	2.00	2.00	4.52
1	C-D	V-I	0.30	4.22	4.00	2.00	19.28
		VSP1	0.50	4.22	6.00	2.00	31.32

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4 # 5

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
		VSP1	0.30	4.22	2.00	2.00	9.64
4	A-B	V-I	0.30	1.66	4.00	2.00	9.04
		VSP1	0.50	1.66	6.00	2.00	15.96
		VSP1	0.30	1.66	2.00	2.00	4.52
A	4-5	V-I	0.30	4.22	4.00	2.00	19.28
		VSP1	0.50	4.22	6.00	2.00	31.32
		VSP1	0.30	4.22	2.00	2.00	9.64
2	B-B1	V-I	0.30	0.58	4.00	2.00	4.72
		V-D	0.40	0.58	4.00	2.00	5.52
		V-C	0.40	0.58	4.00	2.00	5.52
	B1-B2	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	B2-C	V-I	0.30	0.54	4.00	2.00	4.54
		V-D	0.40	0.54	4.00	2.00	5.34
		V-C	0.40	0.54	4.00	2.00	5.34
	C'-D'	V-D	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
		V-C	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
	D'-D	V-C	0.40	0.70	4.00	2.00	6.00
	D-D1	VI	0.30	0.54	4.00	2.00	4.54

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4 # 5

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML	
		V-D	0.40	0.54	4.00	2.00	5.34	
		V-C	0.40	0.54	4.00	2.00	5.34	
	D1-D2	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00	
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80	
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80	
	D2-E	V-I	0.30	0.58	4.00	2.00	4.72	
		V-D	0.40	0.58	4.00	2.00	5.52	
		V-C	0.40	0.58	4.00	2.00	5.52	
	1-2	V-D	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40	
		V-C	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40	
	2-3	V-I	0.30	3.97	4.00	2.00	18.28	
		V-D	0.40	3.97	4.00	2.00	19.08	
		V-C	0.40	3.97	4.00	2.00	19.08	
		3-4	V-I	0.30	3.98	4.00	2.00	18.32
			V-D	0.40	3.98	4.00	2.00	19.12
V-C			0.40	3.98	4.00	2.00	19.12	
8	1-2	V-I	0.30	3.66	4.00	2.00	17.04	
		V-D	0.40	3.66	4.00	2.00	17.84	
		V-C	0.40	3.66	4.00	2.00	17.84	
	2-3	V-D	0.40	1.95	4.00	2.00	11.00	

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4 # 5							
Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
		V-C	0.40	1.95	4.00	2.00	11.00
	3-4	V-I	0.30	3.64	4.00	2.00	16.96
		V-D	0.40	3.64	4.00	2.00	17.76
		V-C	0.40	3.64	4.00	2.00	17.76
Σ	-	-	-	-	-	-	575.53

Fuente: propia

Cuadro #38: Acero estructural en vigas Ref #3 y #4

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4							
Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
E	2-2x	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.80
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
	2x-2y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	2y-3	VI	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
	3-3x	VI	0.30	1.37	4.00	2.00	7.86
		V-D	0.40	1.37	4.00	2.00	8.66
		V-C	0.40	1.37	4.00	2.00	8.66
	3x-3y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	3y-4	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	4-4x	V-I	0.30	0.77	4.00	2.00	5.46
		V-D	0.40	0.77	4.00	2.00	6.26
		V-C	0.40	0.77	4.00	2.00	6.26
	4x-4y	V-I	0.30	2.05	4.00	2.00	10.60
		V-D	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
		V-C	0.40	2.05	4.00	2.00	11.40
	4y-5	VI	0.30	0.79	4.00	2.00	5.54
		V-D	0.40	0.79	4.00	2.00	6.34
		V-C	0.40	0.79	4.00	2.00	6.34
	5-5x	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54

Acero estructural en vigas Ref #3 y #4

Elevación estructural	Eje	Tipo de Viga	Anclaje (m)	Longitud (m)	Numero de refuerzo	Numero de anclaje	ML
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	5x-5y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	5y-6	V-I	0.30	1.09	4.00	2.00	6.74
		V-D	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
		V-C	0.40	1.09	4.00	2.00	7.54
	6-6x	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.78
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.58
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.58
	6x-6y	V-I	0.30	1.40	4.00	2.00	8.00
		V-D	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
		V-C	0.40	1.40	4.00	2.00	8.80
	6y-7	V-I	0.30	1.10	4.00	2.00	6.80
		V-D	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
		V-C	0.40	1.10	4.00	2.00	7.60
	7-8	VI	0.30	2.82	4.00	2.00	13.68
		VD	0.40	2.82	4.00	2.00	14.48
		VC	0.40	2.82	4.00	2.00	14.48
Σ	-	-	-	-	-	-	393.15

Fuente: propia

Como las columnas y las vigas tienen Diferentes Ref., Se realizará el cálculo total por separado el peso en libras de la siguiente forma:

$$\text{Total, lbs} = ((\text{ml de C-1; C-3}) + (\text{C-2}) (\text{ml} \times \text{Factor lbs/m}))$$

Ec. 64

$$\text{Total lbs.} = (680.40) \times 1.05 \times 4.93 \text{ lbs/m} = 3522.09 \text{ lbs \#6}$$

$$\text{Total lbs.} = (492.80) \times 1.05 \times 2.19 \text{ lbs/m} = 1133.19 \text{ lbs \# 4}$$

$$\text{Total, lbs} = (\text{ml de V-C; V-I; V-D; Vslp1})) \times \text{Factor lbs/m}$$

Ec. 65

$$\text{Total lbs} = (1276) \times 1.05 \times 1.7 \text{ lbs/m} = 2277.66 \text{ lbs \#3 y \# 4 se promedió El factor de peso}$$

Ec. 66

$$\text{Total lbs} = (94.56) \times 1.05 \times 3.43 \text{ lbs/m} = 340.55 \text{ lbs \#5}$$

$$\text{Total, lbs} = ((\text{ml de C-1; C-2; C-3.}) + (\text{ml de V-C; V-I; V-D; VLSP1.}))$$

Ec. 67

$$\text{Total lbs} = (4655.28 + 2618.21) = 7273.49 \text{ lbs}$$

$$\text{Numero de varilla} = \text{total ml} / \text{longitud de la varilla}$$

Ec. 68

$$\text{Numero de varilla} = (1231.86 + 1439.08) / 6.10 = 437.85 \text{ varillas}$$

### **Acero de refuerzo secundario en C-1; C-2; C-3.**

El cálculo de la cantidad de estribo dependerá de la separación del estribado en este caso la longitud de la columna C1 = 0.95m; C2=0.95 m, C-3 = 0.95 se colocarán 5 estribos a 0.05 m, de modo que cada tramo tenga 10 estribos a 0.05 m, el resto del tramo los estribos estarán colocados a 0.15 m. El desarrollo de los cálculos es igual al que se planteó en la viga sísmica.

Estribos columnas:

Tendremos tres tipos de desarrollo de estribo

Longitud de desarrollo de estribo en columna = perímetro +  $2 \times 10\Phi_{var}$

Ec. 69

$$C-1 = (0.25 \times 2) + (0.20 \times 2) (2 \times 10 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 1.09\text{m}$$

$$C-2; = (0.10 \times 4) + (2 \times 10 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 0.59 \text{ m}$$

$$C-3 = (0.32 \times 2) + (0.22 \times 2) + (0.1941 \times 4) + (2 \times 10 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 2.0\text{m}$$

Altura que se analizara del C-1 = 0.95 m

$$L1 = \text{altura de la columna} - (2 \times 0.20) = 0.95 - (2 \times 0.20) = 0.55 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de estribo en el tramo restante} = L1 / 0.15 = 0.55\text{m}/0.15\text{m} = 3.66 \text{ estribo}$$

$$\text{Cantidad de estribo} = 10 + 3.66 = 13.66 \text{ estribo}$$

$L2 = \text{altura de la columna} - (2 \times 0.20) = 2.10 - (2 \times 0.20) = 1.70 \text{ m}$  esto me indica que caben bien los primeros 10 estribo.

$$\text{N}^\circ \text{ de estribo en el tramo restante} = L2 / 0.15 = 1.70\text{m}/0.15\text{m} = 11.33 \text{ estribo}$$

$$\text{Cantidad de estribo} = 10 + 11.33 = 21.33 \text{ estribo}$$

$L3 = \text{altura de la columna} - (2 \times 0.20) = 0.20 - (2 \times 0.20) = 0 \text{ m}$  esto me indica que no caben más estribos Cantidad de estribo = 10 estribos

Con tablas en Excel obtuvimos los siguientes resultados:

$$C-1 = 346.33 \text{ estribo}; C-2 = 1156.67 \text{ estribo} C-3 = 763.32$$

Total, ml de C-1 =  $\text{N}^\circ \text{ de estribo} \times \text{desarrollo de estribo} \times \text{F.D}$

Ec. 70

$$\text{Total, ml de C-1} = 346.33 \times 1.09\text{m} \times 1.05 = \mathbf{396.37 \text{ ml}}$$

Total, ml de C-2 = N° de estribo x desarrollo de estribo x F.D  
Ec. 71

Total, ml de C-2 =  $1156.67 \times 0.59 \times 1.05 = 716.55 \text{ ml}$

Total, ml de C-3 = N° de estribo x desarrollo de estribo x F.D  
Ec. 72

Total, ml de C-3 =  $763.32 \times 2.05 \times 1.05 = 1643.04 \text{ ml}$

### **El análisis de las VD- Y VC es igual.**

Longitud de desarrollo de estribo en VD; VC = perímetro +  $10\Phi_{var}$   
Ec. 73

VD; V-C =  $(0.10 \times 2 + 0.15 \times 2) + (10 \times 2 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 0.69\text{m}$

Con tablas en Excel obtuvimos los siguientes resultados:

VD; V-C= estribos 1818

Total, ml de VD; VC = N° de estribo x desarrollo de estribo x F.D  
Ec. 74

Total, ml de VD; VC =  $1818 \times 0.69\text{m} \times 1.05 = 1317.14 \text{ ml}$

El análisis de la V-I es diferente ya que la longitud de desarrollo es mayor.

Longitud de desarrollo de estribo en VI = perímetro +  $10 \times 2\Phi_{var}$   
Ec. 75

V-I =  $(0.15 \times 4) + (10 \times 2 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 0.79 \text{ m}$

Con tablas en Excel obtuvimos los siguientes resultados:

VI= estribos 783.57

Total, ml de VI = N° de estribo x desarrollo de estribo x F.D  
Ec. 76

Total, ml de VI =  $783.57 \times 0.79\text{m} \times 1.05 = \mathbf{649.97 \text{ ml}}$

El análisis de la V-VSPL1 es diferente ya que la longitud de desarrollo es mayor.

Longitud de desarrollo de estribo en V- VSPL1 = perímetro +  $10 \times 2 \Phi_{\text{var}}$

Ec. 77

V-VSLP1 =  $(0.15 \times 2 + (0.53 \times 2) + (10 \times 2 \times 3/8 \times 0.0254 \text{ m/pulg}) = 1.53 \text{ m}$

Con tablas en Excel obtuvimos los siguientes resultados:

VI= estribos 130

Total, ml de V-VSPL1 = N° de estribo x desarrollo de estribo x F.D

Ec. 78

Total, ml de V-VSPL1 =  $130 \times 1.53 \text{ m} \times 1.05 = \mathbf{208.85 \text{ ml}}$

Como los estribo en columnas y vigas son del mismo refuerzo #3 tendremos un solo análisis en libras.

Longitud total = longitud de columnas + longitud de vigas

Ec. 79

Longitud total =  $396.37 + 716.55 + 1643.04 + 1317.14 + 649.97 + 208.85 = 4931.92$   
ml

Total, en lbs =  $4931.92 \text{ ml} \times 1.23 \text{ lbs/m} = 6066.26 \text{ lbs}$

Numero de varilla = total ml / longitud de la varilla

Ec. 80

Numero de varilla =  $(4931.92) / 6.10 = 808.51$  varillas

Sub etapa 04003: Formaleta de columnas

El cálculo se realizará en dependencia de las dimensiones de la columna y de su ubicación.

Se procedió al cálculo del área de contacto en columnas igual que los pedestales variando las alturas. Para este análisis se utilizará una columna C-1, luego se extraerá los totales de Excel. (Ver en hoja de anexo, plano #18).

Se calcula el área de contacto del concreto con la madera del eje 8

Área = Ancho del C-1 \* altura C-1 \* 1 lados porque las dimensiones son diferentes Ec. 81

$$\text{Área} = 0.30. \times 3.45 \times 1 = 1.03 \text{ m}^2$$

$$\text{Área} = 0.25. \times 3.45 \times 1 = 0.86 \text{ m}^2$$

Total, de Área m<sup>2</sup> = Área 1+ Area2

Ec. 82

$$\text{Total} = 1.03+0.86 = 1.89 \text{ m}^2$$

Cuadro #39: Formaletas

Formaleta		
Tipo de columna	m <sup>2</sup> área de contacto	ML
C-1	23.04	76.80
C-2	25.74	178.99
C-3	84.32	205.80

Fuente: propia

Para determinar la cantidad de tablas a utilizar se midió el perímetro de cada cara. Como no son columnas aisladas no llevarán anillos, solo se usarán tornapuntas que estarán afectada por el factor de desperdicio que será 20%. Se estimó que se usará 3 veces cada tabla de madera.

Ancho para la madera de una cara de columna para formaleta = espesor de C-1 + 1" más su manejabilidad en cada extremo

Ec. 83

Ancho C-1= 0.30 m + (2 x 0.0254 m) =0.35 m ≈ se usarán dos tablas 1 de 8 y una de 6 pulg

Longitud =Σ Altura de C-1 x # caras x 1.193 vrs/m x F.D

Ec. 84

Longitud = 76.80 x 1 x 1.193 vrs/m x1.20 = 109.94 vrs

L total tablas a usar de 8" y una de 6" = Longitud de tabla C-1

Ec. 85

N° usos

Longitud total tablas a usar = 109.94 vrs = 36.65 vrs

3

Cuadro #40: Longitud total tablas a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas= 36.65vrs/4 vrs = 9.16 ≈ 10	N° de tablas = 36.65 vrs/5 vrs =7.33 ≈8	N° de tablas = 36.65 vrs/6 vrs =6.10 ≈ 7

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **7 tablas de 1"x8"x6vrs**

Por tanto, se usarán **7 tablas de 1"x6"x6vrs**

Ancho para la madera de una cara de columna para formaleta = espesor de C-2 + 1" más su manejabilidad en cada extremo

Ec. 86

Ancho C-2= 0.15 m + (2 x 0.0254 m) =0.20 m ≈ 8pulg

$$\text{Longitud} = \Sigma \text{ Altura de C-2} \times \# \text{ caras} \times 1.193 \text{ vrs/m} \times \text{F.D}$$

Ec. 87

$$\text{Longitud} = 178.99 \times 1 \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = 256.24 \text{ vrs}$$

$$\text{L total tablas a usar de } 10'' = \frac{\text{Longitud de tabla C-1}}{10''}$$

Ec. 88

N° usos

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{256.24 \text{ vrs}}{3} = 85.41 \text{ vrs}$$

Cuadro #41: Número de tablas a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $\frac{85.41 \text{ vrs}}{4 \text{ vrs}} = 21.35 \approx 22$	N° de tablas = $\frac{85.41 \text{ vrs}}{5 \text{ vrs}} = 17.08 \approx 18$	N° de tablas = $\frac{85.41 \text{ vrs}}{6 \text{ vrs}} = 14.24 \approx 15$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **15 tablas de 1"x8"x6vrs**

Ancho C-3 =  $0.40 \text{ m} + (2 \times 0.0254 \text{ m}) = 0.45 \text{ m} \approx$  por lo tanto se usarán dos tablas para formaletear una cara 1 de 10 y 1 de 8 pulg

$$\text{Longitud} = \Sigma \text{ Altura de C-3} \times \# \text{ caras} \times 1.193 \text{ vrs/m} \times \text{F.D}$$

Ec. 89

$$\text{Longitud} = 205.80 \times 1 \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = 294.62 \text{ vrs}$$

$$\text{L total tablas a usar} = \frac{\text{Longitud de tabla C-3}}{10''}$$

Ec. 90

N° usos

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{294.62 \text{ vrs}}{3} = 98.21 \text{ vrs}$$

Cuadro #42: Número de tablas a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas= $98.21\text{vrs}/4$ vrs = $24.55 \approx 25$	N° de tablas = $98.21$ vrs/5 vrs = $19.64 \approx 20$	N° de tablas = $98.21\text{vrs}/6$ vrs = $16.37 \approx 17$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **17 tablas de 1"x10"x6vrs**

Por tanto, se usarán **17 tablas de 1"x8"x6vrs**

Cálculo de las cantidades de tornapuntas:

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

Ec. 91

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

Madera de tornapunta =  $(42 \times 2) \times (2/3 \times 3.20) \times 1.20 = 215.04\text{m} \times 1.193 \text{ vrs} = 256.54 \text{ vrs}$

L total cuartones a usar = Longitud de tornapuntas

Ec. 92

N° usos

Longitud total tablas a usar = 256.54 vrs = 85.51 vrs

3

Cuadro #43: Número de cuartones a usar

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de cuartones= $85.51\text{vrs}/4\text{ vrs} = 21.37 \approx 22$	N° de cuartones = $85.51\text{ vrs}/5\text{ vrs} = 17.10$ $\approx 18$	N° de cuartones = $85.51\text{vrs}/6\text{ vrs} = 14.25 \approx$ 15

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **15 cuartones de 2"x2"x6vrs**

Cálculo de las cantidades de anclaje para fijación de tornapunta, se utilizarán cuartones 2"x 2" en los extremos, los que tendrán una longitud de 0.50 m, respetando así la longitud de penetración mínima.

Anclaje de fijación =  $(2 \times 42 \times 0.50 \times 1.20 = 50\text{ m} \times 1.193\text{ vrs} = 59.65\text{ vrs}$

L total cuartones a usar = Longitud de tornapuntas  
Ec. 93

N° usos

Longitud total tablas a usar =  $59.65\text{vrs}$  = 19.88 vrs

3

Cuadro #44: Número de cuartones

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de cuartones= $19.88\text{vrs}/4\text{ vrs} = 4.97 \approx 5$	N° de cuartones = $19.88\text{ vrs}/5\text{ vrs} = 3.97 \approx$ 4	N° de cuartones = $19.88\text{vrs}/6\text{ vrs} = 3.31 \approx 4$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **4 cuartones de 2"x2"x6vrs**

Cálculo de la cantidad de clavos

Cálculo de la cantidad de clavos a utilizar para formaletas, se le aplico 20% como factor de desperdicio. Los clavos para la fijación de la formaleta serán de acero, en este caso serán de 2 ½”, la longitud del clavo dependerá de la superficie y espesor de regla que se está clavando, la separación o espaciamiento será a cada 0.20 m donde estén las sisas de los bloques.

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = \frac{\text{altura de columna}}{\text{Espaciamiento}} \times 2 \text{ bordes} \times \text{N}^\circ \text{ de columnas} \times \text{F.D} \times 2 \text{ caras}$$

Ec. 94

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = \frac{3.20 \text{ m}}{0.20 \text{ m}} \times 2 \text{ bordes} \times 42 \text{ columna} \times 1.20 \times 2 \text{ caras} = 3225.6 \text{ clavo}$$

Cálculo de la cantidad de clavos a utilizar para formaletas, se le aplico 20% como factor de desperdicio. Los clavos para la fijación de la formaleta serán dulces, en este caso serán de 2 ½”, la longitud del clavo dependerá de la superficie y espesor de regla que se está clavando, la separación o espaciamiento será a cada 0.10 m donde estén las sisas de los bloques.

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = \frac{\text{altura de columna}}{\text{Espaciamiento}} \times 2 \text{ bordes} \times \text{N}^\circ \text{ de columnas} \times \text{F.D} \times 2 \text{ caras}$$

Ec. 95

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = \frac{3.20 \text{ m}}{0.10 \text{ m}} \times 2 \text{ bordes} \times 42 \text{ columna} \times 1.20 \times 2 \text{ caras} = 6451.2 \text{ clavo}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = \frac{6451.2 \text{ clavo}}{80 \text{ clavo/lbs}} = 80.64 \text{ lbs}$$

Clavos para fijar tornapunta serán de 2”, cada tornapunta utilizara 4 clavos.

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = (\text{N}^\circ \text{ de tornapunta}) \times (\text{N}^\circ \text{ clavos que usa cada uno}) \times \text{F.D}$$

Ec. 96

$$\text{N}^\circ \text{ de clavos} = (42 \times 2) \times 4 \times 1.20 = 403 \text{ clavos} = 1.64 \text{ lbs}$$

245 clavos/lbs

### Alambre de amarre # 18.

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

En el análisis de refuerzo #3 y #4 de la estructura se obtuvo un peso de 5079.07 lbs

$$\text{Alambre de amarre} = (4655.28 \text{ lbs} \times 5\%) \times 1.10 = \mathbf{256.04 \text{ lbs}}$$

### Sub etapa 04004: Formaleta de vigas

El cálculo se realizará en dependencia de las dimensiones de la viga y de su ubicación.

Se procedió al cálculo del área de contacto igual que la V-A variando su longitud. Para este análisis se utilizará una viga intermedia, luego se extraerá los totales de Excel.

Las vigas dintel y corona son de igual dimensiones, la viga intermedia y viga asísmica es diferente al ante mencionadas. (Ver en hoja de anexo, plano #18).

Se calcula el área de contacto del concreto con la madera del eje 7

$$\text{Área} = \text{Longitud de V-I} \times \text{Altura de V-I} \times 2 \text{ caras}$$

$$\text{Ec. 97}$$

$$\text{Área} = 3.92 \times 0.20 \times 2 = 1.57 \text{ m}^2$$

Cuadro #45: Formaletas

Formaleta		
Tipo de columna	m <sup>2</sup> área de contacto	ML
V-I	25.44	120.14

Formaleta		
Tipo de columna	m <sup>2</sup> área de contacto	ML
V-D	23.97	138.44
V-C	24.66	132.54
Vslp1	8.32	20.80
Σ	82.37	411.92

Fuente: propia

Ancho para la madera de una cara de V-I; VD; V-C. Para formaleta = espesor de V-I + 2" más su manejabilidad en cada extremo

Ec. 98

Ancho V-I = 0.20 m + (2 x 0.0254 m) = 0.25 m ≈ 10pulg

Longitud = Σ Longitud de V-I; V-D; V-C. x # caras x 1.193 vrs/m x F.D

Ec. 99

Longitud = (120.14 + 138.44+132.54) x 1 x 1.193 vrs/m x 1.20 = 559.93vrs

L total tablas a usar de 10" = Longitud de tabla V-I; V-D

Ec. 100

Nº usos

Longitud total tablas a usar = 559.93 vrs /3= 186.65 vrs

Cuadro #46: Número de tablas

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
Nº de tablas= 186.65vrs/4 vrs =46.66 ≈ 47	Nº de tablas = 186.65 vrs/5 vrs =37.33 ≈38	Nº de tablas = 186.65 vrs/6 vrs =31.10 ≈ 32

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **32 tablas de 1"x10"x6vrs**

Cálculo de reglas para mantener el grosor de las vigas y dar resistencia. Las reglas serán de 1"x2" e irán a 0.50 m.

L regla = (base de la V-I; V-D; V-C.) + (Grosor de dos tablas) + (manejabilidad en ambos lados)

Ec. 101

$$L \text{ regla} = 0.20\text{m} + (2 \times 0.0254) + (2 \times 0.05\text{m}) = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ reglas} = \frac{\text{Long. V-I; V-D ;V-C.}}{\text{Sepa. Entre reglas}} + 1 = \frac{(120.14 + 138.44 + 132.54)}{0.50\text{m}} + 1 = 783.24 \text{ unidad}$$

Sepa. Entre reglas

0.50m

$$L \text{ de regla requerida} = L \text{ regla} \times \# \text{reglas} \times F.D \times 1.193 \text{ vrs/m}$$

Ec. 102

$$L \text{ de regla requerida} = 0.30 \times 783.24 \times 1.20 \times 1.193 \text{ vrs/m} = 336.39 \text{ vrs}$$

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{336.39 \text{ vrs}}{3} = 112.13 \text{ vrs}$$

3

Cuadro #47: Número de reglas

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
Nº de reglas = $\frac{112.13 \text{ vrs}}{4 \text{ vrs}} = 28.03 \approx 29$	Nº de reglas = $\frac{112.13 \text{ vrs}}{5 \text{ vrs}} = 22.43 \approx 23$	Nº de reglas = $\frac{112.13 \text{ vrs}}{6 \text{ vrs}} = 18.68 \approx 19$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **19 reglas de 1"x2"x6vrs**

Cálculo de la cantidad de clavos de acero para fijar las tablas en las sisas de los bloques

N° de clavos = longitud de vigas x 1 bordes x F.D x 2caras

Ec. 103

Espaciamiento

N° de clavos = (120.14 + 138.44+132.54) x 1 bordes x 1.20 x 2 caras = 4693.44  
clavo

0.20 m

Cantidad de clavos dulce.

2clavo/regla x 783.24 reglas x 1.20 (Desperdicio) = 7.67 lbs

245 clavos/libra

N° de clavos = 331.58 x 1 bordes x 1.20 x 2 caras =3979 clavo

0.20 m

Cantidad de clavos dulce.

2clavo/regla x 664.16 reglas x 1.20 (Desperdicio) = 6.51 lbs

245 clavos/libra

### **Sub etapa 04011: Concreto**

El concreto empleado a fundir en las vigas y columnas por normas del reglamento nacional de la construcción debe alcanzar una resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días. El volumen de concreto a fundir será la sumatoria de la cantidad calculada en columnas, y viga. Se aplicará un porcentaje de desperdicio 10%.

Se realizará un análisis de los tres tipos de columna (Ver en hoja de anexo, plano #18), luego se extraerá un resumen de las memorias que se realizaron en Excel.

Vol. C-1 = Área de la columna x Altura de columna x N° de columna x F.D

Ec. 104

Vol. C-1 = (0.30 x 0.25) x 3.20 x 1 = 0.24 m<sup>3</sup>

Vol. C-2 = (0.15 x 0.15) x 3.20 x 1 = 0.072 m<sup>3</sup>

Vol. C-3 = (0.30 x 0.40) x 3.20 x 1 = 0.38 m<sup>3</sup>

Tabla #48: Concreto estructural en columna

Fuente: propia

$$\text{Volumen total} = \Sigma \text{Vol. C-1} + \Sigma \text{Vol. C-2} + \Sigma \text{Vol. C-3} = (2.21 \text{ m}^3 + 2.07 \text{ m}^3 + 7.60 \text{ m}^3) \times 1.10 = 13.07 \text{ m}^3$$

Concreto total en V-I; V-D = largo de la viga x ancho x altura de la viga x N° vigas Ec. 105

$$\text{Volume total} = (\Sigma \text{Vol. V-I}) + (\Sigma \text{Vol V-D; V-C}) + (\Sigma \text{Vol. Vsp1} = (2.57 \text{ m}^3 + 1.99 \text{ m}^3 + 2.05 \text{ m}^3 + 1.25 \text{ m}^3) \times 1.10 = 8.96 \text{ m}^3$$

Cuadro #49: Concreto estructural en Vigas

Concreto estructural en Vigas	
Tipo de columna	Volumen (m³)
V-I	2.57
V-D	1.99
V-C	2.05
VSP1	1.25

Fuente: propia

Concreto total a fundir = concreto total en columnas + concreto total en vigas  
Ec. 106

$$\text{Concreto total estructuras} = 13.07 + 8.96 = 22.03 \text{ m}^3$$

El rendimiento del concreto es 75%.

Cuadro #50: Concreto total estructuras

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua lts	Relación A-C	P.S.I
1:2:3	8.47	0.62	0.82	221.81	0.68	3000

Fuente: FISE

Cemento = 22.03 m<sup>3</sup> x 8.47 bolsa = 186.59 bolsa ≈ 187 bolsa

Arena = 22.03 m<sup>3</sup> x 0.62 = 13.65 m<sup>3</sup> x 1.30 = 17.756 m<sup>3</sup>

Grava = 22.03 m<sup>3</sup> x 0.82 = 18.06 m<sup>3</sup> x 1.15 = 20.77 m<sup>3</sup>

Agua = 22.03 m<sup>3</sup> x 221.81 = 4886.47 lts / 3.785 = 1291.01 galones

### 7.2.5. Mampostería.

#### Sub etapa 05002: Bloque de cemento.

Áreas de pared de bloque por cada eje. (Ver en hoja de anexo plano #12, #13, #14, y #15).

Eje B = 47.81 m<sup>2</sup>

Eje D1-D2 = 1.55 m<sup>2</sup>

Eje E = 47.81 m<sup>2</sup>

Eje D1-D2 = 0.34 m<sup>2</sup>

Eje D = 4.88 m<sup>2</sup>

Eje D2-E = 1.41 m<sup>2</sup>

Eje 4 = 4.88 m<sup>2</sup>

Eje 7 = 20.81 m<sup>2</sup>

Eje B-B1 = 1.30 m<sup>2</sup>

Eje 8 = 21.57 m<sup>2</sup>

Eje B1-B2 = 3.31 m<sup>2</sup>

Eje B2-C = 1.25 m<sup>2</sup>

Eje C-C' = 1.47 m<sup>2</sup>

Eje C'-D' = 0.57 m<sup>2</sup>

Eje D'-D = 1.47 m<sup>2</sup>

Eje D-D1 = 1.25 m<sup>2</sup>

Total, de m<sup>2</sup> de pared =  $\Sigma m^2$  de cada eje = 161.69 m<sup>2</sup>

Para pegar 1m<sup>2</sup> se necesitan 12.50 bloques

Entonces para 161.69 m<sup>2</sup> se necesitarían 2021 bloques

2021 bloques \* 1.07 (desperdicio) = 2162 bloques

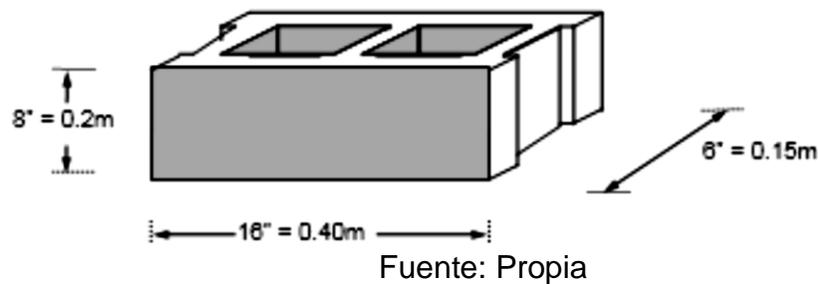


Figura 8. Dimensiones de bloque

Proporción de mortero 1:4 con un rendimiento de 85%

Volumen de mortero para pegar un bloque:

1)  $0.025 * 0.09 * 0.20 = 0.00045$

2)  $0.15 * 0.015 * 0.20 = 0.00045$

3)  $0.15 * 0.40 * 0.015 = 0.009$

Suma total de volumen en mortero =  $0.0018 \text{ m}^3 * 1.30$  (desperdicio) =  $0.0023 \text{ m}^3$

Volumen de mortero para un bloque =  $0.0023 \text{ m}^3$

Vol. Mortero =  $2162 \text{ bloque} * 0.0023 \text{ m}^3/\text{bloque} = 4.97 \text{ m}^3$

Cuadro #51: volumen en mortero

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Agua lts
1:4	10.16	1.49	261.71

Fuente: FISE

Cemento =  $4.97 \text{ m}^3 \times 10.16 \text{ bolsa} = 50.4 \text{ bolsa} \approx 51 \text{ bolsa}$

Arena =  $4.97 \text{ m}^3 \times 1.49 = 7.40 \text{ m}^3 \times 1.30 = 9.62 \text{ m}^3$

Agua =  $4.97 \text{ m}^3 \times 261.71 = 1300.69 \text{ lts} / 3.785 = 343.64 \text{ galones}$

**Sub etapa 05005: Bloque de cemento decorativo.**

Característica de bloque:

Espesor = 0.10 m; Altura = 0.30 m; Ancho = 0.30 m.

Para pegar los bloques decorativos se utilizará las mismas proporciones de mortero con la que fueron pegado los bloques 1:4.

Áreas de pared de bloque por cada eje.8 (Ver en hoja de anexo, plano #31)

Eje 8=  $1.89 \text{ m}^2$

Total, de  $\text{m}^2$  de pared =  $1.89 \text{ m}^2$

Para pegar  $1 \text{ m}^2$  se necesitan 11.11 bloques decorativo

Entonces para  $1.89 \text{ m}^2$  se necesitarían bloques decorativos

$20.99 \text{ bloques} \times 1.07 \text{ (desperdicio)} = 32 \text{ bloques decorativo.}$

Volumen de mortero para pegar un bloque:

1)  $0.10 \times 0.30 \times 0.015 = 0.00045$

$$2) 0.10 * 0.30 * 0.015 = 0.00045$$

Suma total de volumen en mortero =  $0.00090 \text{ m}^3 * 1.30$  (desperdicio) =  $0.0012 \text{ m}^3$

Volumen de mortero para un bloque decorativo =  $0.0012 \text{ m}^3$

Vol. Mortero =  $32 \text{ bloque} * 0.0012 \text{ m}^3/\text{bloque} = 0.04 \text{ m}^3$

Cemento =  $0.04 \text{ m}^3 * 10.16 \text{ bolsa} = 0.41 \text{ bolsa} \approx 1 \text{ bolsa}$

Arena =  $0.04 \text{ m}^3 * 1.49 = 0.05 \text{ m}^3 * 1.30 = 0.07 \text{ m}^3$

Agua =  $0.04 \text{ m}^3 * 261.71 = 10.46 \text{ lts} / 3.785 = \mathbf{2.8 \text{ galones}}$

**Visuales de 2x4x4 = 10 visuales**

### 7.2.6. Techo y fascia

#### Sub etapa 06003: Cubierta de lámina de zinc.

La estructura de techo utilizada en la construcción del albergue está constituida de cerchas de madera y clavadores de madera revestida con láminas de Zinc cal 26. Existen 8 tipos de Cercha de madera y 1 solo tipo de clavador.

Consta de cuatro caídas de agua las cuales poseen pendiente de 60% tomando en cuenta esto se sacaron las distancias correctas de las cerchas que sirven como vigas de apoyo para los clavadores, también lleva Cruz de san Andrés que irán arriostrada con la cercha. (Ver en hoja de anexo, plano #19 y #20).

Cuadro # 52; Calculo de ml para clavadores

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
0%	Madera	54.6	1.00	54.60
	Madera	17.90	1.00	17.90
	Madera	16.86	1.00	16.86
	Madera	15.78	1.00	15.78

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
	Madera	13.65	1.00	13.65
	Madera	11.63	1.00	11.63
$\Sigma$				260.86

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #53 Calculo de ml de clavador

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
0%	Madera	1.11	1.00	1.11
	Madera	2.12	1.00	2.12
	Madera	2.17	1.00	2.17
	Madera	3.18	1.00	3.18
	Madera	3.23	1.00	3.23
$\Sigma$				23.65

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #54 Calculo de ml de clavador

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
0%	Madera	1.50	1.00	1.50
	Madera	1.50	1.00	1.50
	Madera	1.50	1.00	1.50
	Madera	1.50	1.00	1.50
	Madera			12.00

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #55 Calculo de ml de clavador

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
0%	Madera	11.5605	1.00	11.56
	Madera	10.5	1.00	10.50
	Madera	9.345	1.00	9.35
	Madera	8.19	1.00	8.19
	Madera	7.14	1.00	7.14
	Madera	5.6	1.00	5.60
	Madera	4.725	1.00	4.73
	Madera	2.415	1.00	2.42
	Madera	1.26	1.00	1.26
$\Sigma$				121.471

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #56 Calculo de ml de clavador

Pendiente	Clavador	Longitud	Factor	ML
0%	Madera	1.11	1.00	1.11
	Madera	2.12	1.00	2.12
	Madera	2.17	1.00	2.17
	Madera	3.18	1.00	3.18
	Madera	3.23	1.00	3.23
$\Sigma$				23.65

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #57 Resumen de clavadores de madera

Resumen de clavadores de madera	
Clavadores	Total ML
	441.63

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #58 Calculo de ml de Cruz de san Andrés

CRUZ DE SAN ADRES	Longitud
Madera	5.44

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #59 Calculo de ml de Cruz de san Andrés

Cruz de san Andrés diagonales y verticales		
madera	Diagonales	Verticales
madera	2.63	2.29
madera	2.03	1.67
madera	1.42	1.21
madera	1.06	
Total ml	7.14	5.17

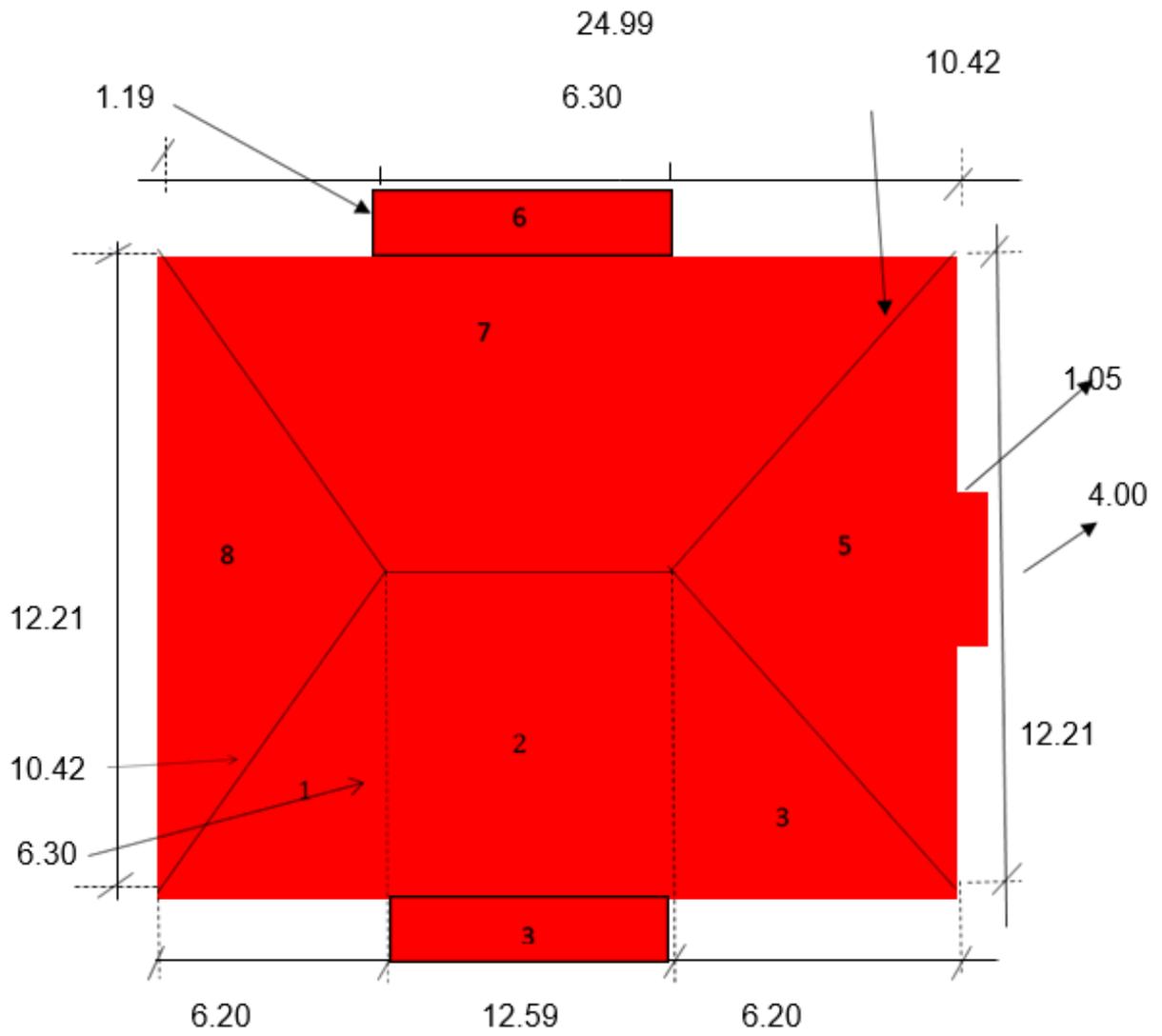
Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Cuadro #60 Resumen de Cruz de san Andrés

Resumen de Cruz de san Andrés.	
Cruz de san Andrés	Total ML
	85.83

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

Figura 9. Planta de techo



Fuente: plano #19

Cuadro #52: Tabla de análisis de zinc.

Lamina	Long. ML	Long. UTIL	Ancho. Útil
6'	1.83	1.63	0.98
8'	2.44	2.24	0.98
10'	3.00	2.80	0.98
12'	3.66	3.46	0.98

Fuente: costo - 22 Ing. Rodríguez

4 elemento de fijación por láminas.

Análisis de áreas para la cubierta de zinc

Cuadro #53: Área del Trapecio

Área del Trapecio				
Área 1	Área 2	Área 3	Nº de caras	m <sup>2</sup>
19.53	79.32	19.53	2	236.75

Fuente: propia

Cuadro #54: Área de triangulo (F. Herón)

Área de triangulo (F. Heron)						
a	b	C	S	Área m <sup>2</sup>	Nº caras	Total m <sup>2</sup>
10.42	10.42	12.21	16.53	51.55	2	103.10

Fuente: propia

Cuadro #55: Área de rectángulo

Área de rectángulo	
14.99	m <sup>2</sup>

Fuente: propia

Cuadro #56: Área de rectángulo

Área de rectángulo	
4.20	m <sup>2</sup>

Fuente propia

Para tener el total de áreas se

sumará el área del trapecio con la del triángulo más las dos áreas de los rectángulos.

$$\text{Área total} = (236.75 + 103.10 + 14.99 + 4.20) = 359.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de lámina de zinc 8'} = 2.24 \text{ m} \times 0.98 \text{ m} = 2.20 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de láminas de zinc 8'} = \frac{(237) \text{ m}^2}{2.20 \text{ m}^2} \times 1.05 = 113.11 \approx 114 \text{ laminas}$$

$$\text{Área de lámina de zinc 10'} = 2.80 \text{ m} \times 0.98 \text{ m} = 2.74 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de láminas de zinc 10'} = \frac{104 \text{ m}^2}{2.74 \text{ m}^2} \times 1.05 = 39.85 \approx 40 \text{ laminas}$$

$$\text{Área de lámina de zinc 12'} = 3.46 \text{ m} \times 0.98 \text{ m} = 3.39 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de láminas de zinc 12'} = \frac{20 \text{ m}^2}{3.39 \text{ m}^2} \times 1.05 = 6.19 \approx 7 \text{ laminas}$$

Total, de láminas onduladas son las siguientes:

114 láminas de 8' cal. 26

40 láminas de 10' cal.26

7. láminas de 12' cal.26

Una lámina usara 4 pernos punta de broca de 1 1/2", así que tendremos 161 láminas x 4 pernos x 1.20 = **773 pernos**

### **Sub etapa 06010: Hojalatería**

(Ver detalle en hoja de anexo plano #5, #6, #7, #8,)

Cuadro #57: Limatesa

Limatesa		
ml	N° limatesa	Total, ml
9.10	2	18.20

Fuente: propia

Zinc liso calibre 26 de longitud igual a 18.20 m. Para el tipo de limatesa de zinc se tiene el siguiente análisis:

Desarrollo = 18" = 0.45 m

Lamina de 6' = 1.83 m

N° de láminas = Longitud de canal x F. D

Ec. 106

18.20 m x 1.05 = 10.44 ≈ **11 laminas**

Longitud de lámina      1.83m

Zinc liso calibre 26 de longitud igual a 6.27 m. Para el tipo de cumbrera de zinc se tiene el siguiente análisis:

Cuadro #58: Total de Zinc liso

Cumbrera		
MI	N° cumbrera	Total, ml
31.22	1	31.2

Fuente: propia

Desarrollo = 18" = 0.45 m

Lamina de 8' = 2.44 m

N° de láminas = Longitud de canal x F.D

Ec. 107

= 31.22 m x 1.05 = 13.44 ≈ **14 laminas**

Longitud de lámina            2.44 m

Cuadro #59: Lima hoya

Lima hoya		
MI	N° cumbrera	Total, ml
6.60	4.00	27.72

Fuente: propia

Desarrollo = 12.56" = 0.32m

Lamina de 6' = 1.83 m

N° de láminas = Longitud de canal x F.D

Ec. 108

= 27.72 m x 1.05 = 15.90 ≈ **16 laminas**

Longitud de lámina 1.83 m

Cuadro #60: Flashing

Flashing	
MI	Total, ml
20	21

Fuente: propia

Desarrollo = 11.81" = 0.30m

Lamina de 6' = 1.83 m

N° de láminas = Longitud de canal x F.D

Ec. 109

= 21.00 m x 1.05 = 12.04 ≈ **13 laminas**

Longitud de lámina 1.83 m

### Sub etapa 06012: Fascias.

La Fascia es de plycem de 4' x 8' con un espesor de 11 mm (Ver detalle en hoja de anexo plano #8), fijado a estructura de madera. La siguiente tabla son las longitudes medidas en los planos.

Cuadro #61: Fascias

Facias de madera roja			
A	F/D	N° de caras	Total, ml
63.44	1.2	1	76.128

Fuente: propia

La fascia a instalar tiene una altura de 0.14” , con espesor de 1”

Cantidad de madera para forrar la fascia

Para determinar la cantidad de tablas a utilizar se midió el perímetro de la facies

Ancho Facies= 14” x 0.0254 m =0.35.56 m ≈ 0.36

Longitud Facies x # cara x 1.193 vrs/m x F.D Ec. 110

Longitud = 76.13 x 1 x 1.193 vrs/m x1.20 = 108.98 vrs

Ancho para la madera de facies

Ancho Facies = 0.36 por lo tanto se usarán dos tablas 1 de 6” y 1 de 8”

Cuadro #62: Cantidad de tablas para forrar fascias

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas= 108.98s/4 vrs = 27.24 ≈ 28	N° de tablas = 108.98 vrs/5 vrs =21.79 ≈22	N° de tablas = 108.98 vrs/6 vrs =18.16 ≈ 19

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **19 tablas de 1”x 8 x 6vrs**

y, se usarán **19 tablas de 1”x 6 x 6vrs**

Cantidad de clavos dulce 2". para clavar el forro de madera en el esqueletado  
4clavo/transv x 77 transv x 1.20 (Desperdicio) = 1.51 lbs.

245 unid/lbs

Los clavos en la cuerdas superior e inferior irán a 0.10 m,por lo tanto se calculó los clavos de la siguiente manera:

(76.13x2) /0.10 =1463 unidades

1463 unidad x 1.20 (Desperdicio) = 7.17 lbs.

245 unid/lbs

La estructura de madera constara de dos cuerdas (superior e inferior) y verticales que medirán 0.36m que estarán @ 1.00 m. Los cuartones serán de 2" x 2".

Nº de trozos transversales = Longitud de fascia + 1 = 76.12 m + 1 = 77 unidad

Separación de trozos      1.00 m

La longitud de las verticales acumulada serán (77 unidades x 0.36 m ) dando como resultado 27.72 ml (la madera a utilizarse será roja ).

Las cuerdas superior e inferior medirán cada una 76.12 ml, pero como tenemos dos cuerdas tendremos como resultados 152.24 ml.

Total ml = 27.72 m + 152.24 m = 179.96 m x 1.20 (F.D) x 1.193 vrs/m = 257.63 vrs

Se utilizarán cuartones de 6vrs que al dividir el total de ml tendremos la cantidad de cuartones que serán 257.63 vrs/6vrs =42.94 ≈ 43. Por lo tanto, **usaremos 43 cuartones de 2"x 2"x 6vrs.**

Cantidad de clavos dulce 3". para trozos transversales

2clavo/transv x 77 transv x 1.20 (Desperdicio) = 3.08 lbs.

60 unid/lbs

### **Sub etapa 06015: Cerchas de madera**

En la siguiente tabla se presenta el resultado del análisis de la cercha C1 tomando en cuenta la pendiente que es de 60% y se encuentra en la memoria de cálculo de Excel del presente proyecto, se detallará como se realizaron los cálculos (ver hoja de anexo de los planos 21)

Cuadro #63: Cerchas de Madera

Cercha C-1									
Verticales (ml)	Diagonales (ml)	Superior (ml)	Inferior (ml)	Madera de 3"x4"	Madera de 3"x5"	pulg2- vr	Pie tablar	Ncercha	Total PT
3	2.6	7.11	10.44	46.48	17.52	664.29	224.39	8	1795.08
2.29	2.08					312.99			
1.59	1.43								
1.13	1.11								
3	2.6								
2.29	2.08	3							
1.59	1.43								
1.13	1.11								
32.04	14.44					977.29			

Fuente: propia

#### Cálculo de verticales diagonales

Se midieron directamente en AutoCAD la longitud de cada vertical dando como resultado 32.04, de igual manera se realizó el mismo análisis con las diagonales obteniendo el siguiente resultado 14.44

Total, ml:  $32.04 + 14.44 = 46.48 \text{ ml}$

Longitud =  $46.48 \times 1 \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = 66.55 \text{ vrs}$

#### Cuadro #64: Cálculos de verticales diagonales

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $66.55 / 4 \text{ vrs}$ = $16.64 \approx 17$	N° de tablas = $66.55$ vrs/5 vrs = $13.31 \approx 14$	N° de tablas = $66.55$ vrs/6 vrs = $11.09 \approx 12$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán **12 cuarterones de 3"x 4" x 6vrs**

#### Cálculo de cuerdas superior e inferior

**Se midieron directamente en AutoCAD la longitud de cada cuerda dando como resultado 17.52**

$$\text{Longitud} = 17.52 \times 1 \times 1.193 \text{ vrs/m} \times 1.20 = 25.08 \text{ vrs}$$

Cuadro #65: Cálculo de cuerdas superior e inferior

L = 4 vrs	L = 5 vrs	L = 6 vrs
N° de tablas = $25.08/4 \text{ vrs}$ = $6.27 \approx 7$	N° de tablas = $25.08$ vrs/5 vrs = $5.01 \approx 6$	N° de tablas = $25.08$ vrs/6 vrs = $4.18 \approx 5$

Fuente: propia

Por tanto, se usarán 6 cuarterones de 3"x 5" x 5vrs

Cálculo de cálculo de cantidad de perno grado 8

El conteo se realizó directamente desde los planos

Se contabilizo los puntos de uniones entre las cuerdas superiores inferiores y verticales y diagonales (ver hoja de detalle página #21, #26)

Cantidad de perno = 26 unidades

Características:

Diam. = 1/2", longitud= 7" perno toda rosca grado 8

Cantidad de cartelas = 4 unidades

Cantidad de tuerca 26x2=52 unidades

Cantidad de material de toda la cercha c1

N° de cercha = 8

Cantidad de cuartones de 3" x 4" = 12 cuartones x 8 cerchas = 96 cuartones

Cantidad de cuartones de 3" x 5" = 6 cuartones x 8 cerchas = 48 cuartones

### **Sub etapa 06038: Platina**

Se realizó el análisis directamente desde el programa AutoCAD (ver anexos hoja de plano #21 Y 27#)

Y se obtuvo el resultado encontrado de 2 platinas de 5"x 6"x1/4" x 8 cercha = 16

### **7.2.7. Acabados**

#### **Sub etapa 07001: Piqueteo.**

Se utilizará las tablas del análisis de formaleta para los acabados que constan de piqueteo, repello corriente y fino.

Área de piqueteo en columnas.

Cuadro #66: Piqueteo

Piqueteo		
Tipo de columna	m <sup>2</sup> área de contacto	ML
C-1	15.60	52.00
C-2	25.32	168.80
C-3	38.40	96.00
Σ	79.32	316.80

Fuente Propia

Área de piqueteo en vigas.

Cuadro #67: Área de piqueteo en vigas

Piqueteo		
Tipo de columna	m <sup>2</sup> área de contacto	ML
V-I	22.30	111.52
V-D	25.98	129.92
V-C	24.74	123.72
VSLP	6.40	16.00
Σ	79.43	381.16

Fuente: propia

Total, de m<sup>2</sup> de piqueteo en concreto fresco = 79.32 m<sup>2</sup> + 79.43m<sup>2</sup> = **158.75 m<sup>2</sup>**

#### **Sub etapa 07002: Repello corriente.**

Para el acabado de repello, se tomó 1 cm de espesor y una relación de mortero 1:3. El área a repellar (A Repellar) es igual a la suma de las áreas a cubrir o mampostería más el área total a piquetear (A Cubrir o Mampostería + ATP). A partir de ésta se calculó el volumen de mortero utilizado en el repello (VM Repello), el cual se incrementó por el factor de desperdicio correspondiente al mortero para acabados.

Para el repello utilizaremos el área de pared por dos caras más el área de piqueteo que también será repellado.

$$\text{Área de pared} = 161.69 \text{ m}^2 \times 2 = 323.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de piqueteo} = 158.75 \text{ m}^2$$

$$\text{Área tota} = 323.38 \text{ m}^2 + 158.75 \text{ m}^2 = 482.13 \text{ m}^2$$

Cuadro #68: Repello Corriente

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Agua lts
1:3	12.71	1.39	300.68

Fuente: FISE

$$\text{Volumen de mortero} = \text{Área total} \times \text{Espesor} \times \text{F.D} \quad \text{Ec. 111}$$

$$\text{Volumen de mortero} = 482.13 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} \times 1.07 = 5.15 \text{ m}^3$$

$$\text{Cemento} = 5.15 \text{ m}^3 \times 12.71 \text{ bolsa} = 65 \text{ bolsa} \approx 66 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena} = 5.15 \text{ m}^3 \times 1.39 = \text{m}^3 \times 1.30 = 9.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 5.15 \text{ m}^3 \times 300.68 = 1548.50\text{ lts} / 3.785 = 409.11 \text{ galones}$$

Sub etapa 07005: Fino corriente.

La proporción será 1:3, utilizando arena de playa con un espesor de 1cm para uso de cálculo.

$$\text{Área tota} = 323.38 \text{ m}^2 + 158.75 \text{ m}^2 = 482.13 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen de mortero} = \text{Área total} \times \text{Espesor} \times \text{F.D} \quad \text{Ec. 112}$$

$$\text{Volumen de mortero} = 482.13 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} \times 1.07 = 5.15 \text{ m}^3$$

$$\text{Cemento} = 5.15 \text{ m}^3 \times 12.71 \text{ bolsa} = 65.45 \text{ bolsa} \approx 66 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena de playa} = 5.15 \text{ m}^3 \times 1.39 = 7.15 \text{ m}^3 \times 1.30 = 9.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 5.15 \text{ m}^3 \times 300.68 = 1548.50 \text{ lts} / 3.785 = 409 \text{ galones}$$

### **7.2.8. Cielos rasos**

Para este análisis nos apoyamos en los planos de cielo obteniendo un área a cubrir de: 224.71 m<sup>2</sup>. (Ver detalle en hoja de anexo plano #19 y #20).

La lámina a utilizar será de plycem de lámina de 4'x8' Espesor = 6mm

El área de una lámina = 2.98 m<sup>2</sup>

Área total a cubrir de Plycem = 224.71 m<sup>2</sup>

Cantidad de láminas =  $224.71 / 2.98 = 75.22$  láminas x 1.10 (f.d) = **82 láminas**

### **Análisis del Cross Tee del cielo**

Cross T ' Longitud 3m

La longitud donde van ahír los croos principales miden 23m de largo

Por lo tanto, se divide la longitud de donde va ahir el cielo entre la longitud Cross tee

Al realizar esta operación obtenemos el siguiente resultado

Cantidad de Cross tee =  $9.77m / 0.60 = 16.28 \approx 17$

Cantidad de Cross en una sola línea =  $23 m / 3m = 7.66 \approx 8$

Total, de Cross =  $17 \times 8 = 136$  unidades

Cantidad de Cross secundaria

Cantidad de Cross tee =  $23.00m / 0.60 = 38.33 \approx 39$

Cantidad de Cross en una sola línea =  $9.77 m / 3m = 3.25 \approx 3$

Total, de Cross =  $39 \times 3 = 117$  unidades

### **Cantidad de alambre galvanizado # 16**

El alambre para el cielo suspendido ira a cada 1m

El siguiente procedimiento es para calcular la cantidad de punto donde lleva el alambre para la suspensión del cielo suspendido

Cantidad de punto lado largo =  $23.00 \text{ ml} / 1.00 = 23 \text{ puntos}$

Cantidad de punto lado largo =  $9.77 \text{ ml} / 1.00 = 9.77 \approx 10 \text{ puntos}$

Cantidad total de punto =  $23 \times 10 = 230 \text{ punto de amarre}$

### **La longitud de alambre para suspensión**

=  $1 \text{ m} \times 4 \text{ entorchado} = 4 \text{ ml}$

Cantidad de ml =  $230 \text{ punto} \times 4 \text{ ml} = 920 \text{ ml}$

1 lbs de alambre # 16 tiene 26 ml

$920 \text{ ml} / 16.5 \text{ ml} = 55.75 \approx 56 \text{ lbs}$

### **Cantidad de tornillo**

Cálculo de perímetro =  $(23 \times 2) + (977 \times 2) = 65.54$

N° de tornillo gysom  $1 \frac{1}{4} = 65.54 / 0.20 = 327.70 \approx 328 \text{ tornillo}$

## **7.2.9. Pisos**

### **Sub etapa 09001: Conformación y compactación**

El área de conformación será la suma de todos los ambientes, que es igual a

$241.62 \text{ m}^2$ . Se obtuvo la información por medio del programa AutoCAD. (Ver detalle en hoja de anexo plano #04)

### **Sub etapa 09002: Cascote.**

Dado que el área de cascote será igual a la de conformación y compactación se utilizará un área de  $241.62 \text{ m}^2$ . El concreto a usarse será de 2,500 psi sin refuerzo con un espesor de 0.075 m.

$$\text{Volumen} = 241.62 \text{ m}^2 \times 0.075 \text{ m} = 18.12 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 19.93 \text{ m}^3$$

Cuadro #69: Cascote

Proporcion	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua Its	Relacion A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

$$\text{Cemento} = 19.93 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 141.90 \text{ bolsa} \approx \mathbf{142 \text{ bolsa}}$$

$$\text{Arena} = 19.93 \text{ m}^3 \times 0.53 = 10.56 \text{ m}^3 \times 1.30 = \mathbf{13.73 \text{ m}^3}$$

$$\text{Grava} = 19.93 \text{ m}^3 \times 0.94 = 18.73 \text{ m}^3 \times 1.15 = \mathbf{21.54 \text{ m}^3}$$

$$\text{Agua} = 19.93 \text{ m}^3 \times 208.75 = 4160.38 \text{ Its} / 3.785 = \mathbf{1099.17 \text{ galones}}$$

### 7.2.10. Construcción de mobiliario

#### Sub etapa 11522: Muebles.

(Ver detalle en hoja de anexo plano #32)

En esta etapa nos apoyaremos con el fise ya que esta empresa tiene los precios de los siguientes muebles:

silla de madera roja enjuncada tamaño estándar

banca de madera roja ancho=0.58m, alto=0.83m, l=3.00m pint. con barniz y egatox (preservante)

### 7.2.11. Puertas

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

### Sub etapa 12003: Puertas de madera sólida.

(Ver en hoja de anexo, plano #08)

Cuadro #70: Puertas de madera sólida

Tipo	Descripción	Cantidad	Ancho	Alto	Área	Cantidad de marco
P-1	Puerta de madera (roja) solida (esp=2") 01 hojas + marco de madera de 2"x2"	1	0.9	2.1	3.15	1
P-2	Puerta de madera (roja) solida (esp=2") 02 hojas + marco de madera de 2"x2"	4	2	2.1	4.2	4
Total	-	5	-	-	7.35	5

Fuente: propia

### Sub etapa 12007: Herrajes

Cuadro #71: Cuantificación de la cantidad de bisagras

Tipo	Descripción	N° de puertas	N° de bisagras	Total
P-1	Puerta de madera (roja) solida	1	4	4

Tipo	Descripción	N° de puertas	N° de bisagras	Total
	(esp=2") bisagra de 4"x4"x1.95mm			
P-2	Puerta de madera (roja) solida (esp=2") 08 bisagra de 4"x4"x2mm	4	8	32
Total	-	5	-	36

Fuente: propia

### 7.2.12. Ventanas

(Ver en hoja de anexo, plano # 08)

Toda esta cuantificación se realizó por medio de los planos.

Cuadro #72: Ventanas

Tipo	Descripción	Cantidad	Ancho	Alto	Área	Cantidad de marco
V-1	Ventana de madera roja (esqueleto y forro de regla de madera de 2 hojas)	10	1.35	1.50	2.02	10

Fuente: propia

Cuadro #73: Cantidad de pasadore

PASADOR DE ACERO DORADO		
Ventana	CANTIDAD POR VENTANA	TOTAL, U/D
10	3.00	30

Fuente: propia

### 7.2.13. Obras metálicas

#### Sub etapa 14002: Barandales y verjas.

(Ver detalle en hoja de anexo plano #05 y #06).

En esta etapa nos apoyaremos con el fise ya que esta empresa tiene los precios de la siguiente puerta verjas:

Verja de marco MARCO DE ANGULAR DE 1½" x 1½", Esp.=1/8" e INTERNOS DE VARILLA LISA DE HIERRO Diám. =½") PARA VENTANA.

El área será el mismo de las ventanas porto y puertas ya que será la seguridad es = 20.25 m<sup>2</sup> +7.35 m<sup>2</sup> 2.60 m<sup>2</sup>. = 30 m<sup>2</sup>.

### 7.2.14. Electricidad

La cuantificación de toda la parte eléctrica se obtuvo por medio de los planos del albergue en el programa de AutoCAD. (Ver hoja de anexo en plano #29 y #30).

Relleno y compactación

Consta de la excavación y de la acometida que será 52.52 m

Cuadro #74: Relleno y compactación manual

RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL			
Cantidad	Ancho	Profundidad	Total, m3

RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL			
52.52	0.2	0.5	5.25

Fuente: propia

### Sub etapa 16002: Canalización.

Cuadro #75: Canalización

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Tubería conduit de pvc Diam= $\frac{1}{2}$ "	ml	144
Unión conduit de pvc Diam= $\frac{1}{2}$ "	c/u	43.00

Fuente: propia

Cantidad de tubos pvc Diam = $\frac{1}{2}$ ", longitud de tubo = 10' = 3.05 m

Cantidad de tubo = (longitud de tubería / longitud de tubo) x F.D                      Ec. 113

Cantidad de tubo = (144 m / 3.05m) x 1.05 = 49.57 tubos  $\approx$  **50 tubos**

### Sub etapa 16003: Alambrados

Cuadro #76: Alambrados

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cable eléctrico de cobre THHN cal.#12	ml	275
Cable eléctrico de cobre THHN cal.#14	ml	150
Cable eléctrico de cobre 3x14 AWG	ml	80

Fuente: propia

N° de rollos THHN cal.12 AWG = (longitud de alambre/ longitud del rollo) x F.D  
 Ec. 114

N° de rollos THHN cal.12 AWG = (275 m / 100 m) x 1.05 = 2.88 ≈ **3 rollos**

N° de rollos THHN cal.14 AWG = (150 m / 100 m) x 1.05 = 1.57 ≈ **2 rollos** N° de rollos TSJ 3x14 AWG = (80 m / 100 m) x 1.05 = 0.84 ≈ **1 rollos**

**Sub etapa 16004: Lámparas y accesorios.**

Cuadro #77: Lámparas y accesorios

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
BRIDA DE EMT Diám. = ½" DE DOS OREJAS	c/u	65.00
WIRE NUT (CONECTOR DE EMPALME)	c/u	58.00
CONECTOR ROMEX Diám.=½"	c/u	28.00
APAGADOR DOBLE DE 15 AMP/120V CON PLACA METALICA DE 2 HOYOS	c/u	12.00
	c/u	3.00
LAMPARA (ó LUMINARIA) FLUORESCENTE DE 2X40 WATTS Y 110 VOLTIOS (INCL. CAJA DE REGISTRO DE EMT)	c/u	25.00
APAGADOR SENCILLO POLARIZADO DE 15 AMP/120 V CON PLACA METALICA DE 1 HOYO	c/u	1.00
CAJA DE REGISTRO DE ACERO (Rolado en frío) GALVANIZADO DE 4" x 4",46mm (1-3/16"),Esp.=1.5 mm con perforaciones para salida y entrada de ½"y 3/4"	C/U	38.00

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
P/ELEC		
- CAJA DE REGISTRO DE ACERO (Rolado en frío) GALVANIZADO DE 2" x 4",46mm(1-3/16"),Esp.=1.5 mm con perforaciones para salida y entrada de ½"y 3/4" P/ELEC	C/U	10.00
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 20 AMP/120 V CON PLACA METALICA PARA INTEMPERIE	C/U	7.00
- CONECTOR CONDUIT DE PVC Diám.=½"	C/U	71.00
TAPA CIEGA DE ALUMINIO DE 4"x4"	C/U	30.00

Fuente: propia

**Sub etapa 16005: Paneles.**

Cuadro #78: Paneles

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
- BREAKER DE 2 POLOS x 40 AMPERIOS	C/U	1
BREAKER DE 1 POLO x 15 AMPERIOS	c/u	5.00

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
- VARILLA POLO A TIERRA SÓLIDA DE COBRE Diám.=16mm(5/8"),L=10' CON 10m DE CABLE ELÉCTRICO DE COBRE DESNUD Cal.#4 AWG+5m DE TUBO DE PVC Diám.=3/4"(SDR-17	C/U	1.00
PANEL (o TABLERO) MONOFASICO 8 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, BARRA DE 125 AMPERIOS	C/U	1.00

Fuente: propia

**Sub etapa 16006: Acometida.**

Cuadro #79: Acometida

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
TUBO CONDUIT DE PVC Diám. = 1/2", L = 10'	C/U	1.00
MUFA CALAVERA DE ALUMINIO CON ROSCA PARA TUBO Diám.=1" ACABADO GALVANIZADO	C/U	1.00
CABLE ELECTRICO DE COBRE THHN Cal.#6 AWG(American Wire Gauge) 600 VOLTIOS- Repetido con 27578	MI	30.00

Fuente: propia

N° de rollos THHN cal.4 AWG = (30 m / 100 m) x 1.05 = 0.31 ≈ **0.50 rollos**

### Sub etapa 16008: Otro tipo de obras eléctricas.

Cuadro #80: Otros tipos de obras eléctricas

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Abanico de techo de Diam= 1.42 m (56"), 127 V, con 3 aspas metálicas, potencia del motor = 70 W, incluyendo control de pared de 5 velocidades	c/u	12.00

Fuente: propia

### 7.2.15. Pintura

#### Sub etapa 20001: Pintura corriente.

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

$$\text{Área de pared} = 161.69 \text{ m}^2 \times 2 = 323\text{m}^2$$

$$\text{Área de piqueteo} = 292 \text{ m}^2$$

$$\text{Área tota} = 323 \text{ m}^2 + 292 \text{ m}^2 = 615 \text{ m}^2$$

$$\text{Pintura} = \frac{\text{Área total}}{\text{Rendimiento} \times \text{eficiencia}} \times \text{cantidad Pasadas} \times \text{F.D} \quad \text{Ec. 115}$$

$$\text{Pintura} = \frac{615 \text{ m}^2}{40\text{m}^2/\text{gal} \times 85\%} \times 2 \times 1.15 = 44.20 \text{ gal.} \approx 45 \text{ galones.}$$

**Pintura de aceite en rodapié. Altura = 0.20 m incluye 2 manos.**

Perímetro = 172 m

Área = 1.72m x 0.20 m = 3.45 m<sup>2</sup>

Pintura =  $\frac{3.45 \text{ m}^2}{40\text{m}^2/\text{gal} \times 85\%} \times 2 \times 1.15 = 0.23 \text{ gal.} \approx 1 \text{ galones.}$

Cant. Diluyente =  $\frac{1}{4}$  Cant. Pintura =  $\frac{1}{4} \times 1 \text{ gal} = 1/4 \text{ galones.}$

### **Pintura de barniz en fascias.**

Área de fascia = 85.23 m x 0.36 m = 30.68 m<sup>2</sup>

Pintura =  $\frac{30.68 \text{ m}^2}{40\text{m}^2/\text{gal} \times 85\%} \times 2 \times 1.15 = 1.50 \text{ gal.} \approx 2 \text{ galones.}$

Cant. Diluyente =  $\frac{1}{4}$  Cant. Pintura =  $\frac{1}{4} \times 2 \text{ gal} = 0.50 \text{ galones.}$

Sub etapa 20006: Otro tipo de pintura.

Pintura impermeabilizante sobre techo (con impermeabilización líquido fastyl).

Área total = (223.55 + 121.62) - 17.42 = 327.75 m<sup>2</sup>. (Ver hoja de anexo plano #16)

### **Pintura con barniz.**

Cuadro #81: Pintura con barniz

Descripción	ancho	alto	cantidad	área m2	Caras	total m2
Puerta P-1	1.60	2.15	1	3.44	2	6.88
Puerta P-2	0.88	2.20	13.00	25.17	2	50.34
Puerta P-3	1.40	2.20	2.00	6.16	2.00	12.32
Σ	-	-	-	-	-	69.54

Fuente: propia

El área total de fachaleta será = Área de una pared x cantidad de caras x  
Cantidad de pared Ec. 116

El área total de fachaleta será =  $25.50 \text{ m}^2 \times 1 \times 2 \text{ paredes} = 51 \text{ m}^2$ .

Total de  $\text{m}^2 = 69.54 + 51 = 120.54 \text{ m}^2$

Pintura =  $\frac{120.54 \text{ m}^2}{40 \text{ m}^2/\text{gal} \times 85\%} \times 2 \times 1.15 = 8.15 \text{ gal.} \approx 9 \text{ galones.}$

Cant. Diluyente =  $\frac{1}{4}$  Cant. Pintura =  $\frac{1}{4} \times 9 \text{ gal} = 2.25 \text{ galones.}$

### **7.2.16. obras exteriores**

#### **Sub etapa 19001: cunetas y bordillos**

Cálculo de cantidad de bloques para realizar el bordillo para andenes de las obras exteriores

$160.22 \text{ ml} \times 2 \text{ lado de bordillo} = 320.44 \text{ ml}$

Bloques = 6"x 8"

Longitud de bloques = 0.40 ml

Cantidad de bloque =  $320.44 / 0.40 = 801.10 \approx 802 \text{ unidades}$

cálculo de volumen de mortero para pegar un bloque

1)  $0.025 * 0.09 * 0.20 = 0.00045$

2)  $0.15 * 0.015 * 0.20 = 0.00045$

3)  $0.15 * 0.40 * 0.015 = 0.009$

Suma total de volumen en mortero =  $0.0018 \text{ m}^3 * 1.30 \text{ (desperdicio)} = 0.0023 \text{ m}^3$

Volumen de mortero para un bloque =  $0.0023 \text{ m}^3$

Vol. Mortero =  $801 \text{ bloque} \times 0.0023 \text{ m}^3/\text{bloque} = 1.84 \text{ m}^3$

### **Volumen de mortero para rellenar los huecos de los bloques**

Volumen para un bloque

$$0.08 \times 0.13 \times 0.18 = 0.0018 \times 2 = 0.0037 \text{ m}^3$$

Vol. Mortero total para rellenar hueco

$$802 \text{ bloque} \times 0.0037 \text{ m}^3/\text{bloque} = 2.96 \text{ m}^3$$

### **Volumen de mortero total**

$$1.84 + 2.96 = 4.80 \text{ m}^3$$

Cuadro #82: Bloque

bloque	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Agua lts
1:4	10.16	1.49	261.71

Fuente: FISE

$$\text{Cemento} = 4.80 \text{ m}^3 \times 10.16 \text{ bolsa} = 48.76 \text{ bolsa} \approx 49 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena} = 4.80 \text{ m}^3 \times 1.49 = 7.15 \text{ m}^3 \times 1.30 = 9.25 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 4.80 \text{ m}^3 \times 261.71 = 1256.20 \text{ lts} / 3.785 = 332 \text{ galones}$$

### **Cálculo de cantidad de concreto para ande.**

se calculó un área de 160.22 m<sup>2</sup>. El concreto a usarse será de 2,500 psi sin refuerzo con un espesor de 0.075 m.

$$\text{Volumen} = 160.22 \text{ m}^2 \times 0.075 \text{ m} = 12.02 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 13.22 \text{ m}^3$$

Cuadro #83: Cálculo de cantidad de concreto

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua Its	Relación A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

Cemento =  $13.22 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 94.13 \text{ bolsa} \approx 95 \text{ bolsa}$

Arena =  $13.22 \text{ m}^3 \times 0.53 = 7.00 \text{ m}^3 \times 1.30 = 9.10 \text{ m}^3$

Grava =  $13.22 \text{ m}^3 \times 0.94 = 12.43 \text{ m}^3 \times 1.15 = 14.30 \text{ m}^3$

Agua =  $13.22 \text{ m}^3 \times 208.75 = 2759.67 \text{ lts} / 3.785 = 730 \text{ galones}$

### Sub etapa 19005: jardinerías y gradas

Cálculo de cantidad de refuerzo y concreto para realizar rampa de concreto de 2500 psi refuerzo con varilla lisa #2

#### Acero de refuerzo liso #2 en rapa.

- Se resta 0.05 m al total de la retorta para saber cuál será la dimensión de la parrilla:  
 $1.33 - 0.05 = 1.28 \text{ m}.$
- El total se divide entre 0.09 m que es la separación entre varillas:  
 $(1.28 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 8.5 \approx 9 \text{ varillas}.$
- Al resultado se le suma una varilla que será la de uno de los extremos:  
 $9 \text{ varillas} + 1 = 10 \text{ varillas}.$
- Ahora la cantidad de varillas resultantes se multiplican por 2 direcciones:  
 $10 \text{ varillas} * 2 \text{ direcciones} = 20 \text{ varillas}.$

Con este análisis nos hemos dado cuenta que tenemos 20 pedazos de 1.28 m cada uno.

$$\text{Metro lineal por rampa} = N^{\circ} \text{ de pedazos} \times \text{longitud de cada pedazo} \quad \text{Ec. 117}$$

$$\text{Metro lineal para rampa} = 1.28 \text{ m} \times 20 \text{ pedazo} = 25.60 \text{ ml}$$

$$\text{Total, de ml por rampa} = (\text{ML por rampa}) \times (N^{\circ} \text{ de rampa}) \times \text{factor desperdicio} \quad \text{Ec.118}$$

$$\text{Total, de ml por rampa} = 25.60 \text{ ml} \times 1.00 \text{ rapa} \times 1.05 = 26.88 \text{ ml}$$

$$\text{Acero de rampa} = \text{Total de ml} \times \text{Factor lbs/ml} \quad \text{Ec. 119}$$

$$\text{Acero de rampa} = 26.88 \times 0.55 = 14.78 \text{ lbs}$$

$$\text{Número de varilla en rampa} = \text{Total de ml} / \text{Longitud de varilla} \quad \text{Ec. 120}$$

$$\text{Número de varilla en rampa} = 26.88 \text{ ml} / 6.10 \text{ ml} = 4.40 \approx 5 \text{ varillas}$$

Cantidad de concreto para rampa

$$\text{Volumen de concreto de rampa} = \text{Área} \times \text{espesor} \quad \text{Ec. 121}$$

$$\text{Volumen de concreto de rampa} = (1.33 \times 1.33) \times 0.10 = 0.18 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen} = 0.18 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 0.20 \text{ m}^3$$

Cuadro #84: Cantidad de concreto para rampa

Proporcion	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua Its	Relacion A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

$$\text{Cemento} = 0.20 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 1.42 \text{ bolsa} \approx 2 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena} = 0.20 \text{ m}^3 \times 0.53 = 0.10 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = 0.20 \text{ m}^3 \times 0.94 = 0.18 \text{ m}^3 \times 1.15 = 0.21 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 0.20 \text{ m}^3 \times 208.75 = 41.75 \text{ lts} / 3.785 = 11 \text{ galones}$$

Caculo de cantidad de repello para rampa

Cantidad de repello para rampa

$$\text{Volumen de repello de rampa} = \text{Área} \times \text{espesor} \quad \text{Ec. 122}$$

$$\text{Volumen de repello de rampa} = (1.33 \times 1.33) \times 0.02 = 0.036 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen} = 0.036 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 0.04 \text{ m}^3$$

Cuadro: # 85 volumen de concreto para rampa

Proporción	Cemento (bolsa)	Arena m <sup>3</sup>	Agua lts
1:3	12.71	1.39	300.68

Fuente: FISE

$$\text{Cemento} = 0.04 \text{ m}^3 \times 12.71 \text{ bolsa} = 0.50 \text{ bolsa} \approx 1 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena} = 0.04 \text{ m}^3 \times 1.39 = 0.05 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.07 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 0.04 \text{ m}^3 \times 300.68 = 12.03 \text{ lts} / 3.785 = 3.44 \text{ galones}$$

Calculando cantidad de materiales para gradas de bloques

$$\text{Ancho de grada} = 2 \text{ ml}$$

Cantidad de bloque para las gradas

$$\text{Ancho de la grada} \times 2 \text{ caras} / \text{longitud de bloque}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bloques} = (2 \text{ ml} \times 2) / 0.40 \text{ ml} = 10 \times 3 \text{ gradas} = 30 \text{ unidades}$$

Longitud de la grada x 2 caras / longitud de bloque

Nº de bloques =  $(0.80 \text{ m} \times 2) / 0.40 \text{ m} = 4 \times 3 \text{ gradas} = 12 \text{ unidades}$

Total de bloques = 42 unidades

Cantidad de concreto

Cantidad de concreto para grada

Volumen de concreto de rampa = Área x espesor

Volumen de concreto de rampa =  $(6 \text{ m}^2 \times 0.05) = 0.03 \text{ m}^3$

Volumen =  $0.03 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 0.33 \text{ m}^3$

Cuadro #86: Cantidad de concreto para grada

Proporción	Cemento bolsa	Arena $\text{m}^3$	Grava $\text{m}^3$	Agua Its	Relación A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

Cemento =  $0.33 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 2.34 \text{ bolsa} \approx 3 \text{ bolsa}$

Arena =  $0.33 \text{ m}^3 \times 0.53 = 0.17 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.22 \text{ m}^3$

Grava =  $0.33 \text{ m}^3 \times 0.94 = 0.31 \text{ m}^3 \times 1.15 = 0.37 \text{ m}^3$

Agua =  $0.33 \text{ m}^3 \times 208.75 = 68.88 \text{ Its} / 3.785 = 18.19 \text{ galones}$

Cálculos de cantidad de repello para grada

Cantidad de repello para grada

Volumen de repello de grada = Área x espesor

Volumen de repello de rampa =  $(6 \text{ m}^2 \times 0.02) = 0.12 \text{ m}^3$

$$\text{Volumen} = 0.12 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 0.13 \text{ m}^3$$

Cuadro #87: Cálculos de cantidad de repello para grada

Proporción	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Agua lts
1:3	12.71	1.39	300.68

Fuente: FISE

$$\text{Cemento} = 0.13 \text{ m}^3 \times 12.71 \text{ bolsa} = 1.65 \text{ bolsa} \approx 2 \text{ bolsa}$$

$$\text{Arena} = 0.13 \text{ m}^3 \times 1.39 = 0.18 \text{ m}^3 \times 1.30 = 0.23 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 0.13 \text{ m}^3 \times 300.68 = 39.08 \text{ lts} / 3.785 = 10.32 \text{ galones}$$

### Sub etapa 19029: Cercos

Cálculo de cantidad de tubo para portón, para este análisis extraje las medidas directamente desde el programa AutoCAD

Cantidad de tubo de 1 ½ para marco de portón

$$\text{Metro lineal para portón} = (1.33 \text{ mx } 4) + (2\text{m} \times 3) (1.53\text{m} \times 4 \text{ trozos}) = 17.44\text{ml}$$

$$\text{Metro lineal para portón} = 17.44\text{ml}$$

$$\text{Total, de ml para marco de portón} = (\text{ML por portón}) \times (\text{N}^\circ \text{ de portón}) \times \text{factor desperdicio} \quad \text{Ec. 123}$$

$$\text{Total, de ml para portón} = (17.44 \text{ ml}) \times 1.00 \text{ portón} \times 1.05 = 18.32 \text{ ml}$$

$$\text{Número de tubo en portón} = \text{Total de ml} / \text{Longitud de tubo de } 1\text{''}1/2\text{''} \quad \text{Ec. 124}$$

$$\text{Número total de tubo} = 18.32 \text{ ml} / 6.10 \text{ ml} = 3 \text{ tubo}$$

Cantidad de varilla de refuerzos para portón

Acero de refuerzo corrugado #3 en portón.

1. Ancho de portón: 1.00 m
2. El total se divide entre 0.15 m que es la separación entre varillas:

$$(1.00 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 6.66 + 1 = 7.66 \approx 8 \text{ varillas.}$$

Con este análisis nos hemos dado cuenta que tenemos 8 pedazos de 1.33 m cada uno.

$$\text{Metro lineal} = \text{N}^\circ \text{ de pedazos} \times \text{longitud de cada pedazo} \quad \text{Ec. 125}$$

$$\text{Metro lineal} = 1.33 \text{ m} \times 8 \text{ pedazo} \times 2 \text{ hojas} = 21.28 \text{ ml}$$

Altura del portón: 1.33

El total se divide entre 0.15 m que es la separación entre varillas:

$$(1.33 \text{ m} / 0.15 \text{ m}) = 8.86 + 1 = 9.86 \approx 10 \text{ varillas.}$$

Con este análisis nos hemos dado cuenta que tenemos 10 pedazos de 1.33 m cada uno.

$$\text{Metro lineal} = \text{N}^\circ \text{ de pedazos} \times \text{longitud de cada pedazo} \quad \text{Ec. 126}$$

$$\text{Metro lineal} = 1.33 \text{ m} \times 10 \text{ pedazo} \times 2 \text{ hojas} = 26.60 \text{ ml}$$

$$\text{Total, de ml para portón} = (\text{ML para portón}) \times (\text{N}^\circ \text{ de portón}) \times \text{factor desperdicio} \quad \text{Ec. 127}$$

$$\text{Total, de ml para portón} = 47.88 \text{ ml} \times 1.00 \times 1.05 = 50.27 \text{ ml}$$

$$\text{Acero de portón} = \text{Total de ml} \times \text{Factor lbs/ml} \quad \text{Ec. 128}$$

$$\text{Acero de rampa} = 50.27 \times 1.23 = \mathbf{61.83 \text{ lbs}}$$

$$\text{Número de varilla en portón} = \text{Total de ml} / \text{Longitud de varilla} \quad \text{Ec. 129}$$

$$\text{Número de varilla en portón} = 50.27 \text{ ml} / 6.10 \text{ ml} = 8.24 \approx 9 \text{ varillas}$$

Cantidad de libras de soldadura 15% de las libras trabajadas

$$\text{Soldadura} = 61.83 \text{ libras} \times 15 \% = 9.5$$

Cantidad de poste para cerca perimetral

Perímetro a encerrar = 240.95 ml

Distancia entre postes 2.50 ml

Cantidad de poste

Perímetro / distancia entre cada poste +1

N° de poste =  $240.95 \text{ ml} / 2.50 \text{ ml} = 94.86 + 1 = 95.86 \approx 96$  unidades

Cada poste mide 2 m

Calculando la cantidad de madera para postes cerca

$2 \text{ m} \times 96 = 192 \text{ ml}$

1 vrs = 0.838 m

1 vrs =  $4.19 \text{ m} = 192 / 4.19 = 45.82 \approx 46$  cuartones de 4"x4"x 5vrs

calculando cantidad de alambre de púa calibre # 13

el poste tendrá 1.50 cada hilo ira a cada 0.30 m y esto da como resultado 5 hilos

Alambre de púa =  $240.95 \text{ ml} \times 5 \text{ hilos} = 1204.75 \text{ ml} / 420 = 2.86 \approx 3$  rollos

Cantidad de grapas para alambre de púas

N° de grapa =  $5 \text{ grapas} \times 96 \text{ poste} = 480$  unidades

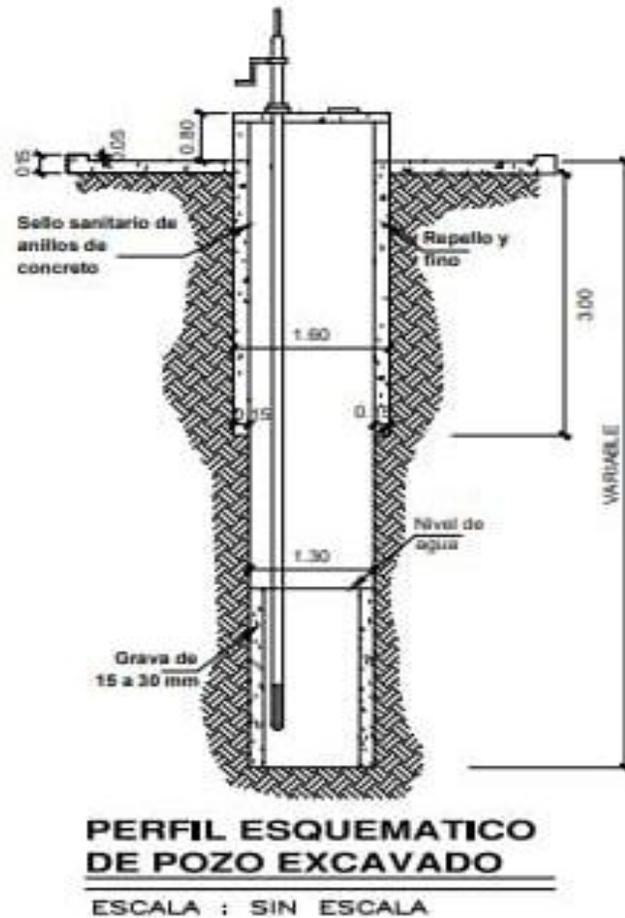
Cantidad de concreto para poste

Volumen =  $0.30\text{m} \times 0.30\text{m} \times 0.50 = 0.045 \text{ m}^3$

Ver tabla N° 97 Y 98

## 19049 - pozos de agua potable

Figura 10. Detalles de pozo de agua potable



Fuente: Plano #32

Calculando el ref. para delantal de pozo

Acero de refuerzo liso #2 en delantal.

1. Dimensión de delantal: 3.87 m
2. A la longitud se le resta 1" a cada extremo de recubrimiento
3.  $3.87 \text{ m} - 0.0508 = 3.82 \text{ m}$
4. El total se divide entre 0.20 m que es la separación entre varillas:  
 $(3.82 \text{ m} / 0.20 \text{ m}) = 19.10 \approx 20$

5. Al resultado se le suma una varilla que será la de uno de los extremos:  
 $20 \text{ varillas} + 1 = 21 \times 2 = 42 \text{ varillas.}$

Con este análisis nos hemos dado cuenta que tenemos 20 pedazos de 3.82 m cada uno.

$$\text{Metro lineal} = \text{N}^\circ \text{ de pedazos} \times \text{longitud de cada pedazo} \quad \text{Ec. 130}$$

$$\text{Metro lineal} = 3.82 \text{ m} \times 42 \text{ pedazo} = 160.44 \text{ ml}$$

$$\text{Total, de ml para delantal} = (\text{ML para delantal}) \times (\text{N}^\circ \text{ de delantal}) \times \text{factor desperdicio} \quad \text{Ec. 131}$$

$$\text{Total, de ml para delantal} = 162.44 \text{ ml} \times 1.00 \times 1.05 = 170.56 \text{ ml}$$

$$\text{Acero de delantal} = \text{Total de ml} \times \text{Factor lbs/ml} \quad \text{Ec. 132}$$

$$\text{Acero de delantal} = 170.56 \times 0.55 = \mathbf{93.80 \text{ lbs}}$$

$$\text{Número de varilla} = \text{Total de ml} / \text{Longitud de varilla} \quad \text{Ec. 133}$$

$$\text{Número de varilla en delantal} = 170.56 \text{ ml} / 6.10 \text{ ml} = 27.96 \approx 28 \text{ varillas}$$

### **Cálculo de cantidad de concreto para delantal de pozo.**

se calculó un área de 15.00 m<sup>2</sup>. El concreto a usarse será de 2,500 psi con un espesor de 0.10 m.

$$\text{Volumen} = 15.00 \text{ m}^2 \times 0.10 \text{ m} = 1.5 \text{ m}^3 \times 1.10 \text{ (F.D)} = 1.65 \text{ m}^3$$

Cuadro #88: Cálculo de cantidad de concreto para delantal de pozo

Proporcion	Cemento bolsa	Arena m <sup>3</sup>	Grava m <sup>3</sup>	Agua Its	Relacion A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

Tabla: #88

Cemento =  $1.65 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 11.75 \text{ bolsa} \approx \mathbf{12 \text{ bolsa}}$

Arena =  $1.65 \text{ m}^3 \times 0.53 = 0.87 \text{ m}^3 \times 1.30 = \mathbf{1.13 \text{ m}^3}$

Grava =  $1.65 \text{ m}^3 \times 0.94 = 1.55 \text{ m}^3 \times 1.15 = \mathbf{1.78 \text{ m}^3}$

Agua =  $1.65 \text{ m}^3 \times 208.75 = 344.44 \text{ lts} / 3.785 = \mathbf{91 \text{ galones}}$

Cálculo de concreto de bordillo para delantal

Perímetro x base x altura

Volumen =  $16.58 \times 0.10 \times 0.15 = 0.25 \text{ m}^3$

Calculando el ref. Para delantal de pozo

Cuadro #89: Cálculo de concreto de bordillo para delantal

Proporción	Cemento bolsa	Arena $\text{m}^3$	Grava $\text{m}^3$	Agua lts	Relación A-C	P.S.I
1:2.4	7.12	0.53	0.94	208.75	0.75	2500

Fuente: FISE

Cemento =  $0.25 \text{ m}^3 \times 7.12 \text{ bolsa} = 1.78 \text{ bolsa} \approx \mathbf{2 \text{ bolsa}}$

Arena =  $0.25 \text{ m}^3 \times 0.53 = 0.13 \text{ m}^3 \times 1.30 = \mathbf{0.039 \text{ m}^3}$

Grava =  $0.25 \text{ m}^3 \times 0.94 = 0.235 \text{ m}^3 \times 1.15 = \mathbf{0.27 \text{ m}^3}$

Agua =  $0.25 \text{ m}^3 \times 208.75 = 52.19 \text{ lts} / 3.785 = \mathbf{14 \text{ galones}}$

Acero de refuerzo liso #2 en bordillo.

1. Dimensión de bordillo: 16.58 m
2. Cantidad de varilla
3.  $16.58 \times 4 \text{ elemento} = 66.32 \text{ ml}$
4. Cantidad de estribos

5. N° de estribos =  $16.58 / 0.15 = 110$  estribos

Desarrollo de estribos =  $0.25 \text{ desarrollo} \times 110 \text{ estribos} = 27.50 \text{ ml}$

Numero de varilla # 2 =  $(66.32 + 27.50) \times 1.05 = 93.82 \text{ ml}$

Cantidad de varilla =  $98.51 \text{ ml} / 6.10 = 16.15 \approx 17$  varillas

Cantidad de tablas para formaleta

Perímetro = 16.58

Una tabla de 5 vrs = 4.19 ml

Cantidad de tabla =  $16.58 / 4.19 \text{ ml} = 3.95 \approx 4$  tablas de 1"x 6" x 5 vrs

Cálculo de excavación para pozo

(Pi x diámetro elevado al cuadrado / cuatro) x por el factor de abundamiento  
 $((3.141593 \times 1.6^2) / 4) \times 3.75 \times 1.25 = 9.42 \text{ m}^3$

### 7.2.17. Limpieza final y entrega.

#### Sub etapa 20103: Limpieza final

Limpieza manual final será igual a la limpieza inicial

Área total = Largo total \* Ancho total

total =  $(20.40+2.00+2.00) \times (16.40+2.00+2.) = 497.76$

Cuadro #90: Cálculo de cocina

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
PROYECTOS VERTICALES		
<b>010- PRELIMINARES</b>		

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
LIMPIEZA INICIAL	M2	42.64
LIMPIEZA MANUAL INICIAL	M2	42.64
TRAZO Y NIVELACIÓN	M2	42.64
NIVELETA DOBLE DE MADERA PINO De 1.50m x 1.50m	C/U	4.00
NIVELETA SENCILLA DE MADERA PINO L=1.10m	C/U	4.00
<b>020 - MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
<b>DESCAPOTE 94236 - DESCAPOTE MANUAL</b>	M3	4.54
DESCAPOTE MANUAL	M3	4.54
<b>CORTES Y RELLENOS</b>	M3	9.87
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M3	7.2
CORTE MANUAL DE TERRENO	M3	2.67
ACARREO DE MATERIALES	M3	9.87
ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA	M3	9.87
ACARREO (CON CAMION VOLQUETE) DE MAT.SELECTO	M3	9.87
BOTAR MATERIAL DE EXCAVACION	M3	9.87
BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACION A 0.50 KM	M3	9.87
SUELO CEMENTO	M3	7.2

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:18 (C:S) (1 DE CEMENTO Y 18 DE SUELO)	M3	7.2
<b>030 – FUNDACIONES</b>		
EXCAVACION ESTRUCTURAL	M3	6.41
CORTE MANUAL DE TERRENO	M3	6.41
RELLENO Y COMPACTACIÓN	M3	6.78
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M3	6.78
CONFORMACION MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS	M2	6.78
ACARREO DE TIERRA	M3	6.78
ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA	M3	6.78
ACARREO (CON CAMION VOLQUETE) DE MAT.SELECTO	M3	6.78
ACERO DE REFUERZO	LBS	298.23
HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) MENOR o IGUAL #4	LBS	72.68
HIERRO (EN VARILLAS) LISO DE CONSTRUCCION	LBS	62.29
FORMALETAS	M2	15.12
FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA FUNDACIONES	M2	15.12
<b>CONCRETO</b>	M3	0.99

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA)	M3	0.99
FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M3	0.99
SUELO CEMENTO	M3	3.37
BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACION A 0.50 KM	M3	4.38
MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:10 (C:S) (1 DE CEMENTO y 10 DE SUELO)	M3	3.37
<b>040 - ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>		
ACERO DE REFUERZO	LBS	322.82
HIERRO (EN VARILLAS) LISO DE CONSTRUCCION	LBS	264.19
HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	322.82
FORMALETAS DE COLUMNAS	M2	8.45
FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA COLUMNAS (AREA DE CONTACTO)	M2	8.45
FORMALETAS DE VIGAS	M2	1.95
FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGAS	M2	9.20
CONCRETO ESTRUCTURAL	M3	2.68
CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA)	M3	2.68
FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M3	2.68
<b>050 – MAMPOSTERÍA</b>		

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
BLOQUES DE CEMENTO	M2	31.84
PARED BLOQUE DE MORTERO 0.15m(6")x0.20m(8")x0.40m(16") DE 2 HOYOS SIN SISAR	M2	31.84
<b>060 - TECHOS Y FASCIAS</b>		
ESTRUCTURAS DE MADERA	M2	40.54
CLAVADOR DE MADERA DE PINO DE 2"x4"	ML	52.48
CERCHA DE MADERA DE PINO DE CUARTONES DE 3"x6" y 3"x5", L=5.88m	ML	17.71
CUBIERTAS DE LAMINAS DE ZINC	M2	40.54
CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	M2	40.54
HOJALATERIA	ML	19.00
CUMBRERA DE ZINC LISO CAL. 26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	ML	7.35
FLASHING DE ZINC LISO, CAL. 26	ML	11.00
FASCIAS	ML	30.60
FASCIA DE PLYCEM LISO Espesor=11 mm, Alto=0.33 m CON ESQUELETO DE MADERA ROJA	ML	30.60
<b>CERRAMIENTO DE MOJINETE</b>		
PRESERVANTE EGATOX PARA PIEZAS DE MADERA	M2	4
FORRO DE MADERA MACHIMBRADA DE CEDRO Espesor=½",Ancho=5" PARA CIELO RASO	M2	4

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
<b>070 – ACABADOS</b>		
PIQUETEO	M2	19.44
PIQUETEO TOTAL EN CONCRETO FRESCO	M2	19.44
REPELLO CORRIENTE	M2	104.98
REPELLO (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS	ML	104.98
FINO CORRIENTE	M2	104.98
FINO (EN FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS	ML	104.98
<b>090 – PISOS</b>		
CONFORMACION Y COMPACTACION	M2	28.52
CONFORMACION MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS	M2	28.52
PISOS DE CONCRETO REFORZADO	M2	28.52
PISO DE CONCRETO DE 2,500 PSI	M2	28.52
<b>120 – PUERTAS</b>		
OTRO TIPO DE PUERTAS	C/U	1
PUERTA DE MARCO DE TUBO SECCIÓN CIRC DE HIERRO No. Diám.=1¼" CHAPA #18 CON FORRO TABLILLA MADERA ROJA Ancho=4",Esp.=½"	C/U	1
<b>140 - OBRAS METALICAS</b>		
BARANDALES Y VERJAS	M2	8.85
VERJA DE MARCO DE TUBO REDONDO DE HIERRO GALVANIZADO Diám.=½" E INTERNOS DE VARILLAS	M2	8.85

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
LISAS DE HIERRO #3 C/0.15m E/ROMBO		
<b>150 - OBRAS SANITARIAS</b>		
OBRAS CIVILES	ML	12
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M3	5
EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	5
TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS	ML	12
POZO DE ABSORCIÓN SIN REVESTIR DE 1.00mx1.00m, Prof.=1.00m CON RELLENO DE PIEDRA BOLÓN	C/U	1
TRAMPA DE GRASA DE CONCRETO DE 2,500 PSI	C/U	1
UNION LISA DE PVC Diam.=2"	C/U	2
TRAMPA (o SIFÓN) DE PVC Diám.=2" (ASTM D2665) JUNTA CEMENTADA PARA DWV	C/U	1
TUBERIA DE PVC Diám.=2" (SDR-26) (ASTM D2241) (JUNTA CEMENTADA)	ML	12
<b>160 – ELECTRICIDAD</b>		
<b>CANALIZACIONES</b>	ML	21
BRIDA DE EMT Diám. = ½" DE DOS OREJAS	C/U	4
CONECTOR DE EMT Diám. = 1"	C/U	4
TORNILLO GOLOSO TIRAFONDOS PARA MADERA Diám.=¼"(6 mm), L=1"	C/U	4
TAPON DE LIMPIEZA MACHO CON ROSCA DE PVC	C/U	6

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
Diám.=1½" (ASTM D2665) PARA DWV		
UNION CONDUIT DE PVC Diám.=½"	C/U	25
WIRE NUT (CONECTOR DE EMPALME)	C/U	10
CANALIZACION CON TUBO CONDUIT DE PVC Diám.=½" (INCL. BRIDAS DE EMT)	ML	21
CONECTOR CONDUIT DE PVC Diám.=½"	C/U	14
<b>ALAMBRADOS</b>	ML	181
CABLE ELECTRICO DE COBRE THHN Cal.#10 AWG	ML	90
CABLE ELECTRICO DE COBRE THHN Cal.#12 AWG	ML	70
CABLE ELECTRICO DE COBRE THHN Cal.#14 AWG	ML	21
<b>LÁMPARAS Y ACCESORIOS</b>	C/U	12
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO DE 15 AMP/120 VOLTIOS	C/U	1
TAPA CIEGA DE ALUMINIO DE 4"X4"	C/U	5
CABLE ELÉCTRICO DE COBRE 3x#14	ML	5
APAGADOR DOBLE DE 15 AMP/120V CON PLACA METALICA DE 2 HOYOS	C/U	1
LAMPARA (ó LUMINARIA) FLUORESCENTE DE 1x40 WATTS Y 110 VOLTIOS CON 1 TUBO FLUORESCENTE	C/U	5
CAJA DE REGISTRO DE ACERO (Rolado en frío) GALVANIZADO DE 4" x 4",46mm(1-3/16"),Esp.=1.5 mm con perforaciones para salida y entrada de ½"y 3/4" P/ELEC	C/U	5

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
CAJA DE REGISTRO DE ACERO (Rolado en frío) GALVANIZADO DE 2" x 4", 46mm(1-3/16"), Esp.=1.5 mm con perforaciones para salida y entrada de ½"y 3/4" P/ELEC	C/U	3
<b>PANELES</b>	C/U	1
BARRA PARA PANEL DE 6 BORNES	C/U	1
BREAKER DE 2 POLOS x 20 AMPERIOS	C/U	1
BREAKER DE 1 POLO x 20 AMPERIOS	C/U	1
BREAKER DE 1 POLO x 15 AMPERIOS	C/U	1
PANEL (o TABLERO) MONOFASICO 2 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, BARRA DE 125 AMPERIOS	C/U	1
<b>ACOMETIDAS</b>	ML	21
ACOMETIDA ELECTRICA SOTERRADA CON CANAL TUBO CONDUIT DE PVC Diám.=1"	ML	10
CAJA DE REGISTRO DE LADRILLO CUARTERON DE 2"x6"x12" DE 0.40mx0.40m, Prof.=0.50m	C/U	1
<b>180 - OBRAS MISCELÁNEAS</b>		
<b>EQUIPOS PARA LA COCINA</b>	C/U	1
FOGON O COCINA DE LEÑA DE PARED DE LADRILLO CUARTERON + VIGA DE CONCRETO	C/U	1
MUEBLE DE CONCRETO DE 3,000 PSI REF. Ancho=0.60m,Alto=0.80m CON ENCHAPE AZULEJOS(INCL.PANA PANTRY ACERO TIPO INFERIOR	ML	2.35

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
REPISA DE CONCRETO REF. DE 3,000 PSI CON ENCHAPE DE AZULEJOS Ancho=0.76m EN VENTANA DE CAFETERIA	ML	3.4
SUM. E INST. DE CHIMENEA DE LÁMINA DE ZINC LISO CAL.26 Diám.=6",Alt.= 3m CON SALIDA AL TECHO EN FORMA DE GORRO CHINO P/EXTRAC.DE HUMO	C/U	1
TRANSPORTE TERRESTRE DE CHIMENEA DE LÁMI.DE ZINC LISO CAL.26 Diám.=6",Alt.=3m+SALIDA AL TECHO EN FORMA DE GORRO CHINO,COM.LAMLAYA-COM.BETAN.Dst=33.5km	C/U	1
<b>200 – PINTURA</b>		
PINTURA CORRIENTE	M2	43.35
PINTURA DE ACEITE (COLOR DE LÍNEA) CALIDAD STANDARD (INCL. 2 MANOS)	M2	43.35
OTRO TIPO DE PINTURAS	M2	86.42
PINTAR CON BARNIZ (BARNIZAR)	M2	4
PINTURA ANTICORROSIVA (INCL. 2 MANOS: 1 DE TALLER y 1 INSTALADO)	M2	40.42
IMPERMEABILIZACION SOBRE TECHO (CON IMPERMEABILIZANTE LIQUIDO FASTYL)	M2	42
<b>201 - LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>		
<b>LIMPIEZA FINAL</b>	GBL	1
LIMPIEZA MANUAL FINAL	M2	40.35

COCINA		
ETAPA/SUB-ETAPA/ACTIVIDAD	U.M	CANTIDAD
BOTAR (CON TRACCION ANIMAL) ESCOMBROS DE CONSTRUCCION	M3K	6

Fuente: propia

# **CAPITULO III. CÁLCULO DE COSTOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO**

## VIII. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD.

### 8.1. Presupuesto.

A como se ha mencionado anteriormente sobre el concepto de presupuesto se comprende que es un desglose de dos aspectos importantes.

- Costo de material
- Costo de mano de obra
- Costo de transporte

La sumatoria de estos tres conceptos resulta el costo unitario o costo para realizar una actividad constructiva.

Como ejemplo se tiene la actividad de armado acero para fundación en el albergue Awastara.

Cuadro: #91 costo unitario total acero

	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
<b>Costo de Material.</b>	lb	5032.57	\$0.74	\$3724.10
<b>Costo de Mano de obra.</b>	lb	5032.57	\$0.13	\$654.23
<b>Costo de Transporte.</b>	lb	5032.57	\$0.46	\$2314.98

Fuente: propia

Para obtener el costo unitario total, se hace mediante la sumatoria del total de las tres actividades. Y así se obtiene que para 5032.57 lb de acero cuesta \$6693.31 o \$1.33 por lb de acero.

Ejemplo se tiene la actividad de concreto para fundación en el albergue Awastara

Cuadro: # 92 costo unitario total de concreto

	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Costo de material	M3	20.30	\$117.02	\$2375.50
Costo de Mano de obra.	M3	20.30	\$7.55	\$153.27
Costo de Transporte.	M3	20.30	\$74.22	\$1506.7

Fuente: propia

Para obtener el costo unitario total, se hace mediante la sumatoria del total de las tres actividades. Y así se obtiene que para 20.30 M3 de concreta cuesta \$4035.47 o \$198.79 por M3 de concreto.

### Ejemplo #3

Cuadro: #93 costo unitario de formaleta

	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Costo de material	M2	113.72	\$117.02	\$2375.50
Costo de Mano de obra.	M2	113.72	\$7.55	\$153.27
Costo de Transporte.	M2	113.72	\$74.22	\$1506.7

Fuente: propia

Para obtener el costo unitario total, se hace mediante la sumatoria del total de las tres actividades. Y así se obtiene que para 113.72 M2 de formaleta cuesta \$4035.47 o \$198.79 por M2 de formaleta.

## 8.2. Costo unitario de mano de obra.

En Nicaragua existe un documento el cual regula los precios de mano de obra de las diferentes actividades de una construcción, pero dicho documento no contiene el 100% de las actividades que se ejecutan en un proyecto. Por lo cual

este documento solo sirve de guía base para fijación o negociación de precios con el obrero.

### **8.3. Costo unitario de transporte.**

Una parte importante del costo y presupuesto es la inclusión del costo del transporte desde la casa comercial donde se compra el material hasta el lugar de la obra. Para este proyecto la mayoría de los materiales incluían, en la oferta del material, el transporte hasta el sitio de la obra.

### **8.4. Sub-contratos**

Cuando las actividades son específicas y/o requieren de un grado de ejecución más especializado del que tiene la empresa ejecutora, se hace uso de sub-contratos para ofertar una actividad/sub-actividad a otra empresa/persona natural. Dentro de este proyecto las actividades las cuales están contempladas como sub-contratos son las siguientes.

- ❖ Mobiliario Fijo.
- ❖ Ventanas.
- ❖ Puertas en general.

### **8.5. Costo unitario total**

El costo unitario total de una actividad será la suma del costo unitario de los materiales, mano obra, transporte y subcontratos.

### **8.6. Costos indirectos**

Todo gasto, costo o desembolso que no es utilizable en el proceso de construcción de la obra es catalogado como un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos administrativos, dirección técnica, organización, vigilancia, seguros, fianzas, papelería, etc. Generalmente en los procesos licitación el porcentaje de los costos indirectos oscilan entre el (10% y el 30%) del monto total del proyecto.

A continuación, se enlistan los costos indirectos generales de un proyecto:

- Gastos de Oficina Central.
- Fianza.
- Seguros.
- Gastos de operación.
- Servicios públicos.
- Papelería de campo.
- Gastos técnicos.
- Servicios profesionales.
- Viáticos y Transporte de personal.
- Señalamiento preventivo.
- Impuestos de ley

Cuadro: # 94 Gastos iniciales

GASTOS INICIALES					
<b>01</b>	<b>construcciones provisionales</b>				<b>171,444.02</b>
01	champa cerrada	M <sup>2</sup>	36.00	685.64	24,683.07
02	polines de madera	M <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00
03	cercas perimetrales	ML	240.9 5	450.00	108,427.50
04	mobiliario de oficina de construcción provisional	C/U	0.00	0.00	0.00
05	rótulos del proyecto	C/U	1.00	12,845.00	12,845.00
06	equipo oficina de campo	C/U	0.00	0.00	0.00
07	camas y colchones	C/U	1.00	875.00	875.00

GASTOS INICIALES					
08	servicios sanitarios	M <sup>2</sup>	5.00	4,922.69	24,613.45
09	contenedor	GLB	0.00	0.00	0.00
10	vestidor	M <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00

Fuente: propia

Cuadro: # 95 Fianzas

FIANZAS					74,558.24
01	mantenimiento de oferta	GLB	111,697.74	0.03	3,350.93
02	cumplimiento	GLB	558,488.72	0.03	16,754.66
03	fianza de adelanto	GLB	1,675,466.17	0.03	50,263.99
04	fianza vicios ocultos	GLB	279,244.36	0.02	4,188.67
05	fianza de pago	GLB	558,488.72	0.02	
<b>03</b>	<b>seguros</b>				<b>16,754.66</b>
01	contra todo riesgo	GLB	558,488.72	0.03	16,754.66
02	responsabilidad	GLB		0.03	0.00
03	accidentes de trabajo	GLB		0.03	0.00
04	daños a la obra	GLB		0.03	0.00
05	sobre vehículos y/o equipos	GLB		0.03	

Fuente: propia

Cuadro: # 96 Viáticos y transporte de personal

<b>VIATICOS Y TRANSPORTE PERSONAL</b>					<b>372,257.90</b>
<b>01</b>	<b>hospedaje</b>				<b>92,683.50</b>
01	alquiler de casa	MES	10.50	6,825.00	71,662.50
02	consumo de agua (casa)	MES	10.50	1,001.00	10,510.50
03	consumo de eléctrico (casa)	MES	10.50	1,001.00	10,510.50
<b>02</b>	<b>alimentación</b>				<b>171,406.90</b>
01	gerente general	MES	0.25	4,501.00	1,125.25
02	ingeniero residente	MES	10.50	4,501.00	47,260.50
03	maestro de obras	MES	10.50	4,501.00	47,260.50
04	fiscal	MES	9.00	1,500.10	13,500.90
05	bodeguero	MES	10.50	1,500.10	15,751.05
06	kardista	MES	7.00	1,500.10	10,500.70
07	conductor	MES	8.00	4,501.00	36,008.00
08	ayudantes (4 ay)	MES	0.00	4,501.00	0.00
09	mecánico	MES			0.00
10	electricista	MES			0.00
11	llantero	MES			0.00
12	ayudante(s)	MES			0.00

	<b>VIATICOS Y TRANSPORTE PERSONAL</b>				<b>372,257.90</b>
<b>03</b>	<b>pasajes</b>				<b>108,167.50</b>
01	gerente general	MES			0.00
02	ingeniero residente	MES	10.50	3,605.00	37,852.50
03	maestro de obras	MES	10.50	3,605.00	37,852.50
04	fiscal	MES	9.00	1,225.00	11,025.00
05	bodeguero	MES	10.50	1,225.00	12,862.50
06	kardista	MES	7.00	1,225.00	8,575.00
07	técnico eléctrico	MES			0.00
08	vigilante diurno	MES			0.00
09	vigilante fin de semana	MES			0.00
10	mecánico	MES			0.00
11	electricista	MES			0.00
12	llantero	MES			0.00
13	ayudante(s)	MES			0.00

Fuente: propia

### **8.7. Utilidad**

Se define a la Utilidad como la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo, establece que el importe de esa ganancia será fijado por el propio contratista y se representará por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Se ha mencionado a la utilidad, como un componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje sobre la

suma de los cargos directos más indirectos de un determinado concepto de trabajo.

Cabe mencionar que el cálculo de la utilidad es muy importante determinarlo de una manera racional, ya que es conveniente y justo para la empresa constructora y no aplicar por costumbre un coeficiente establecido.

Es común en nuestro medio y dadas las circunstancias normales, que el porcentaje de utilidad oscile entre un 5% y un 10%. En este proyecto se obtuvo una utilidad del 5%

A continuación, se muestra a tabla final con los costos unitarios y costos totales del proyecto.

## 8.8. Presupuesto de la obra (Albergue)

### Detalle de presupuesto (Costos en C\$ )

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN ALBERGUE AWASTARA

**DUEÑO:** COMUNIDAD AWASTARA

**DEPARTAMENTO:** REGIÓN AUTÓNOMA DE LA COSTA CARIBE NORTE

**MUNICIPIO:** PUERTO CABEZAS

Cuadro# 97 presupuesto general

**TASA DE CAMBIO:** C\$ 35.45

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	COSTO TOTAL
<b>10</b>	<b>PRELIMINARES</b>									<b>16,742.60</b>
<b>1001</b>	<b>LIMPIEZA INICIAL</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>484.79</b>						<b>16.76</b>	<b>8,125.87</b>
92726	LIMPIEZA MANUAL INICIAL	M <sup>2</sup>	484.79	0	0	16.27	0.49	0	16.76	8,125.87
<b>1002</b>	<b>TRAZO Y NIVELACIÓN</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>484.79</b>						<b>17.77</b>	<b>8,616.73</b>
92744	NIVELETA SENCILLA DE MADERA DE PINO L = 1.10 m	C/U	14	96.67	61.31	64.71	1.94	0	224.63	3,144.89
92746	NIVELETA DOBLE DE MADERA DE PINO DE 1.50m x 1.50m	C/U	12	167.8	106.42	176.48	5.29	0	455.99	5,471.84
<b>20</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>									<b>273,274.56</b>

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>2001</b>	<b>DESCAPOTE</b>	<b>M³</b>	<b>90.9</b>						<b>133.77</b>	<b>12,159.60</b>
92245	DESCAPOTE MANUAL EN TERRENO NATURAL	M³	90.9	0	0	129.87	3.9	0	133.77	12,159.60
<b>2002</b>	<b>CORTES Y RELLENOS</b>	<b>M³</b>	<b>173.77</b>						<b>223.03</b>	<b>38,755.72</b>
92832	RELLENO Y COMPACTACIÓN (CON VIBRO-COMPACTADORA MANUAL)	M³	173.77	0	0	108.43	114.6	0	223.03	38,755.72
<b>2004</b>	<b>ACARREO DE MATERIALES</b>	<b>M³</b>	<b>214.78</b>						<b>394.49</b>	<b>84,727.93</b>
93298	ACARREO (CON CAMIÓN VOLQUETE) DE MATERIAL SELECTO A 6.2 KM (INC. CARGA MANUAL Y DERECHO DE EXPLOTACIÓN)	M³	214.78	16.54	0	66.34	225.13	0	308	66,152.32
92123	ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA A Dist.=De 0 a 20 m	M³	214.78	0	0	83.97	2.52	0	86.49	18,575.60
<b>2008</b>	<b>BOTAR MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b>	<b>M³</b>	<b>90.9</b>						<b>262.92</b>	<b>23,899.38</b>
93071	BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACIÓN A 0.50 KM (500 m)	M³	90.9	0	0	255.26	7.66	0	262.92	23,899.38
<b>2012</b>	<b>GEOTECLA</b>	<b>M²</b>	<b>312.93</b>						<b>363.44</b>	<b>113,731.95</b>
93299	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE POLIPROPILENO NT-1600 Espesor= 1.3 mm	M²	312.93	211.81	134.33	16.79	0.5	0	363.44	113,731.95
<b>30</b>	<b>FUNDACIONES</b>									<b>700,075.00</b>
<b>3001</b>	<b>EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL</b>	<b>M³</b>	<b>149.48</b>						<b>145.66</b>	<b>21,773.52</b>

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
92446	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTACIÓN EN TERRENO NATURAL Prof.=De 0.00 a 1.80m	M³	149.48	0	0	141.42	4.24	0	145.66	21,773.52
<b>3002</b>	<b>RELLENO Y COMPACTACIÓN</b>	<b>M³</b>	<b>109</b>						<b>240.72</b>	<b>26,238.63</b>
92832	RELLENO Y COMPACTACIÓN (CON VIBRO-COMPACTADORA MANUAL)	M³	109	0	0	108.43	114.6	0	223.03	24,310.14
92237	CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS DE 0 HASTA 5 cms	M²	158.52	0	0	11.81	0.35	0	12.17	1,928.50
<b>3003</b>	<b>ACARREO DE TIERRA</b>	<b>M³</b>	<b>40.47</b>						<b>349.41</b>	<b>14,140.46</b>
92123	ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA A Dist.=De 0 a 20 m	M³	40.47	0	0	83.97	2.52	0	86.49	3,500.11
93071	BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACIÓN A 0.50 KM (500 m)	M³	40.47	0	0	255.26	7.66	0	262.92	10,640.35
<b>3004</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>	<b>LBS</b>	<b>6,453.84</b>						<b>47.91</b>	<b>309,226.41</b>
92695	HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	5,032.57	26.26	16.66	4.73	0.14	0	47.8	240,544.59
93041	HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. > AL No. 4	LBS	1,421.27	27.5	17.44	3.29	0.1	0	48.32	68,681.82
<b>3005</b>	<b>FORMALETAS</b>	<b>M²</b>	<b>113.72</b>						<b>704.86</b>	<b>80,156.99</b>
92681	FORMALETA PARA FUNDACIONES (CON	M²	113.72	311.53	197.57	190.06	5.7	0	704.86	80,156.99

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL	
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D		
	MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)										
<b>3006</b>	<b>CONCRETO</b>	<b>M³</b>	<b>20.3</b>							<b>7,527.56</b>	<b>152,809.54</b>
92195	CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M³	20.3	4,148.53	2,631.00	267.58	99.98	0	7,147.10	145,086.08	
92694	FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M³	20.3	0	0	361.94	18.52	0	380.47	7,723.46	
<b>3012</b>	<b>SUELO CEMENTO</b>	<b>M³</b>	<b>43.82</b>							<b>2,184.61</b>	<b>95,729.45</b>
93111	MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:10 (C:S) (1 DE CEMENTO y 10 DE SUELO)	M³	43.82	1,225.39	777.14	176.77	5.3	0	2,184.61	95,729.45	
<b>40</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>										<b>856,627.89</b>
<b>4001</b>	<b>ACERO DE REFUERZO</b>	<b>LBS</b>	<b>11,197.93</b>							<b>47.94</b>	<b>536,881.09</b>
92695	HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	8,061.47	26.27	16.66	4.73	0.14	0	47.79	385,283.89	
93041	HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. > AL No. 4	LBS	3,136.46	27.5	17.44	3.29	0.1	0	48.33	151,597.20	
<b>4003</b>	<b>FORMALETAS DE COLUMNAS</b>	<b>M²</b>	<b>132.06</b>							<b>761.59</b>	<b>100,575.27</b>
92676	FORMALETA DE COLUMNA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M²	132.06	354.1	224.57	177.59	5.33	0	761.59	100,575.27	
<b>4004</b>	<b>FORMALETAS DE VIGAS</b>	<b>M²</b>	<b>99.65</b>							<b>709.01</b>	<b>70,652.70</b>

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
92688	FORMALETA DE VIGA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M <sup>2</sup>	99.65	322.03	204.23	177.43	5.32	0	709.01	70,652.70
<b>4011</b>	<b>CONCRETO ESTRUCTURAL</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>19.73</b>						<b>7,527.56</b>	<b>148,518.83</b>
92195	CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M <sup>3</sup>	19.73	4,148.53	2,631.00	267.58	99.98	0	7,147.10	141,012.24
92694	FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M <sup>3</sup>	19.73	0	0	361.94	18.52	0	380.47	7,506.59
<b>50</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>									<b>175,344.96</b>
<b>5002</b>	<b>BLOQUES DE CEMENTO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>161.61</b>						<b>1,049.81</b>	<b>169,660.39</b>
92748	PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 0.15m (6") x0.20m (8") x0.40m (16") DE 2 HOYOS SIN SISAR (USANDO GUIAS DE MADERA ROJA)	M <sup>2</sup>	161.61	561.57	356.15	132.09	0	0	1,049.81	169,660.39
<b>5005</b>	<b>BLOQUES DECORATIVOS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>10</b>						<b>568.46</b>	<b>5,684.57</b>
93277	PARED DE BLOQUE DECORATIVO DE MORTERO DE 0.10 m x 0.30 m x 0.30 m	M <sup>2</sup>	10	272.23	172.65	123.57	0	0	568.46	5,684.57
<b>60</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>									<b>735,460.15</b>
<b>6001</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>359.05</b>						<b>238.02</b>	<b>85,461.13</b>
92166	CLAVADORES DE MADERA DE PINO DE 2"X4" (INCL. PERNOS DE ACERO Y PRESERWOOD-PRESERVANTE PARA MADERA)	ML	529.95	81.11	51.44	27.87	0.84	0	161.26	85,461.13

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>6003</b>	<b>CUBIERTA DE LÁMINA DE ZINC</b>	<b>M²</b>	<b>359.05</b>						<b>547.05</b>	<b>196,417.34</b>
93127	CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	M²	359.05	323.86	205.39	17.27	0.52	0	547.05	196,417.34
<b>6010</b>	<b>HOJALATERIA</b>	<b>ML</b>	<b>27.72</b>						<b>398.78</b>	<b>11,054.13</b>
93300	LIMAHOYA DE ZINC LISO CAL.26, DESARROLLO= 12.56" (0.319m)	ML	27.72	140.43	89.06	164.36	4.93	0	398.78	11,054.13
<b>6012</b>	<b>FASCIAS</b>	<b>ML</b>	<b>76.13</b>						<b>850.1</b>	<b>64,718.28</b>
93307	FASCIA DE MADERA ROJA DE Esp.= 1", Alto= 14" (0.36m) CON ESQUELETO DE MADERA ROJA	ML	76.13	425.37	269.77	150.44	4.51	0	850.1	64,718.28
<b>6015</b>	<b>CERCHAS DE MADERA</b>	<b>C/U</b>	<b>36</b>						<b>7,657.15</b>	<b>275,657.45</b>
92206	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5" y 3"x4" L=12.26m (INCL.BARRA ROSCADA P/FORMAR PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS, PLATINA (EN FORMA DE U) DE 6"x6"x1/4", SOLDADA A BASE DE PLATINA DE 6"x8"x1/4") (PRESERWOOD-PRESERVANTE PARA MADERA)	ML	77.97	748.59	474.76	220.34	10.08	0	1,453.77	113,350.47
5330	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5" L=5.77m(PRECIO RAAN SIN TRANSP.,INCL.BARRA ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y 6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)	ML	17.31	809.55	513.42	192.27	10.12	0	1,525.35	26,403.80

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
5331	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5",3"x4",L=4.12m(PREC.RAAN SIN TRANS. INCL.BARRA ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)	ML	37.08	685.71	434.87	162.86	8.57	0	1,292.01	47,907.62
5332	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5",3"x4",L=3.73m(PREC.RAAN SIN TRANS. INCL.BARRA	ML	7.46	795	504.19	188.81	9.94	0		
	ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)									
										1,497.93
5333	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5",3"x4",L=7.79m(PREC.RAAN SIN TRANS.INCL.BARRA ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)	ML	15.58	492	312.02	116.85	6.15	0	927.02	14,443.00
5334	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5",3"x4",L=1.02m(PREC.RAAN SIN TRANS.INCL.BARRA	ML	4.08	1,623.43	1,029.58	385.56	20.29	0	3,058.87	12,480.18

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y 6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)									
5335	CERCHA CRUZ DE SAN ANDRÉS MADERA DE PINO 3"x5" L=2.00m(PREC.RAAN SIN TRANS. INCL.BARRA ROSCADA PARA FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 5"x8"x1/4",EGATOX-PRES)	ML	15.45	881.36	558.96	209.32	11.02	0	1,660.67	25,657.30
96716	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5" y 3"x4" L=12.12m(PRECIO RAAN SIN TRANSPORTE, INCL.BARRA ROSCADA PARA FORMAR PERNOS Y EGATOX-PRESERVANTE)	ML	18.12	588.38	373.15	139.74	7.35	0	1,108.62	20,088.14
96717	CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5" y 3"x4" L=5.05m(PRECIO RAAN SIN TRANSPORTE,INCL.BARRA ROSCADA PARA FORMAR PERNOS Y EGATOX-PRESERVANTE)	ML	5.05	436.39	276.76	103.64	5.45	0	822.25	4,152.35
<b>6022</b>	<b>FLASHING</b>	<b>ML</b>	<b>21</b>						<b>325.46</b>	<b>6,834.63</b>
93301	FLASHING DE ZINC LISO, CAL. 26, DESARROLLO = 12" (0.30m)	ML	21	97.37	61.75	161.49	4.84	0	325.46	6,834.63

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>6023</b>	<b>CUMBRERAS DE ZINC LISO</b>	<b>ML</b>	<b>49.42</b>						<b>387.24</b>	<b>19,137.63</b>
93291	LIMATESA DE ZINC LISO CAL. 26 Des.= 10" (0.25m) SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	ML	18.2	89.59	56.82	151.22	4.54	0	302.16	5,499.37
93288	CUMBRERA DE ZINC LISO CAL. 26 Des.= 18" (0.45m) SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	ML	31.22	146.06	92.63	192.39	5.77	0	436.84	13,638.26
<b>6038</b>	<b>PLATINAS</b>	<b>C/U</b>	<b>99</b>						<b>769.49</b>	<b>76,179.56</b>
93315	PLATINA DE ACERO (A-36) Ancho= 3"(0.0762m), Largo= 13"(0.33m), Espesor= ¼" CON 4 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.BARRA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	6	321.91	204.16	46.12	6.85	0	579.03	3,474.21
93318	PLATINA DE ACERO (A-36) Ancho= 4"(0.10m), Largo= 12"(0.30m), Espesor= ¼" CON 4 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.BARRA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	4	342.4	217.15	55.34	8.95	0	623.85	2,495.38
93312	PLATINA DE ACERO (A-36) Ancho= 5"(0.12m), Largo= 13"(0.33m), Espesor= ¼" CON 4 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.BARRA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	6	396.35	251.37	81.98	11.57	0	741.28	4,447.67
93314	PLATINA (EN FORMA DE U)DE 6"x6"x¼" DE ACERO (A-36) P/FIJACION DE CERCHAS	C/U	42	294.38	186.7	138.49	26.12	0	645.69	27,119.01

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	CON VIGA CORONA SOLDADA A BASE DE PLATINA DE 6"x8"x¼" CON 2 ANCLAS L=22", Diám.=½", 1 HOYO									
93317	PLATINA (EN FORMA DE U) DE ACERO (A-36) DE FONDO 5"x11"x ¼" + PLATINAS LATERALES DE 5"x5"x¼" CON 6 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.VARILLA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	4	592.09	375.5	124.9	21.97	0	1,114.46	4,457.84
93311	PLATINA DE ACERO (A-36) Ancho= 5"(0.127m), Largo= 12"(0.30m), Espesor= ¼" CON 4 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.BARRA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	4	380.61	241.38	73.78	11.33	0	707.1	2,828.41
93313	PLATINA DE ACERO (A-36) Ancho= 5"(0.127m), Largo= 14"(0.35m), Espesor= ¼" CON 4 HOYOS Diám.=½", L=5½" (INCL.BARRA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	1	396.35	251.37	81.98	11.57	0	741.28	741.28
93316	PLATINA EN FORMA DE "T" DE ACERO (A-36) DE FONDO 5"x8" Esp.=¼" CON 4 HOYOS Diám.=½"+ 6"x6",E=¼" CON 2 HOYOS Diám.=½",L=5 ½" (INCL.VARILLA ROSCADA P/PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS)	C/U	32	521.6	330.8	90.69	13.66	0	956.74	30,615.76

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>70</b>	<b>ACABADOS</b>									<b>146,930.62</b>
<b>7001</b>	<b>PIQUETEO</b>	<b>M²</b>	<b>234.08</b>						<b>138.82</b>	<b>32,495.66</b>
92769	PIQUETEO TOTAL EN CONCRETO FRESCO EN COLUMNAS Y PAREDES GRANDES (SUPERFICIE DE MAS DE 40 cm DE ANCHO)	M²	234.08	0	0	134.78	4.04	0	138.82	32,495.66
<b>7002</b>	<b>REPELLO CORRIENTE</b>	<b>M²</b>	<b>234.08</b>						<b>257.89</b>	<b>60,367.90</b>
92837	REPELLO CORRIENTE (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS HASTA DE 0.20m	ML	292.6	29.59	18.77	35.37	1.03	0	84.76	24,799.34
92838	REPELLO CORRIENTE	M²	146.3	91.72	58.17	92.83	0.4	0	243.12	35,568.56
<b>7005</b>	<b>FINO CORRIENTE</b>	<b>M²</b>	<b>234.08</b>						<b>230.98</b>	<b>54,067.05</b>
93119	REPELLO FINO CON REPEMAX (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS HASTA DE 0.20m	ML	292.6	27.62	17.52	32.51	0.98	0	78.63	23,005.73
92840	REPELLO FINO CON REPEMAX	M²	146.3	80.52	51.06	78.38	2.35	0	212.31	31,061.32
<b>80</b>	<b>CIELOS RASOS</b>									<b>552,182.96</b>
<b>8002</b>	<b>ESQUELETOS DE MADERA</b>	<b>M²</b>	<b>118.66</b>						<b>1,111.22</b>	<b>131,853.13</b>
96315	ESQUELETO DE MADERA ROJA DE CUARTONES DE 2"x2" EN CUADROS DE 0.60mx0.60m(PRECIO MADERA RAAN SIN TRANSPORTE)PARA CIELO RASO(INCL.PRESERVANTE PARA MADER	M²	118.66	589.76	374.02	140.07	7.37	0	1,111.22	131,853.13

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL	
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D		
<b>8004</b>	<b>FORRO DE MADERA MACHIMBRADA</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>118.66</b>							<b>2,335.16</b>	<b>277,080.83</b>
96723	FORRO DE MADERA MACHIMBRADA DE CEDRO Espesor=½",Ancho=5" PARA CIELO RASO (NO INCL. ACABADOS, NI PRESERVANTE) (PRECIO MADERA RAAN SIN TRANSPORTE)	M <sup>2</sup>	118.66	1,239.34	785.99	294.34	15.49	0	2,335.16	277,080.83	
<b>8010</b>	<b>ESTRUCTURA DE ALUMINIO y FORRO DE PLYCEM TEXTURIZADO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>224.71</b>							<b>567.19</b>	<b>127,453.37</b>
93228	CIELO RASO DE LAMINA DE PLYCEM ACABADO TEXTURIZADO EN CUADROS 2'x4', Espesor=5 mm, CON ESQUELETO Y SUSPENSION DE ALUMINIO (MAIN TEE, CROSS TEE)	M <sup>2</sup>	224.71	244.48	155.05	163.07	4.59	0	567.19	127,453.37	
<b>8012</b>	<b>PRESERVANTE PARA ELEMENTOS DE MADERA</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>118.66</b>							<b>133.12</b>	<b>15,795.62</b>
92310	PRESERVANTE EGATOX PARA PIEZAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	118.66	70.65	44.81	16.78	0.88	0	133.12	15,795.62	
<b>90</b>	<b>PISOS</b>										<b>303,106.53</b>
<b>9001</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>241.62</b>							<b>12.17</b>	<b>2,939.46</b>
92237	CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS DE 0 HASTA 5 cms	M <sup>2</sup>	241.62	0	0	11.81	0.35	0	12.17	2,939.46	

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL	
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D		
<b>9010</b>	<b>PISOS DE CONCRETO REFORZADO</b>	<b>M²</b>	<b>241.62</b>							<b>1,242.31</b>	<b>300,167.08</b>
93308	PISO DE CONCRETO DE 2,500 PSI, Esp.=0.075m, REF. VAR #2 @ 0.15m A/D CON ACABADO INTEGRAL FINO, ARENILLADO Y/O ESCOBILLADO CON GUIAS DE MADERA DE PINO, SIN COLORANTE.	M²	241.62	640.4	406.14	152.35	25.08	0	1,223.97	295,735.00	
92204	COLORANTE ROJO PARA PISO	LBS	24	10.18	6.46	12.7	0.38	0	29.72	713.27	
92436	ELABORACIÓN DE CUADRICULAS (RAYADO) DE 0.30m x 0.30m SOBRE PISO DE CONCRETO FRESCO DE 2,500 PSI	M²	241.62	0	0	14.94	0.45	0	15.39	3,718.81	
<b>110</b>	<b>CARPINTERIA FINA</b>										<b>741,702.45</b>
<b>11019</b>	<b>SILLA ESTANDAR ENJUNCADA</b>	<b>C/U</b>	<b>4</b>						<b>2,157.97</b>	<b>8,631.90</b>	
4206	SILLA DE MADERA ROJA ENJUNCADA TAMAÑO ESTANDAR	C/U	4	1,145.30	726.35	272.01	14.32	0	2,157.97	8,631.90	
<b>11023</b>	<b>BANCA DE MADERA</b>	<b>C/U</b>	<b>31</b>						<b>23,647.44</b>	<b>733,070.55</b>	
5225	BANCA DE MADERA ROJA Ancho=0.58m, Alto=0.83m,L=3.00m PARA IGLESIA (INCL.PINT. CON BARNIZ y EGATOX (PRESERVANTE)	C/U	31	12,550.39	7,959.45	2,980.72	156.88	0	23,647.44	733,070.55	
<b>120</b>	<b>PUERTAS</b>										<b>140,614.39</b>
<b>12003</b>	<b>PUERTAS DE MADERA SOLIDA</b>	<b>C/U</b>	<b>5</b>						<b>22,831.48</b>	<b>114,157.41</b>	
92797	PUERTA DE MADERA (ROJA) SOLIDA DE 1	C/U	1	8,214.48	5,188.65	1,025.58	30.77	0	14,459.48	14,459.48	

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	HOJA, Ancho= 0.90m, Alto=2.10m (Esp=1.5") 08 TABLEROS+MARCO DE MADERA (ROJA) 2"x2"+ 4 BISAGRAS + CERR. DE PELOTA (NO INCL. PINT.)									
96749	PUERTA DE MADERA (ROJA) SOLIDA DE 2 HOJAS,Ancho de las 2 hojas=2.00m,Alto=2.10m(Esp.=2")CON MARCO DE MADERA ROJA+6 BISAGRAS	C/U	4	13,228.15	8,389.29	3,141.69	165.35	0	24,924.48	99,697.93
<b>12007</b>	<b>HERRAJES</b>	<b>C/U</b>	<b>48</b>						<b>551.19</b>	<b>26,456.99</b>
93077	CERRADURA DE PELOTA PARA ENTRADA CON LLAVE (BALL ACERO INOX. (GEO))	C/U	5	472.45	299.62	178.43	5.35	0	955.85	4,779.26
93090	BISAGRAS DE ACERO LAMINADO EN FRIO Ancho=4", Largo=4" Espesor=1.95 mm ACABADO DORADO (INC. TORNILLOS)	PAR	15	82.68	52.43	59.47	1.78	0	196.37	2,945.54
93321	HALADERA CON ACABADO BRONCE ANTIGUO Long.= 0.14m (5½")	C/U	8	179.53	113.86	35.64	1.07	0	330.1	2,640.80
93326	PICAPORTE REF. CON CADENA ACABADO DORADO L= 4"	C/U	10	372.84	236.45	45.92	1.38	0	656.59	6,565.89
92815	PICAPORTE O PASADOR DE PIE L= 6" RECUBIERTO DE ZINC (INC. CADENA)(National Hardware)	C/U	10	553.94	351.31	45.92	1.38	0	952.55	9,525.49
<b>130</b>	<b>VENTANAS</b>									<b>143,454.11</b>
<b>13001</b>	<b>VENTANAS DE MADERA</b>	<b>M²</b>	<b>20.25</b>						<b>7,084.15</b>	<b>143,454.11</b>

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
5223	VENTANA DE MADERA ROJA (ESQUELETO y FORRO DE REGLAS DE MADERA DE 2 HOJAS(PRECIO RAAN)(INCL. EGATOX	M²	20.25	3,560.42	2,258.02	845.6	44.51	0	6,708.54	135,848.00
93330	PASADOR DE ACERO DORADO Long.=0.10m (4") PARA PUERTA	C/U	30	132.68	84.14	35.64	1.07	0	253.54	7,606.11
<b>140</b>	<b>OBRAS METALICAS</b>									<b>89,514.84</b>
<b>14002</b>	<b>BARANDALES Y VERJAS</b>	<b>M²</b>	<b>44.32</b>						<b>2,019.74</b>	<b>89,514.84</b>
93021	VERJA (MARCO DE ANGULAR DE 1¼" x 1¼", Esp.=1/8" e INTERNOS DE VARILLA LISA DE HIERRO Diám.=3/8" @ 0.15m A/D) PARA VENTANAS	M²	32.62	789.57	500.74	586.85	94.55	0	1,971.71	64,317.12
93379	PASAMANOS DE TUBO DE HIERRO GALVANIZADO Diám.=1½"	ML	13	1,028.71	652.4	244.32	12.86	0	1,938.29	25,197.72
<b>160</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>									<b>150,679.09</b>
<b>16001</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>ML</b>	<b>52.52</b>						<b>43.99</b>	<b>2,310.27</b>
92519	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ZANJAS EN TERRENO NATURAL CON DIMENSIONES DE 0.00 m HASTA 0.20 m DE ANCHO POR LAS PROFUNDIDADES SIGUIENTES: De 0.00 a 0.50 m	ML	52.52	0	0	32.05	0.96	0	33.01	1,733.69
92830	RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M³	5.25	0	0	106.63	3.2	0	109.82	576.58
<b>16002</b>	<b>CANALIZACIONES</b>	<b>ML</b>	<b>144</b>						<b>71.99</b>	<b>10,366.09</b>
94989	TAPON DE LIMPIEZA MACHO	C/U	15	79.95	50.7	18.99	1	0	150.64	2,259.59

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
94845	UNION CONDUIT DE PVC Diám. = ½ "	C/U	43	29.66	18.81	7.04	0.37	0	55.88	2,402.98
92157	CANALIZACIÓN CON TUBO CONDUIT DE PVC Diám.= ½" (INCL. BRIDAS EMT)	ML	144	22.83	0	16.28	0.49	0	39.61	5,703.52
<b>16003</b>	<b>ALAMBRADOS</b>	<b>ML</b>	<b>425</b>						<b>44.8</b>	<b>19,037.92</b>
93162	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #12 AWG	ML	275	23.47	14.89	9.54	0.29	0	48.18	13,249.70
93163	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #14 AWG	ML	150	17.42	11.05	9.83	0.29	0	38.59	5,788.21
<b>16004</b>	<b>LÁMPARAS Y ACCESORIOS</b>	<b>C/U</b>	<b>36</b>						<b>2,752.52</b>	<b>99,090.76</b>
95693	BRIDA DE EMT Diám. = ½" DE DOS OREJAS	C/U	65	24.01	15.23	5.7	0.3	0	45.25	2,941.00
27107	WIRE NUT (CONECTOR DE EMPALME)	C/U	58	4.6	2.92	1.09	0.06	0	8.66	502.33
29217	CONECTOR ROMEX Diám.=½"	C/U	28	5.36	3.4	1.27	0.07	0	10.1	282.92
92177	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE TSJ (Thermoplastic Screened Jacket) 3x14 AWG (INCL. BRIDAS EMT)	ML	80	50.58	32.08	26.26	0.79	0	109.71	8,776.44
93182	APAGADOR DOBLE DE PALANCA, 15 AMP/127V CON PLACA METÁLICA DE 2 HOYOS (VOLTECK)	C/U	3	196.46	124.59	45.77	1.37	0	368.2	1,104.60
92724	LÁMPARA (ó LUMINARIA) FLUORESCENTE SUPERFICIAL DE 2x40 WATTS CON 2 TUBO, 120 VOLTIOS, SYLVANIA MOD.200-48" COLOR BLANCO	C/U	25	1,417.34	898.87	362.66	10.88	0	2,689.75	67,243.72
92024	APAGADOR SENCILLO DE 15 AMP/127 V	C/U	1	104.73	66.42	45.77	1.37	0	218.29	218.29

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL	
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D		
	CON PLACA COLOR MARFIL (BTICINO)										
92171	CAJA DE REGISTRO EMT PESADA DE 4"X4" CON PERFORACIONES PARA SALIDA Y ENTRADA DE ½" y ¾" P/ELEC.	C/U	38	61.42	38.95	110.03	3.3	0	213.7	8,120.58	
92169	CAJA DE REGISTRO EMT PESADA DE 2"X4" CON PERFORACIONES PARA SALIDA Y ENTRADA DE ½" y ¾" P/ELEC.	C/U	10	52.76	33.46	73.35	2.2	0	161.77	1,617.68	
93015	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, P/EMPOTRAR DE 20 AMP/125 V, CON PLACA METÁLICA DE 2 HOYOS (LEVITON)	C/U	7	421.66	267.42	59.88	1.37	0	750.33	5,252.28	
92221	CONECTOR CONDUIT DE PVC Diam.= ½"	C/U	71	7.87	4.99	14.67	0.44	0	27.98	1,986.48	
94914	TAPA CIEGA DE ALUMINIO DE 4"x4"	C/U	30	18.48	11.72	4.39	0.23	0	34.81	1,044.42	
<b>16005</b>	<b>PANELES</b>	<b>C/U</b>	<b>1</b>						<b>13,954.12</b>	<b>13,954.12</b>	
93148	BREAKER ENCHUFABLE CH DE 2 POLO x 40 AMPERIOS, 120-240V	C/U	1	967.73	613.73	916.91	27.51	0	2,525.88	2,525.88	
93140	BREAKER ENCHUFABLE CH DE 1 POLO x 15 AMPERIOS, 120-240V	C/U	5	350.79	222.47	146.71	4.4	0	724.37	3,621.85	
93455	VARILLA POLO A TIERRA DE COBRE Diám.=16mm(5/8"),L=10' CON 10m DE CABLE ELECTRICO DE COBRE DESNUD Cal.#4 AWG+5m DE TUBO DE PVC Diám.=3/4"(SDR-17) JUNTA	C/U	1	1,849.44	1,172.92	439.24	23.12	0	3,484.72	3,484.72	

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
93174	PANEL (o TABLERO CH) MONOFASICO 8 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, PARA EMPOTRAR, BARRA DE 125 AMPERIOS	C/U	1	2,206.71	1,399.50	694.63	20.84	0	4,321.68	4,321.68
<b>16006</b>	<b>ACOMETIDAS</b>	<b>ML</b>	<b>9</b>						<b>657.77</b>	<b>5,919.93</b>
93208	CANALIZACIÓN CON TUBO CONDUIT DE EMT Diám.= 1" (INCL. BRIDAS EMT)	ML	3	233.28	147.94	62.51	1.88	0	445.6	1,336.81
93197	MUFA CALAVERA DE ALUMINIO CON ABRAZADERAS PARA TUBO Diám.= 1" ACABADO GALVANIZADO	C/U	1	81.89	51.93	250.29	7.51	0	391.63	391.63
93164	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #6 AWG	ML	30	79.67	50.53	9.24	0.28	0	139.72	4,191.50
<b>200</b>	<b>PINTURA</b>									<b>296,827.63</b>
<b>20001</b>	<b>PINTURA CORRIENTE</b>	<b>M²</b>	<b>987.34</b>						<b>171.63</b>	<b>169,458.06</b>
93093	PINTURA DE ACEITE BRILLANTE COLONIAL (INCL. 2 MANOS) (SHERWIN-WILLIAMS)	M²	523.76	86.8	55.05	46.5	1.4	0	189.75	99,381.61
92786	PINTURA ANTICORROSIVA (INCL. 2 MANOS: 1 DE TALLER y 1 INSTALADO) (SUR)	M²	429.02	68.75	43.6	33.47	1	0	146.82	62,988.76
93095	PINTURA DE ACEITE EN RODAPIÉ Alt.=0.20m (INCL. 2 MANOS) (LANCO)	ML	172.8	9.66	6.13	24.5	0.73	0	41.02	7,087.69
<b>20006</b>	<b>OTRO TIPO DE PINTURAS</b>	<b>M²</b>	<b>555.57</b>						<b>229.26</b>	<b>127,369.57</b>
92787	PINTURA CON BARNIZ MARINO	M²	106.01	72.12	45.74	11.52	0.35	0	129.73	13,752.30

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	TRANSPARENTE (BARNIZAR) (SUR)									
92697	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TECHO (CON IMPERMEABILIZANTE FASTYL)	M²	449.56	124.04	78.67	50.02	0	0	252.73	113,617.27
<b>201</b>	<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>									<b>10,815.62</b>
<b>20103</b>	<b>LIMPIEZA FINAL</b>	<b>GLB</b>	<b>1</b>						<b>10,815.62</b>	<b>10,815.62</b>
92728	LIMPIEZA MANUAL FINAL	M²	484.79	0	0	16.27	0.49	0	16.76	8,125.87
93051	BOTAR (CON CAMIÓN PLATAFORMA) ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN	M³K	10	0	0	96.78	172.19	0	268.98	2,689.75
<b>203</b>	<b>TRANSPORTES ESPECIALES</b>									<b>41,514.66</b>
<b>20301</b>	<b>TRANSPORTE TERRESTRE</b>	<b>GLB</b>	<b>1</b>						<b>41,514.66</b>	<b>41,514.66</b>
92925	TRANSPORTE TERRESTRE DE MADERA ASERRADA EN CAMION, Cap=8 TON (DESDE EL SITIO DE COMPRA HASTA EL PROYECTO), Dist.=3 Kms	PIE-TABL	15,977.82	0	0	0.65	1.95	0	2.6	41,514.66
	ACARREO A PIE DE MADERA (EN PIEZAS) (DESDE EL MUELLE COMUNITARIO HASTA LA COMUNIDAD) Distancia=De 0 hasta 7.5 Kms	PIE-TABL	15,977.82	0	0	0	0	0	0	0
	<b>COSTO UNITARIO DIRECTO (A)</b>									<b>5374,868.08</b>
	<b>COSTO INDIRECTO (B)</b>									<b>2131,132.44</b>
	<b>SUB TOTAL 1 (C=A+B)</b>									<b>7506,000.52</b>

	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTO TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (D= 0.10 X C)	%	10							750,600.05
	SUB TOTAL 2 (E=C+D)									8256,600.58
	IVA (F=0.15 X E)	%	15							1238,490.09
	IMPUESTO MUNICIPAL (G=0.01 X E)	%	1							82,566.01
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) C\$									9577,656.67
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) \$									270,173.67

Fuente: Propia

**8.9. Presupuesto de la obra (Cocina)**

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ALBERGUE AWASTARA

COCINA:

DUEÑO: COMUNIDAD AWASTARA

DEPARTAMENTO: REGIÓN AUTÓNOMA DE LA COSTA CARIBE NORTE

MUNICIPIO: PUERTO CABEZAS

Cuadro# 98 presupuesto general

TASA DE CAMBIO: C\$ 35.45

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>PRELIMINARES</b>									<b>3,437.20</b>
<b>LIMPIEZA INICIAL</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>42.64</b>						<b>16.76</b>	<b>714.72</b>
LIMPIEZA MANUAL INICIAL	M <sup>2</sup>	42.64	0	0	16.27	0.49	0	16.76	714.72
<b>TRAZO Y NIVELACIÓN</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>484.79</b>						<b>5.62</b>	<b>2,722.49</b>
NIVELETA SENCILLA DE MADERA DE PINO L = 1.10 m	C/U	4	96.67	61.31	64.71	1.94	0	224.63	898.54
NIVELETA DOBLE DE MADERA DE PINO DE 1.50m x 1.50m	C/U	4	167.8	106.42	176.48	5.29	0	455.99	1,823.95
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>									<b>18,043.90</b>
<b>DESCAPOTE</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>4.54</b>						<b>133.77</b>	<b>607.31</b>
DESCAPOTE MANUAL EN TERRENO NATURAL	M <sup>3</sup>	4.54	0	0	129.87	3.9	0	133.77	607.31
<b>CORTES Y RELLENOS</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>7.14</b>						<b>109.82</b>	<b>784.15</b>
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M <sup>3</sup>	7.14	0	0	106.63	3.2	0	109.82	784.15

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>ACARREO DE MATERIALES</b>	<b>M³</b>	<b>9.28</b>						<b>394.49</b>	<b>3,660.84</b>
ACARREO (CON CAMIÓN VOLQUETE) DE MATERIAL SELECTO A 6.2 KM (INC. CARGA MANUAL Y DERECHO DE EXPLOTACIÓN)	M³	9.28	16.54	0	66.34	225.13	0	308	2,858.24
ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA A Dist.=De 0 a 20 m	M³	9.28	0	0	83.97	2.52	0	86.49	802.6
<b>BOTAR MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b>	<b>M³</b>	<b>9.28</b>						<b>262.92</b>	<b>2,439.89</b>
BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACIÓN A 0.50 KM (500 m)	M³	9.28	0	0	255.26	7.66	0	262.92	2,439.89
<b>SUELO CEMENTO</b>	<b>M³</b>	<b>7.14</b>						<b>1,477.83</b>	<b>10,551.72</b>
MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:16 (C:S) (1 DE CEMENTO Y 16 DE SUELO)	M³	7.14	792.9	502.86	176.77	5.3	0	1,477.83	10,551.72
<b>FUNDACIONES</b>									<b>49,280.59</b>
<b>EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL</b>	<b>M³</b>	<b>6.41</b>						<b>145.66</b>	<b>933.69</b>
EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTACIÓN EN TERRENO NATURAL Prof.=De 0.00 a 1.80m	M³	6.41	0	0	141.42	4.24	0	145.66	933.69
<b>RELLENO Y COMPACTACIÓN</b>	<b>M³</b>	<b>8.14</b>						<b>121.99</b>	<b>993</b>
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M³	8.14	0	0	106.63	3.2	0	109.82	893.97
CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS DE 0 HASTA 5 cms	M²	8.14	0	0	11.81	0.35	0	12.17	99.03

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>ACARREO DE TIERRA</b>	<b>M³</b>	<b>8.14</b>						<b>349.41</b>	<b>2,844.17</b>
ACARREO MANUAL DE TIERRA SUELTA CON CARRETILLA A Dist.=De 0 a 20 m	M³	8.14	0	0	83.97	2.52	0	86.49	704
BOTAR (MANUAL) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACIÓN A 0.50 KM (500 m)	M³	8.14	0	0	255.26	7.66	0	262.92	2,140.16
<b>ACERO DE REFUERZO</b>	<b>LBS</b>	<b>333.98</b>						<b>47.99</b>	<b>16,026.77</b>
HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	258.6	26.26	16.66	4.73	0.14	0	47.8	12,360.45
ACERO (EN VARILLAS) LISO DE REFUERZO #2	LBS	75.38	26.66	16.91	4.93	0.15	0	48.64	3,666.32
<b>FORMALETAS</b>	<b>M²</b>	<b>15.12</b>						<b>704.86</b>	<b>10,657.52</b>
FORMALETA PARA FUNDACIONES (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M²	15.12	311.53	197.57	190.06	5.7	0	704.86	10,657.52
<b>CONCRETO</b>	<b>M³</b>	<b>1.39</b>						<b>7,527.56</b>	<b>10,463.31</b>
CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M³	1.39	4,148.53	2,631.00	267.58	99.98	0	7,147.10	9,934.47
FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M³	1.39	0	0	361.94	18.52	0	380.47	528.85
<b>SUELO CEMENTO</b>	<b>M³</b>	<b>3.37</b>						<b>2,184.61</b>	<b>7,362.12</b>
MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:10 (C:S) (1 DE CEMENTO y 10 DE SUELO)	M³	3.37	1,225.39	777.14	176.77	5.3	0	2,184.61	7,362.12
<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>									<b>61,410.43</b>
<b>ACERO DE REFUERZO</b>	<b>LBS</b>	<b>587.01</b>						<b>48.17</b>	<b>28,278.26</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	322.82	26.27	16.66	4.73	0.14	0	47.79	15,428.62
ACERO (EN VARILLAS) LISO DE REFUERZO #2	LBS	264.19	26.66	16.91	4.93	0.15	0	48.64	12,849.64
<b>FORMALETAS DE COLUMNAS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>8.45</b>						<b>761.59</b>	<b>6,435.42</b>
FORMALETA DE COLUMNA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M <sup>2</sup>	8.45	354.1	224.57	177.59	5.33	0	761.59	6,435.42
<b>FORMALETAS DE VIGAS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>9.2</b>						<b>709.01</b>	<b>6,522.88</b>
FORMALETA DE VIGA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M <sup>2</sup>	9.2	322.03	204.23	177.43	5.32	0	709.01	6,522.88
<b>CONCRETO ESTRUCTURAL</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>2.68</b>						<b>7,527.56</b>	<b>20,173.87</b>
CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M <sup>3</sup>	2.68	4,148.53	2,631.00	267.58	99.98	0	7,147.10	19,154.22
FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M <sup>3</sup>	2.68	0	0	361.94	18.52	0	380.47	1,019.65
<b>MAMPOSTERIA</b>									<b>33,426.07</b>
<b>BLOQUES DE CEMENTO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>31.84</b>						<b>1,049.81</b>	<b>33,426.07</b>
PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 0.15m (6") x0.20m (8") x0.40m (16") DE 2 HOYOS SIN SISAR (USANDO GUIAS DE MADERA ROJA)	M <sup>2</sup>	31.84	561.57	356.15	132.09	0	0	1,049.81	33,426.07
<b>TECHOS Y FASCIAS</b>									<b>84,087.42</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>	<b>M²</b>	<b>40.54</b>						<b>204.66</b>	<b>8,296.96</b>
CLAVADORES DE MADERA DE PINO DE 2"X4" (INCL. PERNOS DE ACERO Y PRESERWOOD-PRESERVANTE PARA MADERA)	ML	51.45	81.11	51.44	27.87	0.84	0	161.26	8,296.96
<b>CUBIERTA DE LÁMINA DE ZINC</b>	<b>M²</b>	<b>40.54</b>						<b>547.05</b>	<b>22,177.30</b>
CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	M²	40.54	323.86	205.39	17.27	0.52	0	547.05	22,177.30
<b>FASCIAS</b>	<b>ML</b>	<b>30.6</b>						<b>497.25</b>	<b>15,215.70</b>
FASCIA DE PLYCEM LISO Espesor = 6 mm, Alto= 0.30 m CON ESQUELETO DE MADERA DE PINO	ML	30.6	213.92	135.67	128.39	19.26	0	497.25	15,215.70
<b>CERCHAS DE MADERA</b>	<b>C/U</b>	<b>3</b>						<b>8,801.27</b>	<b>26,403.80</b>
CERCHA DE MADERA DE PINO DE 3"x5" L=5.77m(NCL.BARRA ROSCADA P/FORMAR PERNOS,PLATINAS DE 6"x8"x1/4"y 6"x6"x1/4",EGATOX-PRES)	ML	17.31	809.55	513.42	192.27	10.12	0	1,525.35	26,403.80
<b>FLASHING</b>	<b>ML</b>	<b>11</b>						<b>325.46</b>	<b>3,580.05</b>
FLASHING DE ZINC LISO, CAL. 26, DESARROLLO = 12" (0.30m)	ML	11	97.37	61.75	161.49	4.84	0	325.46	3,580.05
<b>CUMBRERAS DE ZINC LISO</b>	<b>ML</b>	<b>7.35</b>						<b>436.84</b>	<b>3,210.80</b>
CUMBRERA DE ZINC LISO CAL. 26 Des.= 18" (0.45m) SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	ML	7.35	146.06	92.63	192.39	5.77	0	436.84	3,210.80
<b>CERRAMIENTO DE MOJINETE</b>	<b>M²</b>	<b>2</b>						<b>2,601.40</b>	<b>5,202.81</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
FORRO DE MADERA MACHIMBRADA DE CEDRO Espesor=½",Ancho=5" PARA CIELO RASO(NO INCL. ACABADOS, NI PRESERVANTE)	M²	2	1,239.34	785.99	294.34	15.49	0	2,335.16	4,670.32
PRESERVANTE EGATOX PARA PIEZAS DE MADERA	M²	4	70.65	44.81	16.78	0.88	0	133.12	532.48
<b>ACABADOS</b>									<b>41,639.64</b>
<b>PIQUETEEO</b>	<b>M²</b>	<b>40.5</b>						<b>138.82</b>	<b>5,622.33</b>
PIQUETEEO TOTAL EN CONCRETO FRESCO EN COLUMNAS Y PAREDES GRANDES (SUPERFICIE DE MAS DE 40 cm DE ANCHO)	M²	40.5	0	0	134.78	4.04	0	138.82	5,622.33
<b>REPELLO CORRIENTE</b>	<b>M²</b>	<b>40.05</b>						<b>468.58</b>	<b>18,766.65</b>
REPELLO CORRIENTE (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS HASTA DE 0.20m	ML	187	29.59	18.77	35.37	1.03	0	84.76	15,849.20
REPELLO CORRIENTE	M²	12	91.72	58.17	92.83	0.4	0	243.12	2,917.45
<b>FINO CORRIENTE</b>	<b>M²</b>	<b>40.05</b>						<b>430.73</b>	<b>17,250.66</b>
REPELLO FINO CON REPEMAX (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS HASTA DE 0.20m	ML	187	27.62	17.52	32.51	0.98	0	78.63	14,702.91
REPELLO FINO CON REPEMAX	M²	12	80.52	51.06	78.38	2.35	0	212.31	2,547.75
<b>PISOS</b>									<b>34,621.46</b>
<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN</b>	<b>M²</b>	<b>28.8</b>						<b>12.17</b>	<b>350.37</b>
CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO CON CORTES Y RELLENOS DE 0 HASTA 5 cms	M²	28.8	0	0	11.81	0.35	0	12.17	350.37

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>PISOS DE CONCRETO REFORZADO</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>28</b>						<b>1,223.97</b>	<b>34,271.09</b>
PISO DE CONCRETO DE 2,500 PSI, Esp.=0.075m, REF. VAR #2 @ 0.15m A/D CON ACABADO INTEGRAL FINO, ARENILLADO Y/O ESCOBILLADO CON GUIAS DE MADERA DE PINO, SIN COLORANTE.	M <sup>2</sup>	28	640.4	406.14	152.35	25.08	0	1,223.97	34,271.09
<b>PUERTAS</b>									<b>6,497.78</b>
<b>OTRO TIPO DE PUERTAS</b>	<b>C/U</b>	<b>1</b>						<b>6,497.78</b>	<b>6,497.78</b>
PUERTA DE MARCO DE TUBO REDONDO DE HIERRO No. Diám.=1¼" CHAPA #18 CON FORRO TABLILLA MADERA ROJA DE Ancho=4",Esp.=½"(INCL.PINT. ANTICO)	C/U	1	3,448.56	2,187.08	819.03	43.11	0	6,497.78	6,497.78
<b>OBRAS METALICAS</b>									<b>16,680.65</b>
<b>BARANDALES Y VERJAS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>8.46</b>						<b>1,971.71</b>	<b>16,680.65</b>
VERJA (MARCO DE ANGULAR DE 1¼" x 1¼", Esp.=1/8" e INTERNOS DE VARILLA LISA DE HIERRO Diám.=3/8" @ 0.15m A/D)	M <sup>2</sup>	8.46	789.57	500.74	586.85	94.55	0	1,971.71	16,680.65
<b>OBRAS SANITARIAS</b>									<b>11,726.21</b>
<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>5</b>						<b>235.62</b>	<b>1,178.12</b>
RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M <sup>3</sup>	5	0	0	106.63	3.2	0	109.82	549.12
EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NATURAL Prof.=De 0.00 a 1.50m	M <sup>3</sup>	5	0	0	122.13	3.66	0	125.8	628.99
<b>TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS</b>	<b>ML</b>	<b>12</b>						<b>879.01</b>	<b>10,548.09</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
POZO DE ABSORCIÓN SIN REVESTIR DE 1.00mx1.00m, Prof.=1.00m CON RELLENO DE PIEDRA BOLÓN(CONS.COMPRAS DE PIEDRA )(INCL. CODO LISO SANIATRIO y EXC.)	C/U	1	732.36	464.46	173.94	9.15	0	1,379.91	1,379.91
TRAMPA DE GRASA DE CONCRETO DE 2,500 PSI REF.+PARED DE BLOQUE DE MORTERO	C/U	1	3,422.43	2,170.50	812.83	42.78	0	6,448.54	6,448.54
UNION LISA DE PVC Diam.=2" (SCH 40) (ASTM D2466)	C/U	2	52.31	33.18	22.57	0.68	0	108.74	217.48
TUBERÍA DE PVC Diám.= 2" (SDR-26) (JUNTA CEMENTADA) (NO INCL. EXCAVACIÓN)	ML	12	112.74	71.5	23.57	0.71	0	208.51	2,502.17
<b>ELECTRICIDAD</b>									<b>40,026.49</b>
<b>CANALIZACIONES</b>	<b>ML</b>	<b>21</b>						<b>185.58</b>	<b>3,897.16</b>
BRIDA DE EMT Diám. = ½" DE DOS OREJAS	C/U	4	24.01	15.23	5.7	0.3	0	45.25	180.98
CONECTOR CONDUIT DE PVC Diam.= 1"	C/U	1	55.12	34.96	14.67	0.44	0	105.19	105.19
TAPON DE LIMPIEZA MACHO	C/U	6	79.95	50.7	18.99	1	0	150.64	903.84
WIRE NUT (CONECTOR DE EMPALME)	C/U	10	4.6	2.92	1.09	0.06	0	8.66	86.61
UNION CONDUIT DE PVC Diám. = ½ "	C/U	25	29.66	18.81	7.04	0.37	0	55.88	1,397.08
CANALIZACIÓN CON TUBO CONDUIT DE PVC Diám.= ½" (INCL. BRIDAS EMT)	ML	21	22.83	0	16.28	0.49	0	39.61	831.76
CONECTOR CONDUIT DE PVC Diam.= ½"	C/U	14	7.87	4.99	14.67	0.44	0	27.98	391.7
<b>ALAMBRADOS</b>	<b>ML</b>	<b>181</b>						<b>57.88</b>	<b>10,477.13</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #12 AWG	ML	70	23.47	14.89	9.54	0.29	0	48.18	3,372.65
CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #14 AWG	ML	21	17.42	11.05	9.83	0.29	0	38.59	810.35
CABLE ELÉCTRICO DE COBRE THHN CAL. #10 AWG	ML	90	37.52	23.8	8.36	0.25	0	69.93	6,294.12
<b>LÁMPARAS Y ACCESORIOS</b>	C/U	<b>7</b>						<b>1,473.26</b>	<b>10,312.83</b>
CONECTOR ROMEX Diám.=1/2"	C/U	4	5.36	3.4	1.27	0.07	0	10.1	40.42
CABLE ELÉCTRICO DE COBRE TSJ (Thermoplastic Screened Jacket) 3x14 AWG (INCL. BRIDAS EMT)	ML	5	50.58	32.08	26.26	0.79	0	109.71	548.53
APAGADOR DOBLE DE PALANCA, 15 AMP/127V CON PLACA METÁLICA DE 2 HOYOS (VOLTECK)	C/U	1	196.46	124.59	45.77	1.37	0	368.2	368.2
LÁMPARA (ó LUMINARIA) FLUORESCENTE SUPERFICIAL DE 1x40 WATTS CON 1 TUBO, 120 VOLTIOS, ECONOLUX (SYLVANIA)	C/U	5	636.23	403.49	309.7	9.29	0	1,358.71	6,793.55
CAJA DE REGISTRO EMT PESADA DE 4"X4" CON PERFORACIONES PARA SALIDA Y ENTRADA DE 1/2" y 3/4" P/ELEC.	C/U	5	61.42	38.95	110.03	3.3	0	213.7	1,068.50
CAJA DE REGISTRO EMT PESADA DE 2"X4" CON PERFORACIONES PARA SALIDA Y ENTRADA DE 1/2" y 3/4" P/ELEC.	C/U	3	52.76	33.46	73.35	2.2	0	161.77	485.3
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO, P/EMPOTRAR DE 20 AMP/125 V, CON PLACA METÁLICA DE 2 HOYOS (LEVITON)	C/U	1	421.66	267.42	59.88	1.37	0	750.33	750.33
CONECTOR CONDUIT DE PVC Diam.= 1/2"	C/U	3	7.87	4.99	14.67	0.44	0	27.98	83.94
TAPA CIEGA DE ALUMINIO DE 4"x4"	C/U	5	18.48	11.72	4.39	0.23	0	34.81	174.07

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>PANELES</b>	<b>C/U</b>	<b>1</b>						<b>10,491.72</b>	<b>10,491.72</b>
BREAKER ENCHUFABLE CH DE 2 POLO x 20 AMPERIOS, 120-240V	C/U	1	821.66	521.1	586.82	17.6	0	1,947.19	1,947.19
BREAKER ENCHUFABLE CH DE 1 POLO x 20 AMPERIOS, 120-240V	C/U	1	352.37	223.47	146.71	4.4	0	726.94	726.94
BREAKER ENCHUFABLE CH DE 1 POLO x 15 AMPERIOS, 120-240V	C/U	1	350.79	222.47	146.71	4.4	0	724.37	724.37
VARILLA POLO A TIERRA DE COBRE Diám.=16mm(5/8"),L=10' CON 10m DE CABLE ELECTRICO DE COBRE DESNUD Cal.#4 AWG+5m DE TUBO DE PVC Diám.=3/4"(SDR-17) JUNTA	C/U	1	1,849.44	1,172.92	439.24	23.12	0	3,484.72	3,484.72
PANEL (o TABLERO CH) MONOFASICO 4 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, PARA EMPOTRAR, BARRA DE 125 AMPERIOS	C/U	1	1,903.95	1,207.49	482.59	14.48	0	3,608.51	3,608.51
<b>ACOMETIDAS</b>	<b>ML</b>	<b>30</b>						<b>161.59</b>	<b>4,847.66</b>
CANALIZACIÓN CON TUBO CONDUIT DE EMT Diám.= 1" (INCL. BRIDAS EMT)	ML	10	233.28	147.94	62.51	1.88	0	445.6	4,456.03
MUFA CALAVERA DE ALUMINIO CON ABRAZADERAS PARA TUBO Diám.= 1" ACABADO GALVANIZADO	C/U	1	81.89	51.93	250.29	7.51	0	391.63	391.63
<b>OBRAS MISCELÁNEAS</b>									<b>98,558.54</b>
<b>EQUIPOS PARA LA COCINA</b>	<b>C/U</b>	<b>1</b>						<b>98,558.54</b>	<b>98,558.54</b>
FOGON O COCINA DE LEÑA DE PARED DE LADRILLO CUARTERON + VIGA DE CONCRETO REF	C/U	1	8,650.93	5,486.42	2,054.59	108.14	0	16,300.07	16,300.07

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
MUEBLE DE CONCRETO DE 3,000 PSI REF. Ancho=0.60m,Alto=0.80m CON ENCHAPE AZULEJOS(INCL.PANA PANTRY ACERO TIPO INFERIOR	ML	2.35	11,816.94	7,494.30	2,806.52	147.71	0	22,265.48	52,323.87
REPISA DE CONCRETO REF. DE 3,000 PSI CON ENCHAPE DE AZULEJOS Ancho=0.76m EN VENTANA DE CAFETERIA (MADERA DE PINO)	ML	3.4	969.4	614.79	230.23	12.12	0	1,826.54	6,210.23
EXTRACTOR DE HUMO DE ZINC LISO CAL. 26 CON CAMPANA C/CHIMENEA DE 2 x 1 (INCLUYE PINT. ANTICORROSIVA)	C/U	1	12,591.22	7,985.35	2,990.41	157.39	0	23,724.37	23,724.37
<b>PINTURA</b>									<b>25,293.54</b>
<b>PINTURA CORRIENTE</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>83.77</b>						<b>169.03</b>	<b>14,159.98</b>
PINTURA DE ACEITE BRILLANTE COLONIAL (INCL. 2 MANOS) (SHERWIN-WILLIAMS)	M <sup>2</sup>	43.35	86.8	55.05	46.5	1.4	0	189.75	8,225.51
PINTURA ANTICORROSIVA (INCL. 2 MANOS: 1 DE TALLER y 1 INSTALADO) (SUR)	M <sup>2</sup>	40.42	68.75	43.6	33.47	1	0	146.82	5,934.47
<b>OTRO TIPO DE PINTURAS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>46</b>						<b>242.03</b>	<b>11,133.56</b>
PINTURA CON BARNIZ MARINO TRANSPARENTE (BARNIZAR) (SUR)	M <sup>2</sup>	4	72.12	45.74	11.52	0.35	0	129.73	518.91
IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TECHO (CON IMPERMEABILIZANTE FASTYL)	M <sup>2</sup>	42	124.04	78.67	50.02	0	0	252.73	10,614.66
<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>									<b>2,290.18</b>
<b>LIMPIEZA FINAL</b>	<b>GLB</b>	<b>1</b>						<b>2,290.18</b>	<b>2,290.18</b>

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
			MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
LIMPIEZA MANUAL FINAL	M <sup>2</sup>	40.35	0	0	16.27	0.49	0	16.76	676.33
BOTAR (CON CAMIÓN PLATAFORMA) ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN	M <sup>3</sup> K	6	0	0	96.78	172.19	0	268.98	1,613.85
COSTO UNITARIO DIRECTO (A)									527,020.10
COSTO INDIRECTO (B)									208,963.20
SUB TOTAL 1 (C=A+B)									735,983.31
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (D= 0.10 X C)	%	10							73,598.33
SUB TOTAL 2 (E=C+D)									809,581.64
IVA (F=0.15 X E)	%	15							121,437.25
IMPUESTO MUNICIPAL (G=0.01 X E)	%	1							8,095.82
PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) C\$									939,114.70
PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) \$									26,491.25

**8.10. Presupuesto de la obra (Obras exteriores)**  
**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN ALBERGUE AWASTARA

**OBRAS EXTERIORES :**

**DUEÑO:** COMUNIDAD AWASTARA

**DEPARTAMENTO:** REGIÓN AUTÓNOMA DE LA COSTA CARIBE NORTE

**MUNICIPIO:** PUERTO CABEZAS

Cuadro: # 99 presupuesto de obras exteriores

Tasa de cambio

C\$35.45

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>190</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>									<b>374,912.97</b>
<b>19002</b>	<b>ACERAS Y ANDENES</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>159.59</b>						<b>1,209.27</b>	<b>192,987.11</b>
93336	BORDILLO DE BLOQUE DE MORTERO DE 6"x8"x16" CON HUECOS RELLENO DE MORTERO PROPORCIÓN 1:4, Ancho= 0.15mAlt.= 0.20m PARA ACERAS (INC. MADERA DE PINO PINO)	ML	319.18	133.23	84.49	41.79	0	0	259.51	82,828.81
92142	ANDEN DE CONCRETO DE 2,500 PSI SIN REF., Espesor= 0.075m (INCL. MADERA DE PINO)	M <sup>2</sup>	159.59	366.43	232.39	88.78	2.66	0	690.26	110,158.30
<b>19005</b>	<b>JARDINERAS Y GRADAS</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>7.7</b>						<b>1,134.39</b>	<b>8,734.84</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
93337	RAMPA DE CONCRETO DE 2,500 PSI Espesor= 0.075m, CON REF. DE VARILLAS LISO #2 @ 0.15m A/D, CON ACABO INTEGRAL FINO, ARENILLADO Y/O ESCOBILLADO (INCL. MADERA DE PINO)	M <sup>2</sup>	1.7	585.57	371.37	178.68	5.36	0	1,140.98	1,939.66
5364	GRADAS DE CONCRETO DE 2,000 PSI SIN REF. Esp.=0.05m SOBRE BLOQUE DE MORTERO DE 6"(CON REPELLO ARENILLADO)	M <sup>2</sup>	6	503.27	319.17	119.53	6.29	0	948.26	5,689.55
92241	CORTE MANUAL EN TERRENO NATURAL	M <sup>3</sup>	4.5	0	0	131.91	3.96	0	135.87	611.42
92830	RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL	M <sup>3</sup>	4.5	0	0	106.63	3.2	0	109.82	494.21
<b>19029</b>	<b>CERCOS (as)</b>	<b>ML</b>	<b>240.95</b>						<b>718.78</b>	<b>173,191.02</b>
92817	PORTÓN DE MARCO DE TUBO REDONDO DE HIERRO GALVANIZADO DIÁM.=1½" CON FORRO DE MALLA CICLON CAL. #13, CON COLUMNAS DE CONCRETO REF. DE 3,000 PSI (INCL. EXCAVACIÓN, PINTURA ANT., REPELLO CORRIENTE Y FINO CORRIENTE)	M <sup>2</sup>	2.66	2,123.63	1,346.81	1,299.28	55.97	0	4,825.69	12,836.33
93338	CERCO (A) DE POSTES DE MADERA DE PINO Diám.=4" Alt.=2.15m CON 7 HILADAS DE ALAMBRE DE PUAS Cal. #13 (INCL. BASES DE CONCRETO DE 1,500 PSI y EXC)	ML	240.95	325.29	230.45	103.97	3.12	0	662.83	159,708.42
93330	PASADOR DE ACERO DORADO Long.=0.10m (4") PARA PUERTA	C/U	1	132.68	84.14	35.64	1.07	0	253.54	253.54

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
93090	BISAGRAS DE ACERO LAMINADO EN FRIO Ancho=4", Largo=4" Espesor=1.95 mm ACABADO DORADO (INC. TORNILLOS)	PAR	2	82.68	52.43	59.47	1.78	0	196.37	392.74
	COSTO UNITARIO DIRECTO (A)									374,912.97
	COSTO INDIRECTO (B)									148,652.80
	SUB TOTAL 1 (C=A+B)									523,565.78
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (D= 0.10 X C)	%	10							52,356.58
	SUB TOTAL 2 (E=C+D)									575,922.35
	IVA (F=0.15 X E)	%	15							86,388.35
	IMPUESTO MUNICIPAL (G=0.01 X E)	%	1							5,759.22
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) C\$									668,069.93
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) \$									18,845.41

Fuente : propia

**8.11. Presupuesto de la obra (Agua y Saneamiento)**  
**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN ALBERGUE AWASTARA

**OBRAS EXTERIORES (AGUA Y SANEAMIENTO) :**

**DUEÑO:** COMUNIDAD AWASTARA

**DEPARTAMENTO:** REGIÓN AUTÓNOMA DE LA COSTA CARIBE NORTE

**MUNICIPIO:** PUERTO CABEZAS

Cuadro: # 100 presupuesto de agua y saneamiento

TASA DE CAMBIO:

C\$ 35.45

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
<b>190</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>									<b>408,498.23</b>
<b>19049</b>	<b>POZOS DE AGUA POTABLE</b>	<b>C/U</b>	<b>1</b>						<b>135,907.56</b>	<b>135,907.56</b>
92252	DELANTAL DE PISO DE CONCRETO DE 2,500 PSI CON REF. #2 @0.20m EN A/D, Espesor= 0.10m PARA POZO	M²	15.08	714.72	453.28	406.02	12.18	0	1,586.20	23,919.92
93340	BORDILLO DE CONCRETO DE 2,500 PSI Ancho=0.10m, Alto=0.15m CON REF. #2 @0.15 m A/D CON ACABADO FINO y FORMALETA DE PINO	ML	17.4	168.48	106.85	96.09	2.88	0	374.29	6,512.68
5354	TAPA CIRCULAR DE CONCRETO DE 3,000 PSI, REF.#3@0.15m EN A/Diám. de tapa=1.60m CON TAPA DE REGISTRO CONCRETO CON REPELLO (INCL. MADERA PINO)	C/U	1	3,724.16	2,361.86	884.49	46.55	0	7,017.06	7,017.06
5355	CANAL DE DRENAJE PLUVIAL RECT. DE CONCRETO DE 2,000 PSI SIN REF. Ancho=0.30m,Alt.=0.15m, Esp.=0.10m REPELLO CTE. NO INCL. EXC	ML	3	511.42	324.34	121.46	6.39	0	963.62	2,890.85

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
5439	ANILLO DE CONCRETO REF.3,000 PSI Diám. = 1.45m ELABORADO EN EL SITIO (INC.INSTALACIÓN CON TECLE, NO INC. EXCAVACIÓN)	C/U	20	1,067.36	676.92	253.5	13.34	0	2,011.12	40,222.39
92120	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO (20 PARÁMETROS: Color, olor, dureza, turbiedad+CIANUROS y GASES DISUELTOS: NITROG.y Comp.), AMONÍACO y METANO) DE 1(UNA) MUESTRA DE AGUA	C/U	1	4,901.62	3,108.61	735.24	22.06	0	8,767.53	8,767.53
93334	ANÁLISIS BIOLÓGICOS-BACTERIOLÓGICO COMPLETO (Bacterias coliformes fecales y totales, Escherichia Coli) DE 1(UNA) MUESTRA DE AGUA PARA AGUA POTABLE	C/U	1	2,362.23	1,498.12	354.33	10.63	0	4,225.31	4,225.31
93335	ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA (ARSÉNICO) DE 1(UNA) MUESTRA DE AGUA PARA AGUA POTABLE	C/U	1	984.26	624.22	147.64	4.43	0	1,760.55	1,760.55
92769	PIQUETEO TOTAL EN CONCRETO FRESCO EN COLUMNAS Y PAREDES GRANDES (SUPERFICIE DE MAS DE 40 cm DE ANCHO)	M <sup>2</sup>	12.14	0	0	134.78	4.04	0	138.82	1,685.31
92241	CORTE MANUAL EN TERRENO NATURAL	M <sup>3</sup>	3.3	0	0	131.91	3.96	0	135.87	448.37
93273	DESINFECCION (CON HIPOCLORITO DE SODIO) Y LIMPIEZA DE POZO A CIELO ABIERTO (INCL. BOMBA DE SUCCION)	GLB	1	2,784.30	1,765.80	661.27	34.8	0	5,246.18	5,246.18
93618	GRAVILLA DE RIO (CANTO RODADO DE 10 a 15 mm) (CONS. COMPRA)	M <sup>3</sup>	1	646.15	409.79	153.46	8.08	0	1,217.48	1,217.48

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
93070	BOTAR (MANUAL) MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN A 0.10 KM (100 m)	M³	12.31	0	0	109.16	3.27	0	112.43	1,384.05
94623	PRUEBA DE BOMBEO (CON BOMBA MANUAL DE MECATE CON TAPADERA DE PROTECCION) P/DETERMINAR CAUDAL EN POZOS	HRS	6	230.21	146	54.67	2.88	0	433.76	2,602.57
94942	BOMBA DE MECATE EXTRAFUERTE, 4 A 5 GPM, PROF.= 6 0 m	C/U	1	3,488.54	2,212.43	828.53	43.61	0	6,573.10	6,573.10
92460	EXCAVACIÓN MANUAL P/POZO A CIELO ABIERTO EN TERRENO ARCILLA (Prof.=De 0 a 10 m)	M³	9.42	0	0	1,865.95	55.98	0	1,921.93	18,104.54
92841	REPELLO FINO CORRIENTE	M²	12.14	97.2	61.64	115.43	0	0	274.27	3,329.66
<b>19057</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>	GLB	<b>1</b>						<b>166,025.90</b>	<b>166,025.90</b>
2078	GRADAS DE CONCRETO DE 2,500 PSI SIN REF. Esp.=0.05m SOBRE BLOQUE DE MORTERO(INCL.REPELLO Y FINO CORRIENTE)	M²	8.27	637.6	404.36	151.43	7.97	0	1,201.36	9,935.25
3978	ESTRUCTURA DE MADERA BLANCA PARA CASETA LETRINA SENCILLA (INCL.TUBO DE PVC Diám.=1½" (SDR-26) PARA VENTILACION) (NO INCL. MONC	C/U	1	1,680.81	1,065.97	399.19	21.01	0	3,166.98	3,166.98
94006	TEE LISA DE PVC Diám.=2" (SCH 40) (ASTM D2466) JUNTA CEMENTADA	C/U	2	88.87	56.36	21.11	1.11	0	167.45	334.89

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
92960	TUBERÍA DE PVC Diám.= 2" (SDR-32.5) PARA DWV (DRAIN-WASTE-VENT) (DRENAJE-DESECHOS-VENTILACIÓN) (JUNTA CEMENTADA) (NO INCL. EXCAVACIÓN)	ML	6	89.64	56.85	37.71	1.13	0	185.33	1,111.99
92193	CONCRETO DE 2,500 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M³	0.25	3,740.71	2,372.36	258.96	99.72	0	6,471.75	1,617.94
92195	CONCRETO DE 3,000 PSI (CON MEZCLADORA) (NO INCL. FUNDIDA)	M³	0.5	4,148.53	2,631.00	267.58	99.98	0	7,147.10	3,573.55
93127	CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	M²	7.16	323.86	205.39	17.27	0.52	0	547.05	3,916.86
92785	PINTURA DE ACEITE BRILLANTE SUPRA (INCL. 2 MANOS) (LANCO)	M²	31.46	71.49	45.34	46.5	1.4	0	164.73	5,182.27
92694	FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M³	0.75	0	0	361.94	18.52	0	380.47	285.35
92241	CORTE MANUAL EN TERRENO NATURAL	M³	7.33	0	0	131.91	3.96	0	135.87	995.93
92310	PRESERVANTE EGATOX PARA PIEZAS DE MADERA	M²	7.16	70.65	44.81	16.78	0.88	0	133.12	953.15
92129	ACERO (EN VARILLAS) LISO DE REFUERZO #2	LBS	100	26.66	16.91	4.93	0.15	0	48.64	4,863.79
92695	HIERRO (EN VARILLAS) CORRUGADO (GRADO 40) Diám. <= AL No. 4	LBS	215.29	26.27	16.66	4.73	0.14	0	47.79	10,289.41
93379	PASAMANOS DE TUBO DE HIERRO	ML	6	1,028.71	652.4	244.32	12.86	0	1,938.29	11,629.72

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL	
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D		
	GALVANIZADO Diám.=1½"										
92697	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TECHO (CON IMPERMEABILIZANTE LIQUIDO FASTYL)	M²	7.16	124.04	78.67	50.02	0	0	252.73	1,809.55	
94472	LOSA Y BANCO DE FIBRA DE VIDRIO PARA LETRINA SENCILLA FIJACION A ESTRUCTURA DE MADERA	C/U	4	1,407.31	892.52	334.24	17.59	0	2,651.66	10,606.64	
92748	PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 0.15m (6") x0.20m (8") x0.40m (16") DE 2 HOYOS SIN SISAR (USANDO GUIAS DE MADERA ROJA)	M²	26.09	561.57	356.15	132.09	0	0	1,049.81	27,389.64	
93111	MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:10 (C:S) (1 DE CEMENTO y 10 DE SUELO)	M³	0.55	1,225.39	777.14	176.77	5.3	0	2,184.61	1,201.53	
92688	FORMALETA DE VIGA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M²	12.89	322.03	204.23	177.43	5.32	0	709.01	9,139.12	
92676	FORMALETA DE COLUMNA ESTRUCTURAL Y DE AMARRE (CON MADERA DE PINO CONSIDERANDO 3 USO DE MADERA)	M²	6.56	354.1	224.57	177.59	5.33	0	761.59	4,996.02	
92841	REPELLO FINO CORRIENTE	M²	31.46	97.2	61.64	115.43	0	0	274.27	8,628.59	
93339	PUERTA DE MADERA DE PINO SOLIDA DE 1 HOJA, Ancho= 0.70m, Alto=2.10m (Esp=1.5") 06 TABLEROS+MARCO DE MADERA DE PINO 2"x2"+ 4 BISAGRAS + CERR. DE PELOTA (NO INCL. PINT.)	C/U	4	4,216.54	2,653.15	755.97	22.68	0	7,648.34	30,593.36	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
96755	ESTRUCTURA DE MADERA ROJA PARA TECHO (NO INCL. PRESERVANTE)	P <sup>2</sup> V	77.06	28.62	18.15	6.8	0.36	0	53.92	4,155.13
97256	FORRO DE MADERA DE PINO CON TABLAS Espesor=1",Ancho=8" PARA PAREDES (INCL. PRESERVANTE)	M <sup>2</sup>	8.61	594.79	377.22	141.26	7.43	0	1,120.70	9,649.25
<b>19058</b>	<b>OTRO TIPO DE OBRAS SANITARIAS</b>	<b>GLB</b>	<b>1</b>						<b>106,564.77</b>	<b>106,564.77</b>
92120	UNIDAD SANITARIA (PARED DE LADRILLO DE BARRO P/BAÑOS Y 1(UN) LAVADERO DOBLE DE CONCRETO(NO INCL. CUBIERTA DE TECHO)	C/U	1	50,539.34	32,052.05	12,003.09	631.74	0	95,226.22	95,226.22
93127	CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	M <sup>2</sup>	11.49	323.86	205.39	17.27	0.52	0	547.05	6,285.57
92310	PRESERVANTE EGATOX PARA PIEZAS DE MADERA	M <sup>2</sup>	11.49	70.65	44.81	16.78	0.88	0	133.12	1,529.56
92697	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE TECHO (CON IMPERMEABILIZANTE LIQUIDO FASTYL)	M <sup>2</sup>	11.49	124.04	78.67	50.02	0	0	252.73	2,903.87
96755	ESTRUCTURA DE MADERA ROJA PARA TECHO (NO INCL. PRESERVANTE)	M <sup>2</sup>	11.49	28.62	18.15	6.8	0.36	0	53.92	619.55
	COSTO UNITARIO DIRECTO (A)									408,498.23
	COSTO INDIRECTO (B)									161,969.34
	SUB TOTAL 1 (C=A+B)									570,467.57
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (D= 0.10 X C)	%	10							57,046.76

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD							COSTOS TOTAL
				MATERIALES	TRANSPORTE	MANO DE OBRA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	SUB-CONTRATOS	C.U.D	
	SUB TOTAL 2 (E=C+D)									627,514.33
	IVA (F=0.15 X E)	%	15							94,127.15
	IMPUESTO MUNICIPAL (G=0.01 X E)	%	1							6,275.14
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) C\$									727,916.62
	PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) \$									20,533.61

Fuente: propia

Se realizó presupuesto del albergue Awastara, tomando en cuenta las cantidades de obra por cada etapa, mismas que fueron calculadas en base a los planos proporcionados por el FISE.

Al contar con dichas cantidades, se procedió a calcular costos unitarios, costos de materiales, costos por equipos, transporte y mano de obra.

Cabe recalcar que dicho presupuesto se realizó por componente, es decir, primero el albergue, luego la cocina, después las obras exteriores y por último obras de Agua y Saneamiento.

Una vez obtenidos los costos unitarios de materiales, mano de obra, transporte y sub-contratos se procedió a montar los costos unitarios en el formato de presupuesto, logrando así obtener el costo total del proyecto el cual es de C\$11, 912,757.92.

### 8.12. Resumen de presupuesto

Cuadro #101: Resumen de Presupuesto

	Albergue	Cocina	Obras exteriores	Agua y saneamiento
COSTO UNITARIO DIRECTO (A)	C\$5,374,868.08	C\$527,020.10	C\$374,912.97	C\$408,498.23
COSTO INDIRECTO (B)	C\$2,131,132.44	C\$208,963.20	C\$148,652.80	C\$161,969.34
SUB TOTAL 1 (C=A+B)	C\$7,506,000.52	C\$735,983.31	C\$523,565.78	C\$570,467.57
ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD (D= 0.10 X C)	C\$750,600.05	C\$73,598.33	C\$52,356.58	C\$57,046.76
SUB TOTAL 2 (E=C+D)	C\$8,256,600.58	C\$809,581.64	C\$575,922.35	C\$627,514.33

	Albergue	Cocina	Obras exteriores	Agua y saneamiento
IVA (F=0.15 X E)	C\$1,238,490.09	C\$121,437.25	C\$86,388.35	C\$94,127.15
IMPUESTO MUNICIPAL (G=0.01 X E)	C\$82,566.01	C\$8,095.82	C\$5,759.22	C\$6,275.14
PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) C\$	C\$9,577,656.67	C\$939,114.70	C\$668,069.93	C\$727,916.62
PRECIO TOTAL DE OFERTA (E+F+G) \$	270,173.67	26,491.25	18,845.41	20,533.61

Fuente: Propia

COMPONENTE	TOTAL POR COMPONENTE
<b>ALBERGUE</b>	<b>C\$9,577,656.67</b>
<b>COCINA</b>	<b>C\$939,114.70</b>
<b>OBRAS EXTERIORES</b>	<b>C\$668,069.93</b>
<b>AGUA Y SANEAMIENTO</b>	<b>C\$727,916.62</b>
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>C\$ 11, 912, 757.92</b>

## **CAPITULO IV. PLANIFICACION DE LA OBRA**

## IX. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

### 9.1. Generalidades

El proyecto tendrá únicamente restricciones físicas, o sea que una actividad dependerá de la ejecución de otra; por ejemplo, no puede colocar concreto sin haber colocado acero. Además, la propuesta planteada no es la única, puede haber otras interpretaciones, el tiempo podría ser mayor o menor, lo importante aquí es determinar si el proyecto podrá realizarse en el tiempo que aparece en las especificaciones técnicas.

Para determinar el tiempo aproximado de una actividad se usarán los factores de rendimiento del FISE, estos factores están en dependencia de la cantidad de cuadrillas que se utilicen en cada actividad, en esta sección se dará como ejemplo el cálculo del tiempo del concreto en fundaciones.

#### ✓ CONCRETO DE 3000 PSI.

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANTIDAD DE CUADRILLAS}} = \frac{20.30}{1.5 \text{ m}^3/\text{días} * 6} \\ &= 2.26 \text{ días} \approx 3 \text{ días} \end{aligned}$$

#### ✓ FORMALETA

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANTIDAD DE CUADRILLAS}} = \frac{113.72 \text{ m}^2}{8.4 \text{ m}^2/\text{días} * 6} = 2.25 \text{ días} \approx \\ &3 \text{ días.} \end{aligned}$$

✓ **ACERO DE REFUERZO.**

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{VOLUMEN DE OBRA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO * CANTIDAD DE CUADRILLAS}} = \frac{8061.47 \text{ libras}}{186.63 \text{ *libras/dias * 6}}$$

= 7.20 dias ≈ 8 dias

Cuadro: # 102 Análisis de un tramo para cálculo de los tiempos elaborados en el programa Excel:

	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	U/M	CANTIDAD	N.R.H	CUADRILLA	CUADRILLA	CUADRILLA	TIEMPO (DIAS)	Nº OBR	TIEMPO TOTAL
						OFICIALES	AYUDANTES			
<b>010</b>	<b>PRELIMINARES</b>									1.86
	Limpieza inicial	M²	484.79	5.42	6 Ayud	0	6	1.86	6	
<b>020</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>									10.00
	Corte de tierra y conformación, (incluye descapote)	M³	90.90	0.76	6 Ayud	0	6	2.49	6	
	Relleno y compactación con vibro compactadora manual	M³	173.77	13.23	1 Of + 0.50 Ayud	1	0.5	1.64	1.5	
	Acarreo de materiales selecto con camión volquete cargado con equipo a 10 km (incl. Derecho de explotación)	M³	214.78	10.20	Gbl	1	1	2.63	2	
	Acarreo manual de tierra suelta con carretilla a dist.= de 0 a 20m (material selecto)	M³	214.78	1.01	10 Ayud	0	10	2.66	10	
	Botar material con camión plataforma tierra Sobrante de excavación a 8 km (carga manual)	M³	56.96	12.33	Gbl	1	1	0.58	2	
<b>030</b>	<b>FUNDACIONES</b>									27.18

	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	U/M	CANTIDAD	N.R.H	CUADRILLA	CUADRILLA	CUADRILLA	TIEMPO (DIAS)	Nº OBR	TIEMPO TOTAL
						OFICIALES	AYUDANTES			
	Excavación estructural.	M³	149.48	0.43	8 Ayud	0	8	5.43	8	
	Mejoramiento de suelo cemento en proporción 1:10	M³	43.82	0.4	4 Ayud	0	4	3.42	4	
	Relleno y compactación con vibro compactadora manual	M³	109.00	13.23	1 Of + 0.50 Ayud	1	0.5	1.03	1.5	
	Acarreo manual de tierra suelta con carretilla a dist.= de 0 a 20m	M³	40.47	1.01	3 Ayud	0	3	1.67	3	
	Botar material con camión plataforma tierra Sobrante de excavación a 8 km (carga manual)	M³	40.47	12.33	Gbl	1	1	0.41	2	
	Acero corrugado de refuerzo #5 (Grado = 40 )	LBS	1,421.17	22	5 Armd + 2 ayud	5	2	1.61	7	
	Acero corrugado de refuerzo #3 (Grado = 40 )	LBS	5,040.00	22	5 Armd + 2 ayud	5	2	5.73	7	
	Formaleta para Fundación con madera de pino	M²	113.72	0.67	5 Carp + 3 ayud	5	3	4.24	8	
	Fundir concreto en cualquier elemento	M³	20.30	0.175	4 Ayud	0	4	3.63	4	

Fuente: propia

## **9.2. Diagrama de Gantt y Ruta Crítica**

El siguiente diagrama de Gantt refleja la duración de cada actividad partiendo de una fecha definida y desarrollarse en un total de 309 días calendarios, así como las actividades críticas y holguras del proyecto.

El diagrama de Gantt se realizó utilizando el programa Ms Project, en el cual se tomaron en cuenta todas las etapas consideradas para este proyecto, esto nos sirvió para determinar la duración de la obra ya antes mencionada, además, se obtuvo la duración en días de cada semana. Así mismo, se pudo identificar las etapas con ruta crítica para que de esta manera se tenga en cuenta la situación a hora de estar ejecutando la obra.

A continuación, se muestran las etapas que se consideran críticas:

## **X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1. CONCLUSIONES**

Se logró cuantificar las cantidades de obras, así como sus materiales, para cada una de las etapas y sub-etapa del proyecto lo cual nos permitió calcular los costos de cada una de estas.

Para la obra de 270 metros cuadrados, se estimó por etapa para cada una de las cantidades de obras, costos unitarios de materiales, mano de obra, transporte, por medio de las técnicas y conocimientos aprendidos en costo y presupuesto, utilizando tablas de rendimientos, posteriormente, se procedió a montar los costos unitarios en el formato de presupuesto, logrando así obtener el costo total del proyecto el cual es de **C\$11,912,757.92** (Once Millones, Novecientos Doce Mil, Setecientos Cincuenta y Siete Córdoba con 92/100), de los cuales se derivan 56.12% a los costos directos, un 22.25% a los costos indirectos, 7.84% corresponde a la administración y utilidad, 13.79% pertenecen a costos de impuesto del valor agregado y el costo de impuesto municipal.

Se programó mediante técnicas de ruta crítica y diagrama de Gantt el tiempo de ejecución de la obra, para cada una de las actividades. Así mismo, se desglosaron todos los recursos involucrados en estas (materiales, duración de actividades) para un mejor control y seguimiento al momento de la ejecución de la obra. En base al cálculo de los tiempos del proyecto se fijó un orden de actividades (dependencias) con las cuales se logró definir la secuencia de las actividades para su debida ejecución y seguimiento, resultado una duración del proyecto total de 309 días calendarios equivalente aproximadamente a 44 semanas.

## **10.2. RECOMENDACIONES**

Hacer uso de tablas de cálculo en el programa Excel, las cuales también sirvan para realizar el presupuesto de otros proyectos, además, esto permite agilizar los detalles y crear un registro digital.

Durante el proceso de construcción se tiene que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Establecer indicadores del rendimiento para garantizar que el personal cumpla con sus obligaciones en los plazos estipulados.
- ✓ Organizar revisiones formales del proyecto de forma periódica, como fijar reuniones al final de cada etapa de desarrollo del mismo.
- ✓ Mantener siempre al tanto de los avances al dueño del proyecto.
- ✓ Hacer uso de las herramientas dadas en esta programación (diagramas y líneas de tiempo).

### 10.3. BIBLIOGRAFIA

- Beltrán Razura Álvaro, Costos y Presupuestos, Enero 2012.
- Bender R. (1976) “Una Visión de la Construcción Industrializada. Tecnología y Arquitectura”. Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.
- Caviglia Jorge C., Análisis de costos y presupuestos de obras. Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007). “Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)”.
- CPM-PERT Método del Camino Crítico.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007).
- Normas APA.
- Suárez Salazar, El factor de sobre costo, Limusa 1976, México, Tercera edición.
- Salinas Seminario Miguel, Costo y Presupuesto de obra 8va edición.
- Plazola, Normas y costos de construcción, Tomo I, Limusa 1990, México, 8va edición.
- Varela Alonso, Leopoldo, Costos de construcción y edificaciones conceptos avanzados, edición Octubre de 2008 “810”

### Páginas Web

- Ingeniería y Construcción (noviembre 2017). Recuperado de: <https://civilgeeks.com/2017/04/20/7-libros-recomendados-costos-presupuestos/>.
- Seminario de Graduación (enero 2018). Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/1393/1/57514.pdf>.
- <http://www.geoenciclopedia.com/urbanizacion/>

# **ANEXOS**

# TABLAS

Cuadro:103 – Factor de Abundamiento

**FACTOR DE ABUNDAMIENTO POR TIPO DE MATERIAL**

	<b>MATERIAL</b>	<b>FACTOR ABUNDAMIENTO</b>
1	Tierra (material tipo I o II), tepetate, arcilla, limo.	1.30
2	Arena, grava.	1.12
3	Concreto, piedra, mamposterías, suelo (material tipo III)	1.50

Fuente; FISE

<b>No</b>	<b>Concepto</b>	<b>% de Desperdicio</b>
1	Cemento	5
2	Arena	30
3	Grava	15
4	Agua	30
5	Concreto para Fundaciones	5
6	Concreto para Columnas y Muros	4
7	Concreto para Losas	3
8	Concreto para Vigas Intermedias	5
9	Mortero para Juntas	30
10	Mortero para Acabados	7
11	Mortero para Pisos	10
12	Lechada de Cemento Blanco	15
13	Estribos	2
14	Varillas Corrugadas	3
15	Alambre de Amarre #18	10
16	Clavos	20 a 30
17	Bloques	7
18	Ladrillo Cuarterón	10
19	Laminas lisas de Plycem	10
20	Gypsum	5
21	Panel W	3
22	Prefabricados	2
23	Ladrillos	5
24	Cerámicas	5
25	Azulejos	5
26	Formaletas	20
27	Andamios	5
28	Láminas Onduladas Plycem	5
29	Láminas de Zinc	2
30	Tubos de Acero	2
31	Tornillos	5
32	Madera Cruda	20

Cuadro:104 – Porcentajes de desperdicios

Fuente: Costo 22 – Ing. Rodríguez

Cuadro:105 – Rendimiento de clavos

<b>Tablas # 2</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>CANT/LB</b>
1"	560
1 1/4"	420
1 1/2"	315
1 3/4"	262
2"	245
2 1/4"	176
2 1/2"	80
3"	60

Fuente: Costo 22 – Ing. Rodríguez

Cuadro:106 – Factor pendiente

<b>Tabla # 3</b>	
<b>PORCENTAJE</b>	<b>FACTOR</b>
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03
30%	1.04

Fuente: Costo 22 – Ing. Rodríguez

Cuadro: 107– Características técnicas del acero

Tablas # 4				
NUMERO	D EN PULG	D EN CM	LBSxML	VAR xQQ
2	1/4"	0.635	0.55	29.39
3	3/8"	0.953	1.232	13.3
4	1/2"	1.272	2.19	7.49
5	5/8"	1.588	3.42	4.79
6	3/4"	1.905	4.93	3.33
7	7/8"	2.223	6.7	2.45
8	1"	2.543	8.76	1.87
9	1 1/8"	2.858	11.09	1.48
10	1 1/4"	3.175	13.68	1.2
11	1 3/8"	3.493	16.56	0.99

Fuente: Costo 22 – Ing. Rodríguez

Cuadro: 108 – Dosificaciones de mezclas para concreto

Cantidad de materiales que integran 1m <sup>3</sup> de concreto.								
Proporción	Cemento (bolsas)	Arena (m <sup>3</sup> )	Grava (m <sup>3</sup> )	Agua (Lts)	Agua (m <sup>3</sup> )	R / A-C	F'c a los 28 días.	
							kg/cm <sup>2</sup>	P.S.I
1:1.5:1.5	12.5	0.53	0.53	253	0.253	0.52	300	4000
1:1.5:1.5	10	0.43	0.71	215	0.215	0.60	245	3500
1:2:2	9.5	0.55	0.55	225	0.225	0.75	210	3000
1:2:2.5	9	0.51	0.65	205	0.205	0.89	195	2500
1:2:3	8.5	0.47	0.71	200	0.20	0.94	150	2000

Rendimiento	100%	Desperdicio	Cemento	Arena	Grava	Fórmula para lts/bolsas
Eficiencia	70%		5%	30%	15%	Lts=(8640/(f 'c +119)=
Cemento en bolsas de 42.5 Kilogramos			1m <sup>3</sup> = 1440 kg = 33.88 bolsas			

Fuente: cartilla construcción

Cuadro: 108 – Dosificaciones de mezclas para mortero

Cantidad de materiales que integran 1m <sup>3</sup> de mortero.						
Proporción	Cemento (bolsas)	Arena (m <sup>3</sup> )	Agua (Lts)	Agua (m <sup>3</sup> )	F'c a los 28 días.	
					kg/cm <sup>2</sup>	P.S.I
1:3	11.70	1.05	300	0.30	280	4000
1:4	8.80	1.10	235	0.24	210	3000
1:5	7.10	1.14	190	0.19	175	2500
1:6	5.80	1.17	160	0.160	140	2000
Rendimiento	100%	Desperdicio	Cemento	Arena	Fórmula para lts/bolsas	
Eficiencia	70%		5%	30%	Lts=(8640/(f 'c +119)=	
Cemento en bolsas de 42.5 Kilogramos			1m <sup>3</sup> = 1440 kg = 33.88 bolsas			

Fuente: cartilla construcción

# SET DE PLANOS

