

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**Análisis de costos y proceso constructivo de una vivienda  
unifamiliar en mampostería confinada**

**Proyecto Técnico**

**Pablo Nicolás Granda Saona**

**Ingeniería Civil**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Ingeniero Civil

Quito, 15 de mayo de 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Análisis de costos y proceso constructivo de una vivienda  
unifamiliar en mampostería confinada**

**Pablo Nicolás Granda Saona**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Juan José Recalde Rosero, Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 15 de mayo de 2017

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

---

Nombres y apellidos:

Pablo Nicolás Granda Saona

Código:

00107202

Cédula de Identidad:

1717483331

Lugar y fecha:

Quito, 15 de mayo de 2017

## RESUMEN

El 16 de abril de 2016 el Ecuador sufrió las destructivas consecuencias de un sismo de 7.8 Mw, del cual murieron 663 personas y 6000 quedaron heridas (SGR, 2016). El colapso de cerca 30.000 viviendas mostró el deficiente desempeño de las edificaciones informales y se evidenció la falta de comprensión de las normas técnicas de la construcción. Las edificaciones en mampostería confinada pueden ser una alternativa que atienda la necesidad de reconstrucción de viviendas debido a su bajo costo, facilidades constructivas, y baja complejidad técnica para los obreros. En el presente proyecto se realizó el análisis de costos y el método constructivo de una vivienda unifamiliar en mampostería confinada. El presupuesto de obra referencial es de USD.32429, con un costo unitario de 297 USD/m<sup>2</sup>. El diseño del proyecto de 109.35 m<sup>2</sup> está conformado por los planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos de la vivienda de dos pisos en mampostería confinada. Se creó una estructura desagregada de trabajo (EDT/WBS) para poder subdividir el presupuesto en componentes más pequeños y ejecutables. La estimación de cantidades de cada rubro se obtuvo en base a los valores de los planos del proyecto, y se realizó un análisis de precios unitarios utilizando información disponible de la industria, a niveles de precio febrero 2017. Tras la revisión del método constructivo y la duración de cada actividad se realizó el cronograma tentativo de construcción del proyecto, resultando en una duración de 107 días para la obra gris del proyecto (cimentaciones, estructura, sistemas hidrosanitarios y eléctricos).

Palabras clave: Mampostería Confinada, Vivienda Unifamiliar, Norma Ecuatoriana de la Construcción, Estructura Desagregada del Trabajo, Estimación de Cantidades, Presupuesto de obra, Cronograma de construcción.

## ABSTRACT

On April 16 of 2016 a 7.8 Mw earthquake rattled Ecuador's Pacific coast causing 663 deaths and approximately 6000 people injured (SGR, 2016). The collapse of nearly 30,000 households revealed the deficient construction of informal buildings and showed a lack of knowledge of technical standards for construction. Confined masonry construction is an alternative to counteract this problem in the future, since it proposes housing reconstruction through low cost techniques, constructive facilities, and low technical complexity for workers. The following project proposes the construction of a single-family home, through cost analysis and confined masonry construction technique as a constructive alternative. The referential budget for the project is USD 32429 with a unit cost of 297 USD/m<sup>2</sup> and a construction area of 109.35 m<sup>2</sup>, consisting of the architectural, structural, hydro-sanitary and electrical plans of a two-floor house made with confined masonry. A disaggregated work structure (EDT / WBS) was created to enable the subdivision of the budget into smaller and more executable components. Quantities estimation for each item was obtained through the project plans values and the analysis of unit prices was made using the available industry information at February 2017 prices. The evaluation of construction methods and the duration of each activity determined a schedule for the complete construction of the project, which resulted in a duration of 107 days for gray work (foundations, structure, hydro sanitary and electrical systems).

Palabras clave: Confined Masonry, Single Family House, Work Breakdown Structure, Work Budget, Estimation of Quantities, Construction Schedule.

## ***TABLA DE CONTENIDO***

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Antecedentes .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Justificación .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>13</b>
1.3.1. Objetivo General .....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>1.4. Actividades.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5. Definiciones .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL TEMA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Proceso constructivo en mampostería confinada.....</b>	<b>17</b>
2.1.1 Normas y códigos aplicables.....	17
2.1.2. Criterios de diseño del sistema constructivo.....	18
2.1.2.1. Valores mínimos para la resistencia de las unidades, $f_{cu}$ .....	18
2.1.2.2. Aparejo de bloques.....	19
2.1.2.3. Mortero de pega.....	20
2.1.2.4. Configuración del diseño estructural.....	20
2.1.3. Descripción del proceso constructivo .....	22
<b>2.2. Obtención del Diseño .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3. Definición del Alcance .....</b>	<b>28</b>
2.3.1. Estructura desagregada del trabajo.....	28
2.3.2. Diccionario de la EDT.....	29
2.3.2.1. Obras preliminares.....	30
2.3.2.2. Desbanque manual.....	30
2.3.2.3. Estructura.....	31
2.3.2.3. Instalación de sistemas hidrosanitarios .....	33
2.3.2.4. Instalación del sistema eléctrico.....	33
2.3.2.5. Carpintería en madera/vidrios.....	34
<b>2.4. Estimación de cantidades .....</b>	<b>34</b>
<b>2.5. Presupuesto de Obra.....</b>	<b>35</b>
2.5.1. Análisis de Precios unitarios.....	35
2.5.2. Presupuesto de obra.....	37
<b>2.6. Cronograma de obra.....</b>	<b>42</b>
2.6.1. Cronograma de inicio temprano.....	42

2.6.2. Nivelación de recursos.....	43
<b>CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y REFERENCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. Conclusiones.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2. Recomendaciones .....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO A: Planos del proyecto.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO B: Estimación de cantidades.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO C: Análisis de precios unitarios .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO D: Cronograma de obra.....</b>	<b>91</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Direcciones de Internet de Normas y Reglamentos aplicables para el diseño y construcción de estructuras con muros de mampostería confinada.....	17
Tabla 2. Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada.....	18
Tabla 3. Tipos de mortero, dosificación y resistencia mínima a compresión a los 28 días. ...	20
Tabla 4. Características arquitectónicas de la vivienda unifamiliar en mampostería confinada. .....	26
Tabla 5. Costo unitario de un rubro con valore de mano de obra 2017. ....	36
Tabla 6. Metodología de cálculo para obtener el costo por unidad .....	37
Tabla 7. Presupuesto referencial de los costos del proyecto .....	38
Tabla 8. Presupuesto del proyecto y costo directo de los paquetes de trabajo .....	41
Tabla 9. Costo de construcción por metro cuadrado.....	41
Tabla 10. Ejemplo de cálculo de duraciones de las actividades .....	42
Tabla 11. Plantel de mano de obra para el proyecto. ....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Aparejo trabado de unidades colocados a soga para mampostería estructural. ....	19
<b>Figura 2.</b> Continuidad en elevación para edificaciones. ....	21
<b>Figura 3.</b> Relación de aspecto, largo/ancho en edificaciones. ....	21
<b>Figura 4.</b> Localización de aberturas en mampostería confinada. ....	22
<b>Figura 5.</b> Requisitos fundamentales en viviendas de mampostería confinada. ....	22
<b>Figura 6.</b> Proceso de construcción de cimentaciones corridas en mampostería confinada ....	23
<b>Figura 7.</b> Vista de muro trabado con bloques de hormigón unidos por mortero de pega. ....	24
<b>Figura 8.</b> Ejemplo de muro confinado por vigas y columnas. ....	25
<b>Figura 9.</b> Construcción terminada en mampostería confinada ....	26
<b>Figura 10.</b> Vista frontal de la vivienda. ....	27
<b>Figura 11.</b> Vista lateral izquierda de la vivienda ....	27
<b>Figura 12.</b> Vista superior planta alta. ....	28
<b>Figura 13.</b> Estructura desagregada del trabajo del proyecto. ....	29
<b>Figura 14.</b> Dimensiones de la cimentación. ....	30
<b>Figura 15.</b> Dimensiones acero de refuerzo vigas y cadenas de cimentación. ....	31

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

El pasado 16 de abril de 2016 el Ecuador sufrió un terremoto de 7.8 Mw con epicentro entre las parroquias de Pedernales y Cojimíes, en la provincia de Manabí (IGEPN, 2016). Como resultado de esta catástrofe natural, 663 personas perdieron la vida, más de 6000 quedaron heridas y cerca de 28000 debieron de ser acogidas en alberges por el colapso de sus viviendas (SGR, 2016). El costo de reconstrucción de las zonas afectadas se estima en US\$ 3.344 millones (SENPLADES, 2016).

En cuanto al resultado del sector de la construcción, más de 13.692 viviendas y edificaciones en la zona urbana y 15.710 en la zona rural debieron ser demolidas por estar destruidas o ser consideradas inseguras (INEC, 2017). Estas cifras dejan a la vista las malas prácticas constructivas y la carencia de seguridad de edificaciones informales en todo el Ecuador.

Los efectos del sismo se sintieron en gran parte del Ecuador, estructuras de las provincias de la sierra como Pichincha, Imbabura, Tungurahua y Azuay tuvieron leves agrietamientos en sus mamposterías y existieron muy pocos colapsos de viviendas de construcción tipo informal. Por otra parte, en la costa todas sus provincias tuvieron estructuras afectadas; en Manabí 22 cantones tuvieron afectaciones, se realizó una inspección de seguridad a 15.583 estructuras de las cuales 4.973 se las consideró inseguras y 5.533 tuvieron uso restringido (SGR 2, 2016). En Esmeraldas, fueron evaluadas 552 estructuras siendo consideradas inseguras 181 y de uso restringido 202, en Santo Domingo se realizaron 50 evaluaciones con 20 estructuras inseguras y 14 de uso restringido (SGR 2, 2016). En Guayaquil, ciudad que se encuentra a más de 360 km del epicentro, colapso el puente de la Avenida de las Américas, una estructura de 32 años (El Universo, 2016).

Un año después de la catástrofe de Pedernales se ha desvelado fallas de la construcción en todo el Ecuador, errores que existen por no seguir las normas que rigen para este sector. Desde enero del 2015 rige en el Ecuador la Norma Ecuatoriana de la Construcción “NEC 15” mediante el Acuerdo Ministerial No.0028, de 19 agosto de 2014, con el propósito de regular los procesos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad, diseño y calidad en todo tipo de edificaciones. Este documento tiene varios capítulos según el tipo de obra y en 2016 fue reforzado con la presentación de guías para para facilitar la aplicación de la norma.

Los encargados de entender y aplicar los conceptos de las normas en la construcción son los ingenieros y arquitectos, quienes deben estar presentes desde el diseño hasta la finalización de la obra. Debido a razones sociales y económicas en el Ecuador la construcción no está únicamente a cargo de arquitectos o ingenieros también participan albañiles, maestros y profesionales de otras áreas, quienes en su mayoría desconocen los principios de diseño y seguridad al momento de planificar y construir una edificación.

En el Ecuador la mayoría de estructuras son construidas de hormigón armado con sistemas de pórticos. Este sistema constructivo requiere un diseño meticuloso y extenso de cada cimentación, columna, viga y losa para garantizar un comportamiento seguro y dúctil ante eventos sísmicos. La exigencia y participación de profesionales y de mano de obra altamente calificada para este sistema constructivo es más indispensable mientras incrementa el tamaño de la estructura.

Las estructuras de hormigón armado son un riesgo muy grande cuando se las construye de manera informal. En la actualidad es una realidad para el Ecuador que no todas las construcciones pueden estar bajo la supervisión de personal técnico especializado. En ese sentido, la construcción informal de edificaciones en hormigón armado es de muy alto riesgo, como se evidenció en las zonas afectadas por el terremoto de Pedernales 2016.

En México después del sismo de 8.1 Mw de 1985 se cerca del 90% de las viviendas unifamiliares son construidas en mampostería confinada (Treviño, 2014). Los resultados han sido positivos en cuanto al dominio del sistema constructivo y se ha vuelto una tradición construir viviendas en mampostería confinada. El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) lanzaron el calendario didáctico “Manuel y María presentan: Construir Mejor con Mampostería Confinada” para divulgar conocimientos y técnicas de este método constructivo.

Otro factor que existe e influye en las prácticas constructivas es la falta de planificación y mal manejo del presupuesto de obra. La mayoría de constructores buscan reducir los costos para tener mayores utilidades, pero en ciertos casos ciertos casos se lo hace afectando la calidad de los materiales y la calidad de la construcción.

## **1.2. Justificación**

Las edificaciones en mampostería confinada son una alternativa para la construcción de viviendas que podría resultar beneficiosa por sus bajos costos, simplicidad en la configuración del diseño, facilidad constructiva, y por no requerir mano de obra altamente calificada. Para implementar un proyecto en mampostería confinada es necesario entender el funcionamiento del sistema estructural, conocer el proceso constructivo, y saber los criterios de calidad para el uso de los materiales.

Para el presente trabajo de titulación, se planteó analizar el proceso constructivo con muros de mampostería confinada y se planteó obtener el diseño de una vivienda unifamiliar tipo y realizar un análisis de su proceso constructivo, el análisis de costos y realizar un cronograma de ejecución del proyecto.

Es de suma importancia presentar ideas y proyectos de construcción en donde se priorice la seguridad, la viabilidad y el costo, con sustento de las normas de construcción.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General.**

El objetivo general del presente trabajo de titulación es realizar el análisis de costos y el método constructivo para el proyecto de una vivienda unifamiliar de mampostería confinada.

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

Los objetivos específicos de este trabajo son:

1. obtener el diseño de una vivienda tipo de mampostería confinada,
2. analizar el proceso constructivo de la vivienda en mampostería confinada,
3. realizar el presupuesto de construcción del proyecto, y
4. desarrollar el cronograma de ejecución del proyecto.

## **1.4. Actividades**

Para cumplir con los objetivos de este trabajo, se definen las siguientes actividades:

1. Obtener un diseño arquitectónico, estructural, hidrosanitario y eléctrico de una vivienda tipo en mampostería confinada.
2. Analizar el proceso constructivo de la vivienda tipo.
3. Estimar cantidades de construcción del proyecto.
4. Realizar el análisis de precios unitarios y elaborar el presupuesto de obra.
5. Elaborar el cronograma de construcción.

## 1.5. Definiciones

A continuación, se presentan algunas definiciones utilizadas en el presente trabajo de titulación, tal y como se definen en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15), documento de Mampostería Estructural (NEC-SE-MP) y Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m (NEC-SE-VIVIENDA), y del libro Manual de costos de la construcción.

### **Estructura**

Combinación organizada de las partes conectadas entre sí proyectada para proveer un cierto grado de rigidez. Este término se refiere a las partes sometidas a carga.

### **Mampostería**

Conjunto trabado de piezas asentadas con mortero.

### **Mampostería confinada**

Mampostería construida rígidamente en sus cuatro lados por pilares y vigas de hormigón armado o de fábrica armado no proyectados para que trabajen como pórticos resistentes a flexión.

### **Mortero de pega**

Mezcla plástica de materiales cementantes, agregado fino y agua, usando para unir las unidades de mampostería (NSR, 2010).

### **Bloque de hormigón**

Elemento de mampostería que se usa regularmente para edificaciones de interés social y de bajo costo, cuya resistencia bruta no debe ser menor que  $f'_m = 3 \text{ MPa}$  ( $30 \text{ kg/cm}^2$ ).

### **Aparejo**

Patrón de colocación de las unidades de mampostería.

### **Soga**

Dimensión correspondiente al lado mayor o largo del bloque.

### **Tizón**

Dimensión correspondiente al lado intermedio o ancho del bloque.

**$f'_m$** 

Resistencia especificada a la compresión de la mampostería (MPa).

 **$f'_{cu}$** 

Resistencia especificada a la compresión de la unidad de mampostería medida sobre área neta (MPa).

**Cimentación**

Conjunto de elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo o roca de apoyo.

 **$f'_c$** 

Resistencia especificada a la compresión del concreto (MPa).

**Columna de confinamiento**

Elemento estructural vertical reforzado con barras, armaduras electro-soldadas, alambres corrugados, cuya función es contribuir al confinamiento de los muros de mampostería confinada.

 **$f_y$** 

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo (MPa).

**Presupuesto de obra**

Es la estimación del costo de la realización de una construcción, considerando las cantidades de obra que la integran y los precios unitarios actualizados de cada uno de los conceptos (Acosta, 1991).

**Análisis de precios unitarios**

Costo de un rubro por unidad de medida escogida. Se compone de una valoración de los materiales, mano de obra, equipos y herramientas (CAMICON, 2015).

**Rubro**

Conjunto de operaciones manuales y mecánicas así como materiales que el contratista emplea en la realización de la obra, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas, dividido para fines de medición y pago (CAMICON, 2015).

**Cronograma de obra**

Representación gráfica y ordenada de varias actividades que se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo condiciones que garanticen la optimización del tiempo.

**Estructura desagregada del trabajo**

Proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles (Project Management Institute, Inc., 2013).

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1. Proceso constructivo en mampostería confinada

#### 2.1.1 Normas y códigos aplicables.

Para el desarrollo de este trabajo técnico se revisaron los siguientes documentos:

- a) Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15),
- b) Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), y
- c) Normas Técnicas Complementarias (NTC).

El literal a) se conforma de varios documentos con diferentes aplicaciones, específicamente se usaron los documentos de Mampostería Estructural (NEC-SE-MP) y Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m (NEC-SE-VIVIENDA). También se obtuvo información de la Guía Práctica de Diseño de Viviendas de Hasta 2 Pisos con Luces de hasta 5 metros. Esta guía es un documento de referencia de fácil entendimiento implementado por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15).

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) enlistado en el literal b) consta de varios títulos. Se tomaron en consideración el Título E – Casas de uno y dos pisos, y el Título D – Mampostería Estructural.

El literal c) incluye las Normas Técnicas Complementarias, estas son utilizadas para la construcción en el Gobierno del Distrito Federal de México. El documento sobre Construcción de Estructuras de Mampostería contiene información referente al diseño para estructuras en mampostería confinada.

Estos documentos son de carácter público y están disponibles para su descarga en las direcciones de internet presentadas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Direcciones de Internet de Normas y Reglamentos aplicables para el diseño y construcción de estructuras con muros de mampostería confinada.

Documento	Dirección
Mampostería Estructural (NEC-SE-MP)	<a href="http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-MP.pdf">http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-MP.pdf</a>
Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m (NEC-SE-VIVIENDA)	<a href="http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf">http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf</a>
Guía práctica de diseño de viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 metros	<a href="http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/GUIA-1-VIVIENDAS-DE-HASTA-2-PISOS.pdf">http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/GUIA-1-VIVIENDAS-DE-HASTA-2-PISOS.pdf</a>
Título E - Casas de uno y dos pisos (NSR-10)	<a href="https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/5titulo-e-nsr-100.pdf">https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/5titulo-e-nsr-100.pdf</a>
Título D – Mampostería Estructural (NSR-10)	<a href="https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/4titulo-d-nsr-100.pdf">https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/4titulo-d-nsr-100.pdf</a>
Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería	<a href="http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/745.pdf">http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/745.pdf</a>

### 2.1.2. Criterios de diseño del sistema constructivo.

#### 2.1.2.1. Valores mínimos para la resistencia de las unidades, $f'_{cu}$ .

La mampostería confinada se puede construir utilizando unidades de hormigón o de arcilla cocida. Las unidades para muros de mampostería deben cumplir con las resistencias mínimas que se muestran en la Tabla 2 (NEC-SE-VIVIENDA, 2015).

**Tabla 2.** Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada.

Tipo de Unidad	$f_{cu}$ (MPa)
Ladrillo macizo	2
Bloque de perforación horizontal de arcilla	3
Bloque de perforación vertical de hormigón ó de arcilla	3

### *2.1.2.2. Aparejo de bloques.*

En el método de aparejo trabado de bloques en mamposterías estructurales, se debe colocar las unidades traslapadas con las unidades superiores e inferiores al menos en un cuarto de la longitud (NSR, 2010). El aparejo se lo debe realizar a soga, es decir, colocando el lado más largo del bloque en sentido horizontal para formar una estructura (Construmática, 2017). En la Figura 1 se muestra gráficamente el aparejo de bloques trabados para mamposterías estructurales



**Figura 1.** Aparejo trabado de unidades colocados a soga para mampostería estructural.

Fuente: (Arkiplus, 2017) <http://www.arkiplus.com/mamposteria>

### 2.1.2.3. Mortero de pega.

Los morteros de pega para construcciones de mampostería confinada deben tener buena plasticidad, consistencia y garantizar su adherencia con las unidades de mampostería (NEC-SE-MP , 2014). Es un requisito que los morteros de pega cumplan con la norma NTE INEN 0247 (ASTM C207). Se debe realizar ensayos de laboratorio de las dosificaciones o se utiliza resultados de experiencias anteriores. Los tipos de mortero de pega serán clasificados según la dosificación mínima de sus componentes como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tipos de mortero, dosificación y resistencia mínima a compresión a los 28 días.

Tipo de mortero	Resistencia mínima a compresión a los 28 días (MPa)	Composición en partes por volumen		
		Cemento	Cal	Arena
M 20	20.0	1	-	2.5
M 15	15.0	1	-	3.0
		1	0.5	4.0
M 10	10.0	1	0.5	4.0
		1	0.5	5.0
M 5	5.0	1	-	6.0
		1	1.0	7.0
M 2.5	2.5	1	-	7.0
		1	2.0	9.0

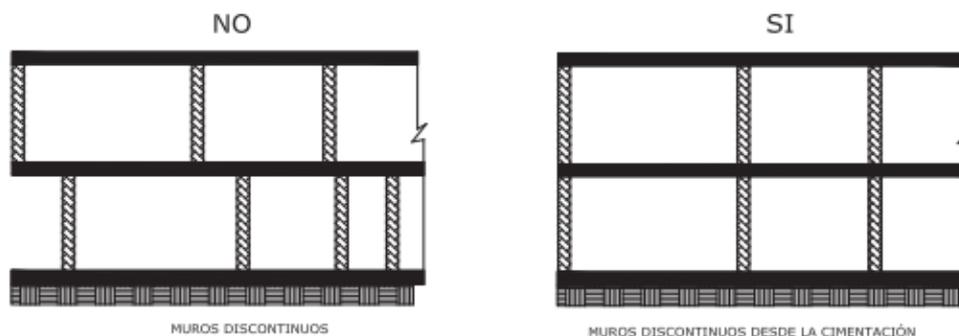
La cal utilizada en la dosificación del mortero de pega será cal hidratada. Los agregados para mortero de pega deberán cumplir con la norma NTE INEN 2536 (ASTM C144). Se debe verificar que el agua esté libre de elementos perjudiciales tales como aceites, ácidos, alcoholes, sales o materiales orgánicos, ya que estos componentes pueden afectar la calidad del mortero (NEC-SE-MP , 2014).

### 2.1.2.4. Configuración del diseño estructural.

Según el documento de la NEC-SE-VIVIENDA, capítulo 3 se establecen las dimensiones que se deben cumplir en una estructura de mampostería confinada. Uno de los

parámetros establecidos es la continuidad vertical. Las construcciones de mampostería confinada dependen de la continuidad vertical y de la regularidad en planta y altura de la estructura.

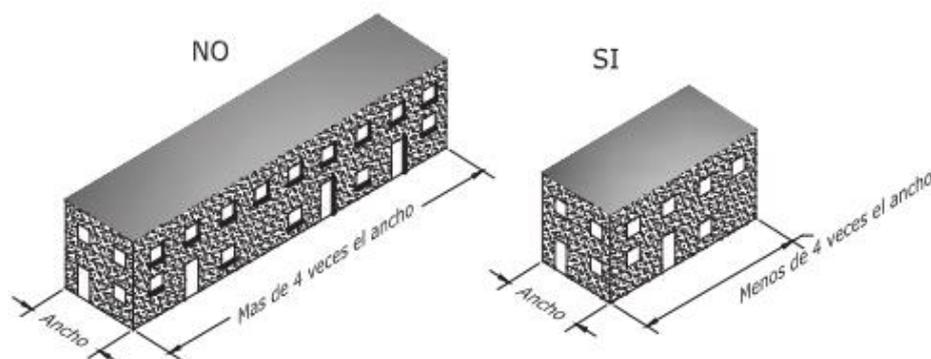
En casas de dos pisos, los muros que se extiendan a través del entre piso deben ser continuos hasta la cubierta (NEC-SE-VIVIENDA, 2015) como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.** Continuidad en elevación para edificaciones.

Fuente. NEC-SE-VIVIENDA.

En cuanto a la regularidad en planta, se espera que el diseño de la estructura sea simétrico para evitar torsiones. Por esta razón, el largo debe ser máximo cuatro veces el ancho de la estructura (NEC-SE-VIVIENDA, 2015).



**Figura 3.** Relación de aspecto, largo/ancho en edificaciones.

Fuente. NEC-SE-VIVIENDA.

En mampostería confinada toda abertura de puertas y ventanas está encerrada por vigas y columnas de confinamiento; es necesario que las dimensiones de estos elementos se mantengan en ambos pisos como se muestra en la Figura 4. (NEC-SE-VIVIENDA, 2015).



### 2.1.3.1. Criterios y selección del diseño.

El diseño de las edificaciones en mampostería confinada debe cumplir con los parámetros presentados en la sección 2.1.2.4. Configuración del diseño estructural.

### 2.1.3.2. Cimentaciones.

Las características de las cimentaciones en mampostería estructural obedecen a las condiciones del suelo de cimentación. Se debe realizar un estudio geotécnico de acuerdo a lo indicado en la NEC-SE-GM. Los requisitos mínimos de refuerzo para cimentaciones de muros confinados deberán cumplir las especificaciones de la sección 4.3 de la NEC-SE-VIVIENDA.

El proceso de construcción de las cimentaciones se realizará de acuerdo a la Figura 6.

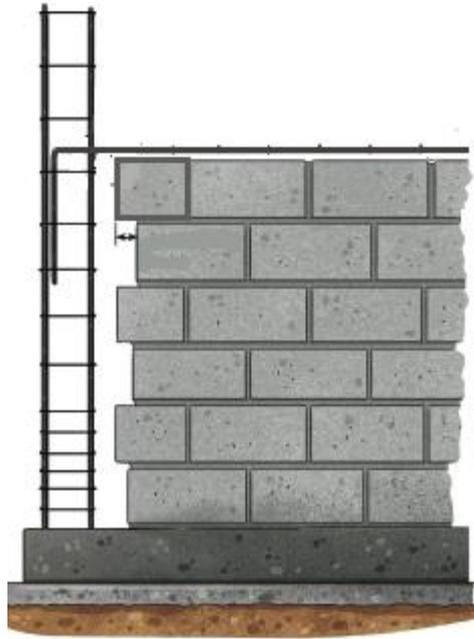


**Figura 6.** Proceso de construcción de cimentaciones corridas en mampostería confinada

Fuente: Manuel y María presentan: "Construir mejor con mampostería confinada".

### 2.1.3.3. Levantamiento de muros trabados.

Los muros de mampostería confinada pueden ser construidos de bloque de hormigón o de unidades de arcilla. Las unidades de mampostería deben tener una resistencia especificada en la sección 2.1.2.1. Las dosificaciones del mortero de pega deberán realizarse en base a la sección 2.1.2.2 del presente proyecto. El aparejo de las unidades deberá ser trabado a soga.; en la Figura 7 se muestra un muro de bloques trabado a soga.



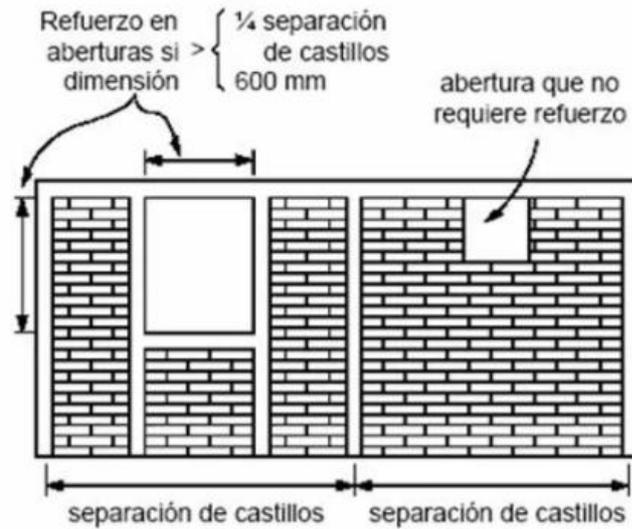
**Figura 7.** Vista de muro trabado con bloques de hormigón unidos por mortero de pega.

Fuentes: Manuel y María presentan: “Construir mejor con mampostería confinada”.

#### ***2.1.3.4. Confinamiento del muro.***

Las vigas y columnas de confinamiento tienen un espesor mínimo igual al muro confinado, y una resistencia mínima a la compresión mayor a 18.0 MPa a los 28 días. El área mínima de vigas y columnas será de 200 cm<sup>2</sup> (NSR, 2010). Los requisitos de diseño para columnas y vigas se podrán revisar en el capítulo 10 del Título D – Mampostería Estructural de la Norma Sismo Resistente (NSR-10).

Los muros trabados de unidades deben estar confinados por sus cuatro lados. En la Figura 8 se muestra el confinamiento de los muros mediante vigas y columnas.



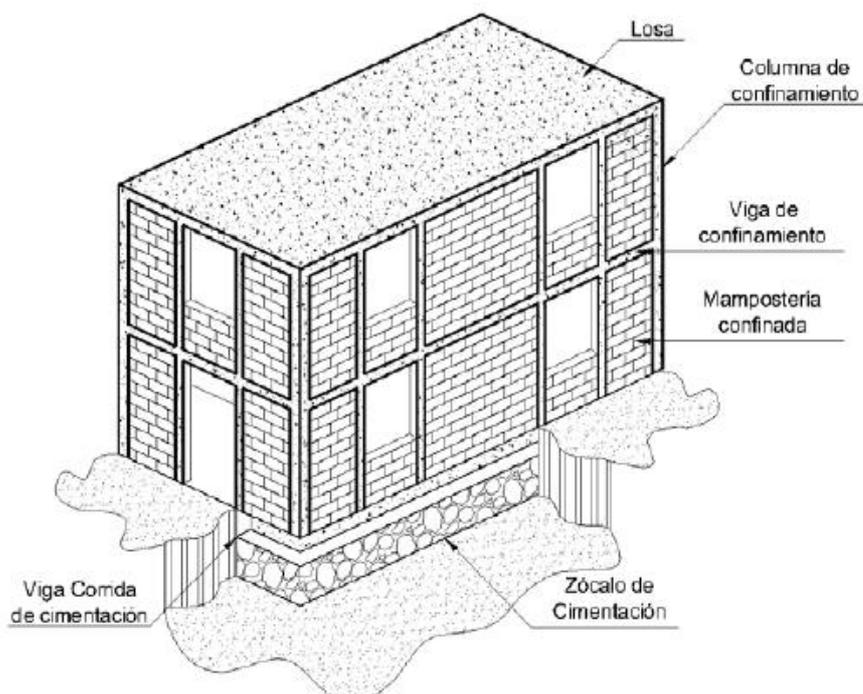
**Figura 8.** Ejemplo de muro confinado por vigas y columnas.

Fuente: <https://www.alejandrocoello.com.mx>

#### **2.1.3.5. Construcción de losa.**

El sistema de entre piso de hormigón armado se rige bajo los parámetros del código de la ACI 318.

En la Figura 9 se muestra un ejemplo de una estructura terminada de mampostería confinada. En esta también se puede identificar los principales elementos de este método constructivo.



**Figura 9.** Construcción terminada en mampostería confinada

Fuente: NEC-SE-VIENDA

## 2.2. Obtención del Diseño

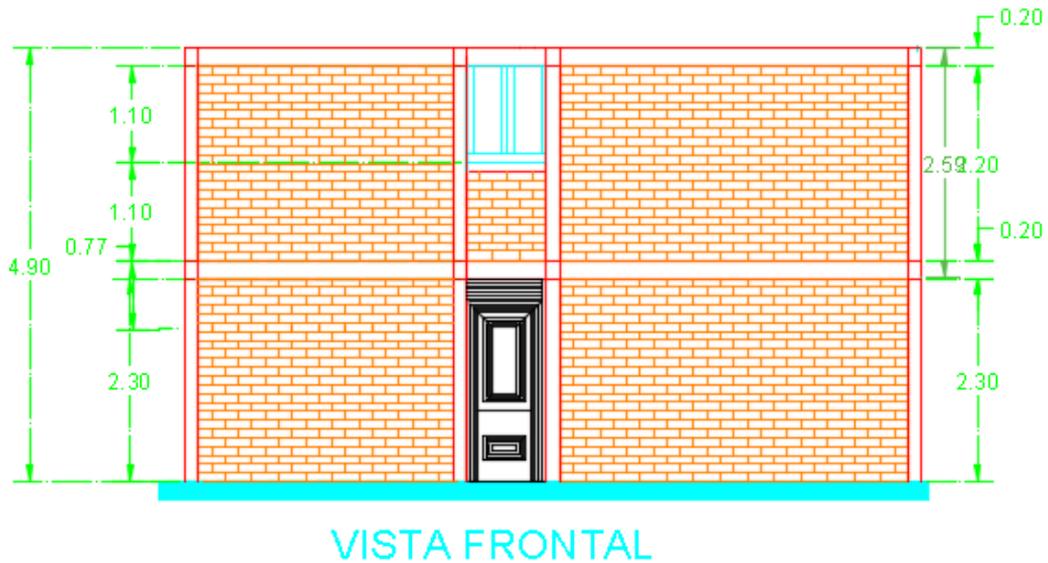
Después de revisar y analizar todos los requisitos que debe cumplir el diseño de una estructura en mampostería confinada, se descartó varias opciones tentativas de diseño. Finalmente se obtuvieron los planos de la estructura de la página web “BiblioCAD”. Esta página se define como una “biblioteca para la descarga de dibujos y recursos CAD 2D y 3D aplicables en arquitectura, ingeniería, diseño e industria de la construcción” (BiblioCAD, 2017). El trabajo de esta página es recopilar información técnica de aplicación práctica. Los planos son de la autoría del usuario Carlos Novoa de Colombia y el proyecto tiene el nombre de “Casa dos pisos mampostería confinada” (Novoa, 2017). En la Tabla 4 se presentan los componentes y detalles de esta vivienda.

**Tabla 4.** Características arquitectónicas de la vivienda unifamiliar en mampostería confinada.

Componente	Cantidad
Área de construcción	109.35 m <sup>2</sup>
Plantas	2
Cuartos	2

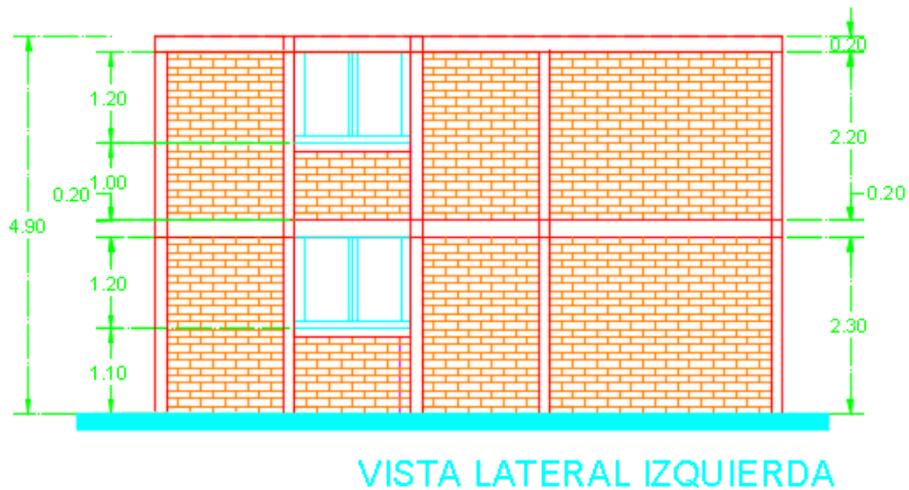
Estudio	1
Baños completos con ducha	3
Cocina	1
Sala comedor	1
Cuarto de lavado y planchado	1

A continuación, se presentan imágenes referentes a la estructura que se utilizara en este trabajo técnico.



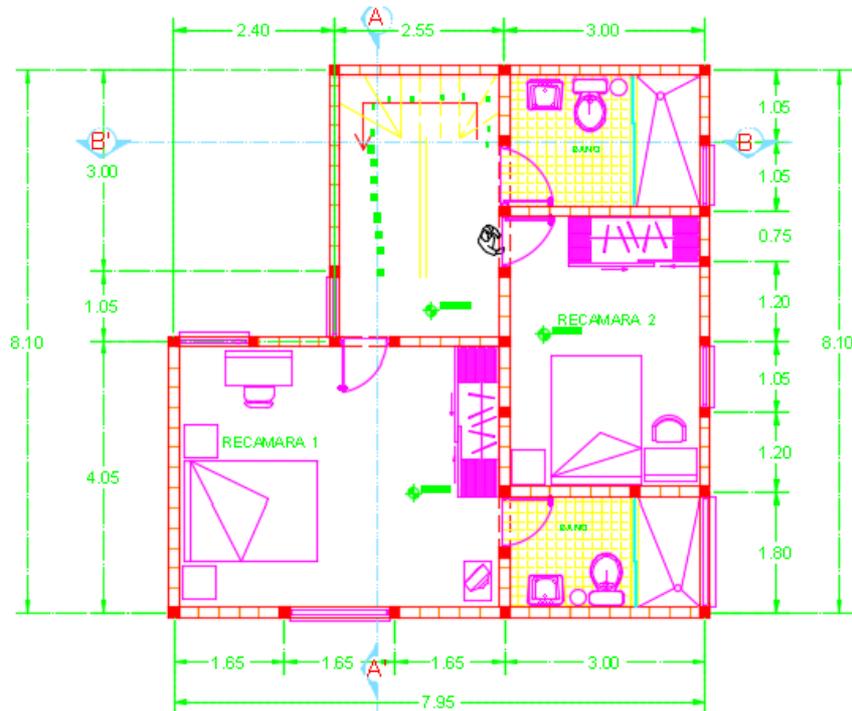
**Figura 10.** Vista frontal de la vivienda

Fuente: (Novoa, 2017)



**Figura 11.** Vista lateral izquierda de la vivienda

Fuente: (Novoa, 2017)



**Figura 12.** Vista superior planta alta.

Fuente: (Novoa, 2017)

Los planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos completos encuentran en el ANEXO A.

## 2.3. Definición del Alcance

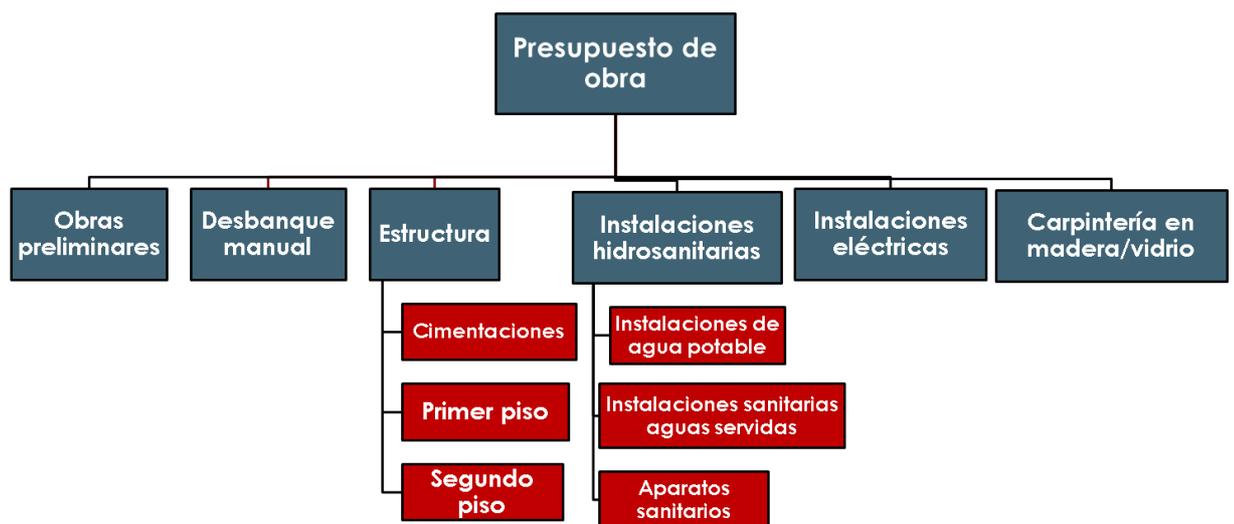
### 2.3.1. Estructura desagregada del trabajo.

El EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo en componentes jerárquicos más pequeños y de fácil de manejo (Project Management Institute, Inc., 2013). El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes del EDT/WBS. Los componentes más bajos del EDT/WBS se denominan paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo se puede utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y calculado.

El trabajo de este proyecto abarca la elaboración del presupuesto de obra. El presupuesto está conformado por paquetes de trabajo.

Una herramienta útil para encontrar un EDT/WBS preciso para el proyecto es utilizar el juicio de expertos de un grupo o individuo con experiencia relevante a proyectos similares. La Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON) publica una revista bimensual llamada CONSTRUCCIÓN, donde se difunde información relacionada a la construcción en el Ecuador. Al final de la revista se encuentra un presupuesto referencial de una vivienda tipo con acabados medios. En este presupuesto los paquetes de trabajo se dividen en diferentes categorías. Esta estructuración se utilizó como referencia para la elaboración de la EDT/WBS de este proyecto.

Después de analizar y verificar el grado de descomposición del trabajo. Se decidió utilizar la estructura de trabajo presentada en la Figura 13.



**Figura 13.** Estructura desagregada del trabajo del proyecto.

Los paquetes de trabajo del ETS/WBS tienen el nombre de las actividades principales que componen el proyecto. Esta organización es utilizada para explicar el método constructivo del proyecto, el presupuesto de obra y el cronograma.

### 2.3.2. Diccionario de la EDT.

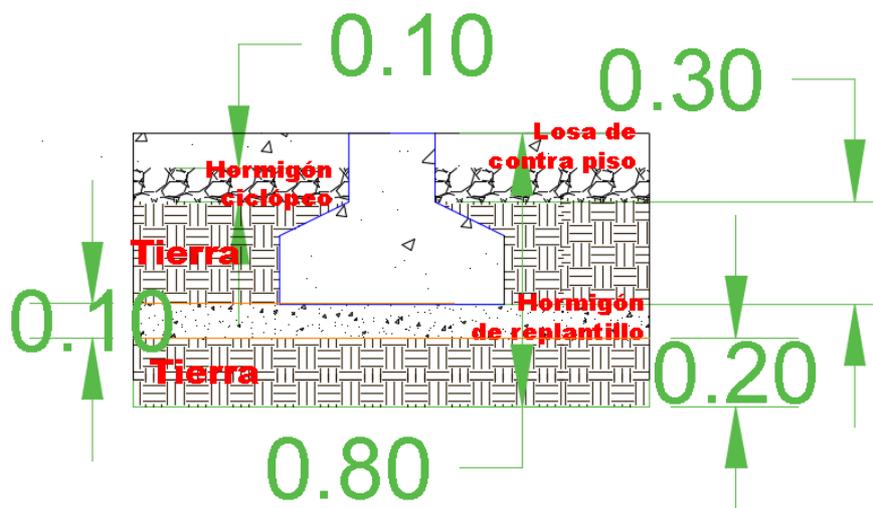
A continuación, se explicará el método constructivo y el alcance de cada paquete de trabajo.

### 2.3.2.1. Obras preliminares.

El primer paso para construir la vivienda es la limpieza y desbroce del terreno. Después se instala un cerramiento provisional, con tabla de monte y pingos alrededor del terreno por seguridad de los materiales, mientras la obra está en construcción. Es necesario que el terreno este nivelado y delineado al momento de construir, para esto se replantea el terreno con equipo topográfico y se ubica las dimensiones de las cimentaciones.

### 2.3.2.2. Desbanque manual.

La excavación de zanjas para cimentaciones se efectúa de acuerdo con los trazados indicados en los planos. La profundidad de la zanja debe ser de 80 cm y debe tener un ancho de 150 cm. Estas dimensiones deben ser la mismas en toda la longitud de las cimentaciones. Se excava 20 cm en las áreas de la losa de contra piso.



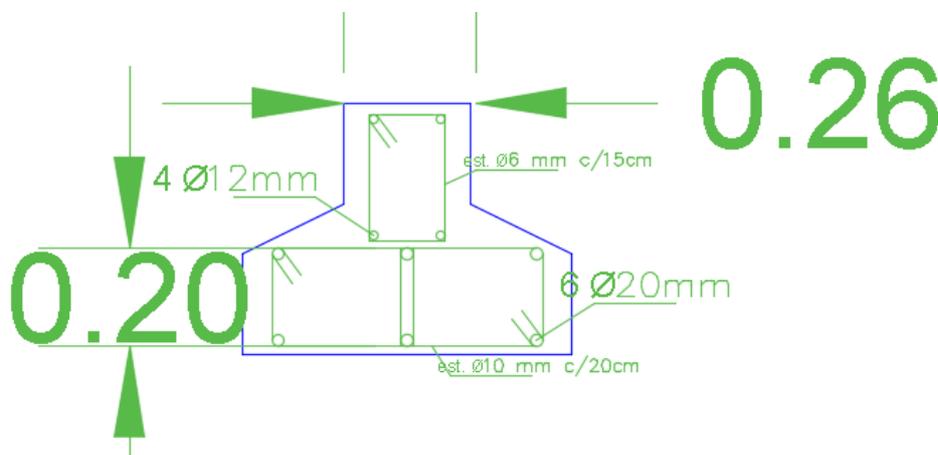
**Figura 14.** Dimensiones de la cimentación.

El siguiente paso establece el relleno de la zanja con tierra natural compactada, el cual debe tener un espesor de 20 cm. Se realiza el desalojo de tierra y material sobrante.

### 2.3.2.3. Estructura.

#### 2.3.2.3.1. Cimentaciones.

Se empieza por fundir un replantillo de espesor de 10 cm con hormigón  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>. Al día siguiente se instala los aceros de refuerzo de las cimentaciones ( $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>) y las cadenas de cimentación como se muestra en la Figura 15. Para las cadenas de cimentación se utiliza refuerzo prefabricado de tipo ARMEX® ( $f_y = 5000$  kg/cm<sup>2</sup>) debido a su eficiencia, ahorro de acero y tiempo de instalación.



**Figura 15.** Dimensiones acero de refuerzo vigas y cadenas de cimentación.

Una vez ubicado el acero de las zapatas corridas y de las cadenas de cimentación se instala el encofrado. Posteriormente se procede a fundir las cimentaciones con hormigón de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>. Al día siguiente de la fundición se debe desencofrar los elementos y se prosigue con el curado de las cimentaciones, el cual dura 5 días respecto a la fundición.

Se funde hormigón ciclópeo (60% kg/cm<sup>2</sup> H.S y 40% piedra  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>) de 10 cm de espesor en el área de la losa de contra piso. A continuación, se instala malla electro soldada y se funde la losa de contra piso con hormigón  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>.

#### 2.3.2.2.2. Primer piso.

Se empieza por levantar el muro trabado de bloques de hormigón, procurando controlar el nivel y alineamiento a cada paso. Las dimensiones del bloque son de 140x390x190 mm y debe tener una resistencia especificada a la compresión igual o mayor a  $f'_{cu} = 3$  kg/cm<sup>2</sup> (NEC-

SE-VIVENDA, 2015). Además, la fabricación de los bloques debe cumplir con la norma de calidad NTE INEN 639:2012. Las dimensiones de las áreas que van con bloque, al igual de las áreas se dejan libres para puertas y ventanas, están detalladas en los planos estructurales.

Posteriormente, se levantan los aceros de refuerzo para las columnas y vigas prefabricadas ARMEX ® ( $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$ ) en el primer piso, el cual provee el confinamiento necesario a cada muro. Se encofra las caras necesarias de las columnas y las vigas con tabla de monte, a continuación se procede a fundir los elementos con hormigón  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Al día siguiente de la fundición se retira el encofrado y se prosigue con el curado de los elementos de hormigón por 5 días.

El encofrado y apuntalamiento de la primera losa de entre piso N+2.3 se realiza el día siguiente de desencofrar las columnas. El próximo paso es instalar los aceros de las cadenas de amarre, y aceros longitudinales y transversales de la primera losa de entre piso. Para las cadenas de amarre se utiliza acero prefabricado de tipo ARMEX ® ( $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$ ). Finalmente se realiza una única fundición con hormigón ( $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ) para las cadenas de amarre y la primera losa de entre piso. Se debe realizar el curado con agua de los elementos de hormigón por los próximos 5 días. El encofrado y puntales de la losa de entre piso N+2.3 se mantiene hasta que se retiren los puntales de la losa N+4.7.

El encofrado de las escaleras se realiza un día después de terminar con el encofrado de la losa de entre piso N+2.3. Al día siguiente se instala el acero de las escaleras. Se debe fundir el hormigón ( $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ) en escaleras una vez instalados los aceros de refuerzo, y cuando se haya terminado de fundir la losa de entre piso N+2.3. El desencofrado de las gradas se realiza por 7 días después de la fundición.

#### 2.3.2.2.3. Segundo piso.

Se empieza por levantar la mampostería de bloques de hormigón  $f'_{cu}=3 \text{ kg/cm}^2$  de acuerdo a las cantidades establecidas en los planos, es importante dejar libres las áreas para

puertas y ventanas. Posteriormente se levantan los aceros de refuerzo para las columnas y vigas prefabricadas ARMEX® ( $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$ ). Una vez ubicado el refuerzo se encofran las columnas del segundo piso con tabla de monte y se procede a fundir los elementos con hormigón  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Al día siguiente de la fundición se retira el encofrado y se prosigue con el curado de los elementos de hormigón por 5 días.

Se instala el apuntalamiento y encofrado de la losa de cubierta con tabla de monte y puntales de eucalipto. Se arman e instalan las cadenas de amarre en la losa N+4.7 con ARMEX® ( $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$ ), y el acero de refuerzo transversal y longitudinal para la losa con acero ( $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ ). Una vez ubicados los hierros se realiza una única fundición con hormigón ( $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ ) de la losa de la cubierta. Al día siguiente se realiza el curado por 5 días y se desencofra la losa 5 días después de que finalice el curado.

### **2.3.2.3. Instalación de sistemas hidrosanitarios.**

En esta vivienda existen dos tipos de tuberías; agua potable y aguas servidas. Las tuberías de agua potable son de PVC 1/2" para agua fría y caliente. Por su parte, las tuberías de las instalaciones de aguas servidas son de PVC y tienen diámetros de 110 y 50 mm. Para la instalación de todas las líneas de tubería se observa la ubicación de los puntos de desagüe, agua fría y caliente en los planos hidrosanitarios, al igual que la trayectoria de las tuberías.

Una vez establecidas las instalaciones hidrosanitarias se procede a instalar los aparatos sanitarios. En la cocina se instala un lavaplatos de 1 pozo. Cada baño tiene un inodoro blanco de línea económica, un lavamanos de línea económica y una ducha con mezcladora económica. Además, en la parte exterior se instala un calefón a gas de 16 L con las instalaciones listas de agua caliente para brindar servicio.

### **2.3.2.4. Instalación del sistema eléctrico.**

Se procede a la instalación y conexión de los puntos de luz, según los planos constructivos de instalaciones eléctricas y de detalles. Cada punto de iluminación tiene una boquilla colgante sencilla, caja rectangular baja e interruptor simple. Las instalaciones para puntos de iluminación son entubadas a través de tubería conduit de PVC de ½”.

Los puntos de interruptor de 110 V tendrán un tomacorriente doble sujeto con un cajetín rectangular. Se utilizará tubo conduit de ½”. En el cuarto de lavado y planchado se instala un punto de tomacorriente de 220 V. Se utilizará tubo conduit de 1”. En la vivienda se instala una caja de breakers de 2 polos de 50 a 60 A, uno para el circuito de tomacorrientes y otro para el circuito de alumbrado.

#### **2.3.2.5. Carpintería en madera/vidrios**

Todas las puertas son de madera de laurel y los tapamarcos vienen incluidos en la instalación. Los marcos de las puertas son iguales al espesor de las paredes. Las dimensiones de las puertas son las mismas que se encuentran en los planos arquitectónicos.

Los ventanas son de vidrio, de espesor igual 6 mm. El marco de la ventana es de tubo de aluminio. Las dimensiones de las ventanas son las mismas que se encuentran en los planos arquitectónicos.

### **2.4. Estimación de cantidades**

Una estimación de cantidades inicial tiene como propósito conocer los valores de los recursos necesarios para completar un proyecto. Para la estimación de cantidades se decidió qué actividades estarán presentes en el proyecto, tomando en cuenta los paquetes de trabajo de la EDT/WBS.

El libro “Manual de Costos de la Construcción” de la Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON) contiene un glosario con tablas de varios rubros para el análisis de precios unitarios. En cada tabla se puede encontrar la unidad de medida en la que se cuantifican

los rubros. Se utilizó estas mismas unidades para realizar la estimación de cantidades medidas en los planos, los cuales se encuentran en el ANEXO A.

El presente proyecto consta del diseño de una vivienda tipo, por lo tanto las cantidades medidas son referenciales.

La estimación de cantidades completa de cada rubro se encuentra en el ANEXO B. Las cantidades de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias fueron contabilizadas directamente de los planos respectivos que se encuentran en el ANEXO A.

## **2.5. Presupuesto de Obra**

El presupuesto de obra es la estimación del costo de la construcción, el cual considera las cantidades de obra y el costo unitario de cada actividad. Realizar un presupuesto referencial proporciona una idea de la cantidad de material, maquinaria y mano de obra requerida para cumplir el proyecto. Una vez que se tenga una referencia del costo de la obra se podrá planificar y prevenir con antelación los imprevistos que ocurren al momento de construir

### **2.5.1. Análisis de Precios unitarios.**

En la sección 2.4 se expuso la metodología de estimación de cantidades utilizadas en este proyecto. En el ANEXO B se encuentran las cantidades de cada rubro obtenido. Para completar el presupuesto de obra se necesita conocer el costo por unidad de cada rubro. Para cada rubro el libro “Manual de Costos de la Construcción” presenta varias alternativas, que se diferencian por su aplicación y tipo de material. Cada alternativa se presenta en una tabla, además en dicha tabla se presenta el costo de los equipos, mano de obra y materiales necesarios para un rubro.

Para este trabajo se utilizaron las tablas del manual de la CAMICON; sin embargo, la última versión del manual se publicó en el 2015. Es por este motivo que se actualizó el costo hora de mano de obra con los valores del 2017.

A continuación, en la Tabla 5 se presenta un ejemplo del costo de un rubro utilizado en este proyecto. En el ANEXO C se presentan todas las tablas que conforman el análisis de precios unitarios del proyecto.

**Tabla 5.** Costo unitario de un rubro con valore de mano de obra 2017.

Rubro: <b>Encofrado tabla de monte (1 uso) para columnas</b>					
Unidad: <b>m<sup>2</sup></b>					
<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.27
<b>Subtotal M</b>					<b>0.11</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.5700	1.94
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	0.5700	3.93
<b>Subtotal O</b>					<b>5.88</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Puntal de madera de eucalipto	m	1.500	1.1	1.68	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	1.450	3.00	4.35	
Tabla de monte 20 cm	u	2.760	1.67	4.61	
<b>Subtotal N</b>					<b>11.67</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>17.66</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					17.66
<b>Valor Ofertado</b>					<b>17.66</b>

En la Tabla 5, se observa el subtotal M que representa la suma de los costos de los equipos; el subtotal O representa la suma del costo de la mano de obra; y el subtotal N

representa la suma del costo de los materiales. La suma de los subtotales M, N y O son el costo total directo del rubro. Debido a que los precios no incluyen IVA, ni costos indirectos, el valor ofertado será igual al costo total directo.

### 2.5.2. Presupuesto de obra.

Para realizar el presupuesto se construyó una tabla. Se empezó por agrupar las actividades bajo los paquetes de trabajo respectivos. A continuación, por cada rubro se ingresó el valor de la unidad (metros, kilogramos, unidad) en la que se cuantifica, el valor obtenido en la estimación de cantidades, y el valor ofertado obtenido en el análisis de precios unitarios.

En la Tabla 6 se presenta la metodología del cálculo realizado para obtener el costo total de un rubro.

**Tabla 6.** Metodología de cálculo para obtener el costo por unidad

Concepto	Unidad	Cantidad A	Costo Unitario B	TOTAL T= A x B
<b>Obras preliminares</b>				<b>\$ 1,697</b>
Cerramiento provisional h=2.4m con tabla de monte y pingos	m	49.16	20.15	990.56

El valor de las cantidades está representado por la letra A y el costo unitario por la letra B. El costo total de cada rubro se obtiene al multiplicar A por B.

El costo de cada paquete de trabajo se obtiene al sumar el costo total de los rubros que lo conforman. Así mismo, el costo total directo del proyecto es la suma del costo de cada paquete de trabajo. En el Ecuador se toma en cuenta un valor de 20% del costo directo para costos indirectos y utilidades. Este valor no está asociado al costo de los paquetes de trabajo y es general para la obra. El costo total de la obra se obtiene al sumar el costo total directo más el costo de los indirectos y las utilidades.

En la Tabla 7 se presenta el presupuesto referencial de la obra. Asimismo, se puede observar el costo de los paquetes de trabajo, el costo total directo y el costo total de la obra.

**Tabla 7.** Presupuesto referencial de los costos del proyecto

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
<b>Obras preliminares</b>				<b>\$ 1,697</b>
1 Cerramiento provisional h=2.4m con tabla de monte y pingos	m	49.16	20.15	990.56
2 Bodega y oficina	m <sup>2</sup>	9.00	47.98	431.83
3 Limpieza manual del terreno	m <sup>2</sup>	149.63	1.16	174.08
4 Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m <sup>2</sup>	63.84	1.57	100.36
<b>Desbanque manual</b>				<b>\$ 1,198</b>
5 Excavación manual en cimientos y plintos	m <sup>3</sup>	59.98	10.25	614.55
6 Relleno compactado con suelo natural	m <sup>3</sup>	22.86	9.14	208.97
7 Desalojo de materiales con volqueta (transporte 10km) cargada manual	m <sup>3</sup>	37.12	10.08	374.07
<b>Estructura</b>			<b>\$</b>	<b>17,949</b>
<b>a) Cimentaciones</b>			<b>\$</b>	<b>5,422</b>
8 Replantillo H.S. 140 kg/cm <sup>2</sup> .Equipo: concreto 1 saco	m <sup>3</sup>	4.95	108.12	535.12
9 Hormigón ciclópeo 60% kg/cm <sup>2</sup> H.S y 40% piedra f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2.12	85.08	180.03
10 Plintos hormigón simple f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	9.06	124.50	1127.55
11 Encofrado tabla de monte (1 uso)	m <sup>2</sup>	54.19	21.93	1188.49
12 Hormigón simple cadenas de cimentación f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	2.59	124.38	321.83
13 Hormigón en losa de 10 cm, f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc.Encofrado	m <sup>3</sup>	4.95	131.20	649.36
14 Malla electrosoldada 5 mm a 10 cm (malla R-196)	m <sup>2</sup>	49.49	4.77	235.98
15 Acero de refuerzo cadenas de cimentación (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) fy=5000 kg/cm <sup>2</sup>	kg	193.71	2.79	539.87
16 Acero de refuerzo para zapata corrida fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	413.29	1.56	643.57
<b>b) Primer piso</b>			<b>\$</b>	<b>6,733</b>
17 Mampostería de bloque de carga e=15 cm.Mortero 1:6 (Primer piso)	m <sup>2</sup>	94.04	11.65	1095.91
18 Hormigón simple columnas 15x15 f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	1.64	127.87	209.74
19 Acero de refuerzo columnas (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) fy=5000 kg/cm <sup>2</sup>	kg	172.8	3.68	636.17
20 Encofrado tabla de monte (1 uso) para columnas	m <sup>2</sup>	21.87	17.66	386.15
21 Hormigón en escaleras, f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc.Encofrado	m <sup>3</sup>	1.10	129.05	142.51

22	Acero de refuerzo escaleras $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	26.65	1.56	41.50
23	Encofrado con tablero contrachapado (1 uso) para escaleras	m <sup>2</sup>	5.19	26.45	137.38
24	Hormigón simple cadenas de amarre $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	1.45	124.38	180.86
25	Acero de refuerzo cadenas de amarre (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	193.71	3.64	704.52
26	Encofrado con tabla de monte - cadenas de amarre (1 uso)	m <sup>2</sup>	12.95	21.94	284.17
27	Acero de refuerzo vigas (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	19.82	2.69	53.41
28	Hormigón simple vigas $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	0.08	100.73	7.93
29	Encofrado con tabla de monte - viga (1 uso)	m <sup>2</sup>	0.525	13.28	6.97
30	Encofrado tabla de monte - losa $e=20$ cm (1 uso)	m <sup>2</sup>	57.08	16.20	924.83
31	Acero de refuerzo losa de entre piso nivel=2.3m $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	362.44	1.56	564.38
32	Hormigón en losa nivel=2.30 m $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	10.34	131.20	1356.54
<b>c) Segundo piso</b>				<b>\$</b>	<b>5,794</b>
33	Mampostería de bloque de carga $e=15$ cm. Mortero 1:6 (Primer piso)	m <sup>2</sup>	86.74	11.65	1010.75
34	Hormigón simple columnas 15x15 $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	1.58	127.87	201.97
35	Acero de refuerzo columnas (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	126.72	3.68	466.53
36	Encofrado tabla de monte (1 uso) para columnas	m <sup>2</sup>	21.06	17.66	371.85
37	Hormigón simple cadenas de amarre $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	1.45	124.38	180.86
38	Acero de refuerzo cadenas de amarre (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	140.88	3.64	512.38
39	Encofrado con tabla de monte - cadenas de amarre (1 uso)	m <sup>2</sup>	12.95	21.94	284.17
40	Acero de refuerzo vigas (tipo ARMEX <sup>®</sup> ) $f_y=5000$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	19.82	2.69	53.41
41	Hormigón simple vigas $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	0.08	100.73	7.93
42	Encofrado con tabla de monte - viga (1 uso)	m <sup>2</sup>	0.525	13.28	6.97
43	Acero de refuerzo losa de entre piso nivel=4.7m $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	335.79	1.56	522.89
44	Encofrado tabla de monte - losa $e=20$ cm (1 uso)	m <sup>2</sup>	57.08	16.20	924.83
45	Malla electrosoldada 5 mm a 10 cm (malla R-196)	m <sup>2</sup>	49.49	4.74	234.47

46	Hormigón en losa nivel=4.7 m,f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , no inc. Encofrado	m <sup>3</sup>	7.74	131.20	1015.39
<b>Instalaciones hidrosanitarias</b>				<b>\$</b>	<b>3,259</b>
<b>a) Instalaciones de agua potable de edificación</b>				<b>\$</b>	<b>1,167</b>
47	Punto de agua Fría PVC 1/2" roscable, incluye accesorios	pto	10	21.89	218.87
48	Punto de agua caliente PVC 1/2" roscable, incluye accesorios	pto	10	21.89	218.87
49	Tubería PVC 1/2" roscable agua fría, incluye accesorios	m	29.87	2.81	83.81
50	Tubería PVC 1/2" roscable agua caliente, incluye accesorios	m	23.83	2.81	66.87
51	Tee PVC roscable 1/2"	u	14	0.63	8.82
52	Codo 90° PVC roscable 1/2"	u	21	0.45	9.45
53	Calefón a gas 16 litros. Instalado	u	1	560.09	560.09
<b>b) Instalaciones sanitarias aguas servidas</b>				<b>\$</b>	<b>1,274</b>
54	Punto de desagüe PVC 50 mm, incluye accesorios	pto	14	28.78	402.92
55	Punto de desagüe PVC 110mm, incluye accesorios	pto	5	44.77	223.86
56	Canalización tubería de PVC 50 mm	m	93.28	4.24	395.08
57	Canalización tubería de PVC 110 mm	m	22.32	10.13	226.10
58	Tee PVC roscable 1/2"	u	3	0.63	1.89
59	Codo 90° PVC roscable 1/2"	u	9	0.45	4.05
60	Yee PVC 1/2"	u	18	0.77	13.86
61	Codo 45° PVC roscable 1/2"	u	13	0.47	6.11
<b>c) Aparatos sanitarios</b>				<b>\$</b>	<b>819</b>
62	Lavamanos empotrado línea económica (no incluye grifería)	u	3	65.65	196.95
63	Inodoro blanco línea económica	u	3	84.11	252.32
64	Lavaplatos 1 pozo grifería tipo cuello de ganzo	u	1	190.03	190.03
65	Ducha con mezcladora	u	3	59.78	179.35
<b>Instalaciones eléctricas</b>				<b>\$</b>	<b>1,103</b>
66	Punto de iluminación, conductor N°12	pto	18	24.23	436.09
67	Punto interruptor	pto	25	22.16	553.97
68	Tablero de control GE8-12 puntos	u	1	78.62	78.62
69	Breakers de 2 polos de 50 a 60 amp	u	1	10.82	10.82
70	Punto de tomacorriente 220 v tubo Conduit emt 1"	pto	1	23.59	23.59
<b>Carpintería de madera/vidrio</b>				<b>\$</b>	<b>1,818</b>
71	Puerta tamborada blanca 0.70 m, incluye marcos y tapamarcos	u	3	63.46	190.37
72	Puerta tamborada blanca 0.90 m, incluye marcos y tapamarcos	u	4	89.70	358.80

73	Ventana corrediza de aluminio y vidrio 6 mm	m <sup>2</sup>	13.32	63.46	845.24
74	Puerta de aluminio y vidrio 6 mm (Incluye cerradura)	m <sup>2</sup>	3.77	112.63	424.03
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 27,024</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%					\$ 5,405
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA</b>					<b>\$ 32,429</b>

La Tabla 8 presenta el presupuesto de la obra, en donde se muestra el costo directo de los paquetes de trabajo.

**Tabla 8.** Presupuesto del proyecto y costo directo de los paquetes de trabajo

1	Obras preliminares	\$ 1,697
2	Desbanque manual	\$ 1,198
3	Estructura	\$ 17,949
	a) Cimentaciones	\$ 5,422
	b) Primer piso	\$ 6,733
	c) Segundo piso	\$ 5,794
4	Instalaciones hidrosanitarias	\$ 3,259
	a) Instalaciones de agua potable de edificación	\$ 1,167
	b) Instalaciones sanitarias aguas servidas	\$ 1,274
	c) Aparatos sanitarios	\$ 819
5	Instalaciones eléctricas	\$ 1,103
6	Carpintería de madera/vidrio	\$ 1,818
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 27,024</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%		\$ 5,405
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA</b>		<b>\$ 32,429</b>

Una vez que se conoce el costo total de la obra se puede dividir este valor por el área de construcción para obtener el costo por metro cuadrado. Este valor se presenta en la Tabla 9 y es igual a 298 dólares por metro cuadrado.

**Tabla 9.** Costo de construcción por metro cuadrado

Costo Total de la obra	\$ 32,429
Área de construcción (m <sup>2</sup> )	109.35 m <sup>2</sup>

<b>Costo por metro cuadrado</b>	<b>297 USD/m<sup>2</sup></b>
---------------------------------	------------------------------

## 2.6. Cronograma de obra

Desarrollar un cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recurso y las restricciones del calendario para crear un modelo de programación del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2013). El beneficio de realizar este proceso es conocer las fechas y disponibilidad de los recursos necesarios para completar el proyecto.

En la sección 2.5. Presupuesto de obra, se ingresaron las actividades, la cantidad y el costo directo de cada rubro. Para realizar el cronograma de obra es necesario conocer la duración en días de cada actividad. Este valor se obtiene al multiplicar la cantidad del rubro por el rendimiento de la mano de obra, el mismo se encuentra en la tabla del análisis de precio unitario. El resultado de esta multiplicación es la duración en horas de una actividad. Para obtener la duración de la actividad en días se divide para 8 horas; se escoge este valor debido a que en el Ecuador la jornada laboral constituye 8 horas al día.

En la Tabla 10 se muestra un ejemplo del cálculo realizado para obtener las duraciones de las actividades por día.

**Tabla 10.** Ejemplo de cálculo de duraciones de las actividades

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Duración (horas)</b>	<b>Duración (días)</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C = A x B</b>	<b>D = C / 8</b>
<b>Estructura</b>				
<b>Cimentaciones</b>				
Replanteo H.S. 140 kg/cm <sup>2</sup> . Equipo: concreto 1 saco	4.95	1.0000	5	1
Encofrado tabla de monte (1 uso)	54.19	0.5700	31	4
Acero de refuerzo para zapata corrida fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	413.29	0.0400	17	3

### 2.6.1. Cronograma de inicio temprano.

Una vez que se conoce la duración en días se puede utilizar el software *Microsoft Project Pro* para *Office*. Este programa brinda herramientas para la administración y desarrollo de proyectos. En la primera columna se ingresan los paquetes de trabajo seguidos de cada actividad que está dentro de ellos. En la siguiente columna se incorpora el valor de la duración en días de cada actividad.

En las secciones 2.1. Proceso constructivo en mampostería confinada, y 2.3.2, Diccionario de la EDT, se expuso el método constructivo y el alcance de cada paquete de trabajo. Esta información da a conocer el orden de ejecución del proyecto. Cada actividad tiene una tarea predecesora que se debe cumplir para poder avanzar con la siguiente. Para la elaboración del cronograma se ingresó las tareas previas para cada actividad, dentro de otra columna.

El software calcula directamente un diagrama de Gantt del proyecto. En este diagrama se puede observar el tiempo de duración, la fecha de ejecución y la relación entre cada actividad. Este es el cronograma de inicio temprano (conocido como ES por sus siglas en inglés Early Start) del proyecto. El inicio temprano indica la fecha más temprana en que se puede iniciar una actividad, y por ende la fecha más temprana en la que se puede finalizar el proyecto.

El cronograma de inicio temprano del proyecto se presenta en el ANEXO D.

### **2.6.2. Nivelación de recursos.**

En el software *Microsoft Project* también se puede ingresar los recursos necesarios para construir la obra. Para este proyecto el recurso trabajo se refiere a la mano de obra necesaria. Se asumió una mano de obra basada en las actividades y magnitud que se deben realizar para completar el proyecto. El plantel de mano de obra asumido para realizar este proyecto se observa en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Plantel de mano de obra para el proyecto.

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Capacidad máxima
Albañil	Trabajo	A	400%
Peón	Trabajo	P	600%
Maestro de obra	Trabajo	M	100%
Chofer licencia "E"	Trabajo	C	100%
Operador equipo pesado	Trabajo	O	100%
Engrasador	Trabajo	E	100%
Operador equipo liviano	Trabajo	O	100%
Carpintero	Trabajo	C	300%
Fierrero	Trabajo	F	200%
Plomero	Trabajo	P	200%
Electricista	Trabajo	E	100%
Cadenero	Trabajo	C	300%
Topógrafo	Trabajo	T	100%
Instalador	Trabajo	I	200%

La columna de capacidad máxima expresada en porcentaje se refiere a la cantidad de personal, 100% equivale a un trabajador.

El siguiente paso realizado fue ingresar la mano de obra para cada actividad, la cual debe coincidir con la que se ingresó en el análisis de precios unitarios. El programa automáticamente revisa si un recurso está sobre asignado en un día. Una sobreasignación se refiere a utilizar en un día un recurso más veces que la capacidad máxima establecida. En el diagrama de Gantt de inicio temprano se mostró que los recursos Albañil, Peón, Maestro de obra, Carpintero y Plomero estaban sobre asignados.

Para resolver este problema se realizó una nivelación del recurso Peón para ejemplificar como varía el cronograma. Al nivelar respecto el recurso Peón, se utiliza las holguras libres de las tareas no críticas, por lo tanto, se desplazarán respecto al tiempo sin que el recurso Peón se sobre asigne nuevamente.

El cronograma de nivelación por recurso se puede observar en el ANEXO D con el nombre de *Cronograma de nivelación por recurso*. En el ANEXO D también se presenta un histograma con fechas y días de las asignaciones del recurso Peón, con el nombre de *Histograma de Recursos: Peón*.

## **CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y REFERENCIAS**

### **3.1. Conclusiones**

Este proyecto técnico presentó los documentos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción que brindan información sobre el método constructivo de muros confinados. Estos documentos son: Vivienda de Hasta 2 Pisos con Luces de hasta 5 m (NEC-SE-VIVENDA) y Mampostería Estructural (NEC-SE-MP). En ellos se encuentran todos los parámetros y requisitos necesarios para construir edificaciones seguras de mampostería confinada en el Ecuador. También se mencionó a códigos de construcción de otros países de donde se puede encontrar información relacionada al tema.

La estructura desagregada del trabajo (EDT/WBS) es una buena herramienta para separar el alcance en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, llamados paquetes de trabajo. Mediante este recurso se tuvo una visión estructurada del alcance y los pasos que se debían cumplir para realizar el proyecto.

Se creó el presupuesto referencial del proyecto utilizando los precios unitarios. En este presupuesto se puede ver las cantidades y los costos directos de cada rubro. Este cálculo ofrece una idea clara de los requisitos de mano de obra, material y maquinaria que se necesitan para realizar el proyecto. Además, el costo total es una referencia del capital necesario para construir la obra.

En el cronograma de obra se puede observar las fechas de inicio y final de las actividades. También se conoció la secuencia, las duraciones y los requisitos de los recursos para cada actividad. Mediante la nivelación de recursos se puede reubicar las actividades que tengan un recurso sobre asignado.

### **3.2. Recomendaciones**

Se espera que para una próxima ocasión realizar el análisis sísmo resistente y el diseño estructural de una vivienda en mampostería confinada. De esta manera se podrá tener las cantidades reales de obra y por lo tanto un presupuesto más exacto.

También se recomienda realizar el análisis de costos y el proceso constructivo de una vivienda de iguales o similares características, utilizando otro método constructivo de mampostería estructural. De esta manera se pueden comparar y determinar un método constructivo que sea una opción segura y viable para viviendas unifamiliares en el Ecuador.

## CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C. A. (1991). *Estudio "Control de Costos" en construcciones*. México: Instituto Tecnológico de la Construcción.
- BiblioCAD. (19 de abril de 2017). *BiblioCAD*. Obtenido de Sobre nosotros: <http://www.bibliocad.com/aboutus/>
- CAMICON. (2015). *Manual de Costos de la Construcción*. Quito: Camara de la Industria de la Construcción.
- CAMICON. (2017). Cámara de la Industria de la Construcción. *Construcción*, 97-99.
- Construmática. (9 de mayo de 2017). *Construmática Servicios de Información Profesional, S.L.* Obtenido de Aparejo de Soga: [http://www.construmatica.com/construpedia/Aparejo\\_de\\_Soga](http://www.construmatica.com/construpedia/Aparejo_de_Soga)
- El Universo. (27 de Diciembre de 2016). *Montaje del puente metálico en avenida de las Américas avanza 28 %*. Obtenido de El Universo: <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/12/27/nota/5971186/montaje-puente-metalico-av-americas-avanza-28>
- IGEPN. (17 de Abril de 2016). *Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de Informe Sísmico Especial N.8 - 2016: <http://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/1312-informe-sismico-especial-n-8-2016>
- INEC. (2017). *Memorias, Reconstruyendo las cifras luego del simo*. Quito: INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- NEC-SE-MP . (2014). Mampostería Estructural. *Norma Ecuatoriana de la Construcción* , 9.
- NEC-SE-VIVENDA. (2015). Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m. *Norma Ecuatoriana de la construcción*, 64.
- NEC-SE-VIVIENDA. (2015). Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m. *Norma Ecuatoriana de la Construcción*, 28-29.
- Novoa, C. (10 de febrero de 2017). *Casa dos pisos mampostería confinada*. Obtenido de BiblioCAD: [http://www.bibliocad.com/biblioteca/casa-dos-pisos-mamposteria-confinada\\_40507](http://www.bibliocad.com/biblioteca/casa-dos-pisos-mamposteria-confinada_40507)
- NSR. (2010). Título D - Mampostería Estructural. *Reglamento Colombiano de Construcción sismo resistente*, 25.

Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta edición*. Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

SENPLADES. (1 de junio de 2016). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de El Gobierno Nacional presentó los costos de la reconstrucción de las zonas afectadas por el sismo: <http://www.planificacion.gob.ec/el-gobierno-nacional-presento-los-costos-de-la-reconstruccion-de-las-zonas-afectadas-por-el-sismo/>

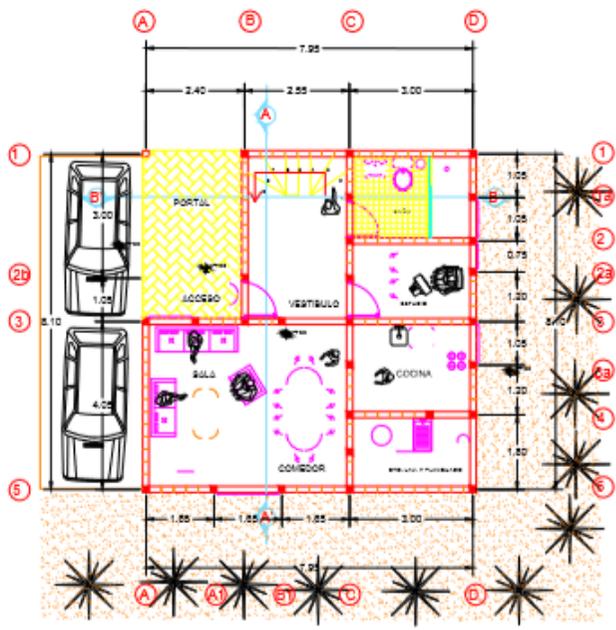
SGR 2. (4 de Mayo de 2016). *Secretaría de Gestión de Riesgos*. Obtenido de Informe de situación No. 58, Terremoto 7.8 ° Pedernales:  
<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/INFORME-58-DEL-04-05-16-18H30.pdf>

SGR. (19 de Mayo de 2016). *Secretaría de Gestión de Riesgos*. Obtenido de INFORME DE SITUACION N°71. Terremoto 7.8 ° - Pedernales:  
<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/INFORME-n71-SISMO-78-20302.pdf>

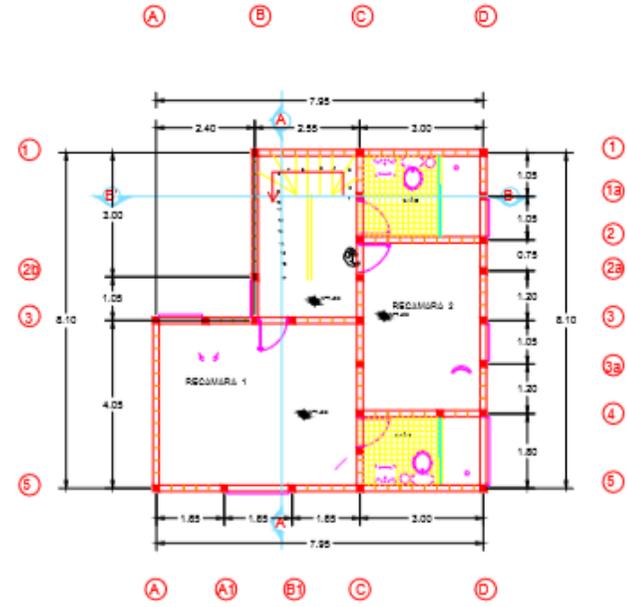
Treviño, D. E. (2014 de diciembre de 2014). Introducción Panorama de la Mampostería Estructural en México. *Curso Regional sobre Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería de Acuerdo a las Normas NMX y NTC*, 44-75. Monterrey, Nuevo León, México: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C. (SMIE).

# ANEXO A: PLANOS DEL PROYECTO

CLAVE  
**A-01**



**PLANTA BAJA**  
ESC.....1:100



**PLANTA ALTA**  
ESC.....1:100



UNIVERSIDAD **USFQ**  
SAN FRANCISCO DE QUITO

PROYECTO: **AMFIBOSTERIA COMPANADA**

CONTRATO DE PLAZO:  
**PLANTAS ARQUITECTONICAS**  
- PLANTA BAJA  
- PLANTA ALTA

PROFESOR: **Fabio Nicolas Grandis**

SECCION: **PROYECTOS**

FECHA: **12 - Mayo - 2017** LIBRADO: **A-01**

ESCALA: **INDICADA** DISEÑADA: **JEDDY**

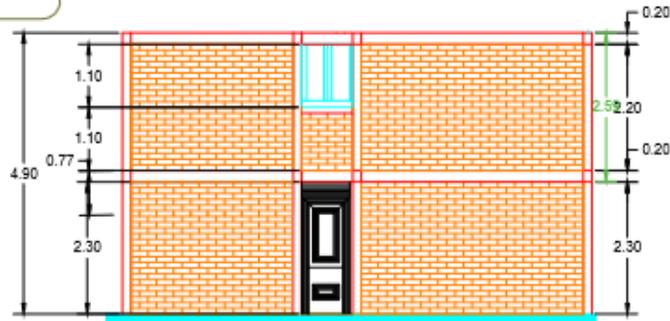
REVISADO POR: **[Signature]**

APROBADO POR: **[Signature]**

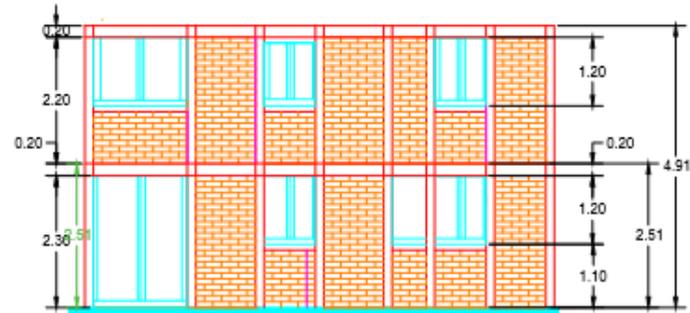
OTROS DATOS:

OTROS DATOS:

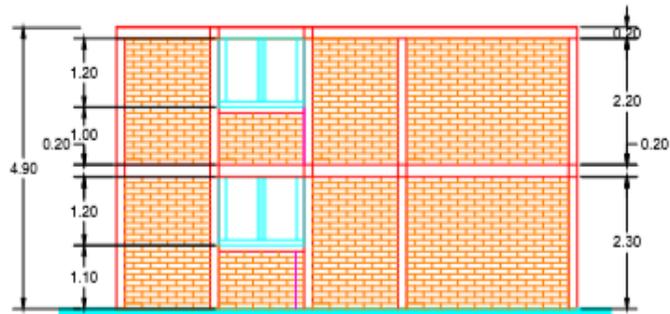
CLAVE  
**A-02**



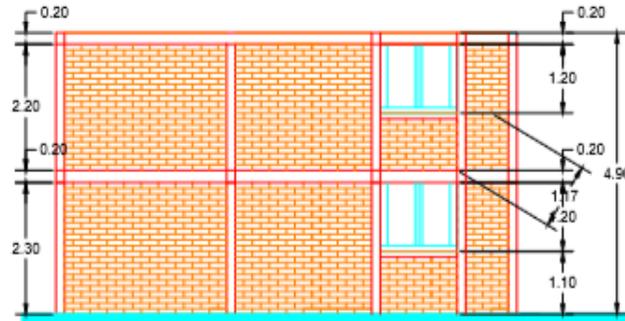
**VISTA FRONTAL**  
ESC.....1:75



**VISTA POSTERIOR**  
ESC.....1:75



**VISTA LATERAL IZQUIERDA**  
ESC.....1:75



**VISTA LATERAL DERECHA**  
ESC.....1:75

Norte

Norte

**UNIVERSIDAD USFQ**  
SAN FRANCISCO DE QUITO

PROYECTO: **MAMPPOSTERIA CONFIRMADA**

CONTENIDO DEL PLANO:  
- VISTAS GENERALES  
- VISTA FRONTAL  
- VISTA POSTERIOR  
- VISTA LATERAL IZQUIERDA  
- VISTA LATERAL DERECHA

LUGAR: **Plaza Nicolas Grande**

TERCERO: **PROYECTOS**

FECHA: **12 - Mayo - 2017**      LIBRO N° **A-02**

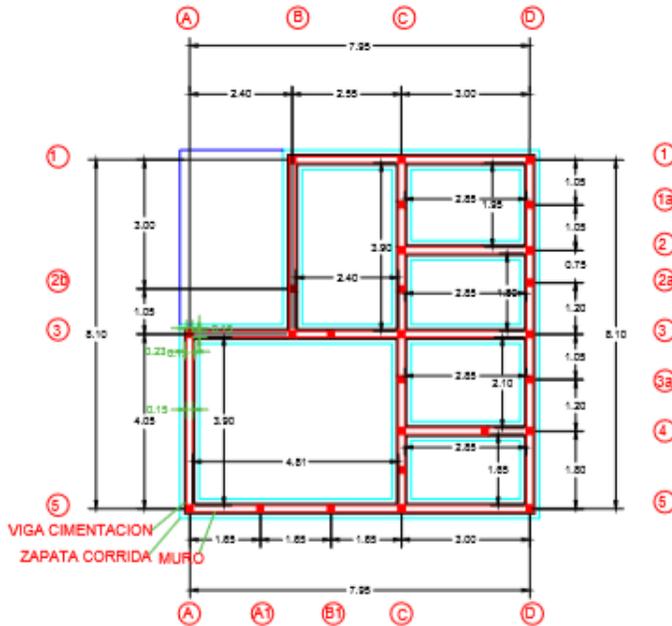
BOCETO: **ANEXADA**      FOLIO N° **XXXIX**

ESCALA:

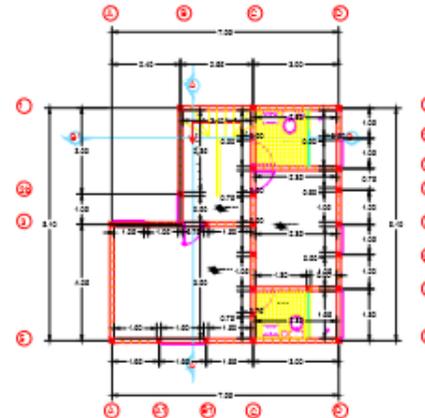
REVISIONES:

FECHA:

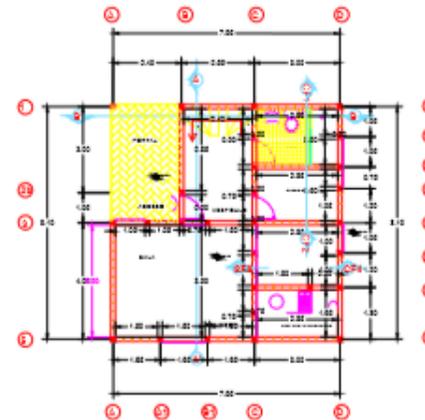
CLAVE  
A-03



PLANTA DE CIMENTACION  
ESC.....1:100



PLANTA ALTA  
ESC.....1:100



PLANTA BAJA  
ESC.....1:100



UNIVERSIDAD **USFQ**  
SAN FRANCISCO DE QUITO

PROYECTO  
AMFPOSTERIA CONFIRMADA

CONTENIDO DEL PLANO  
- PLANTAS ESTRUCTURALES  
- PLANTA DE CIMENTACION  
- AMFPOSTERIA CONFIRMADA  
- ARQUITECTAS

AUTORES  
Fabiola Nicolea Grande

REGIONAL  
PROYECTOS

FECHA  
12 - Mayo - 2017

LIBRERIA  
A-03

FECHA  
INDICADA

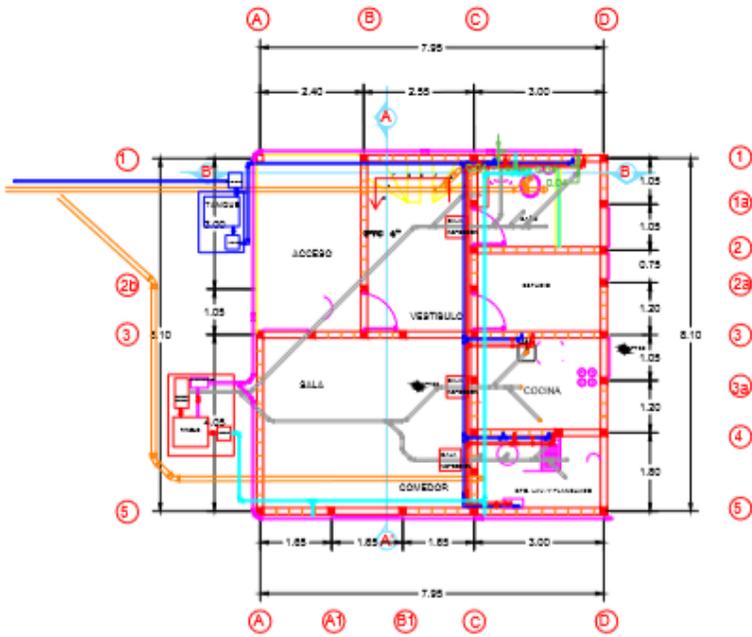
LIBRERIA  
A-03

PROYECTOS

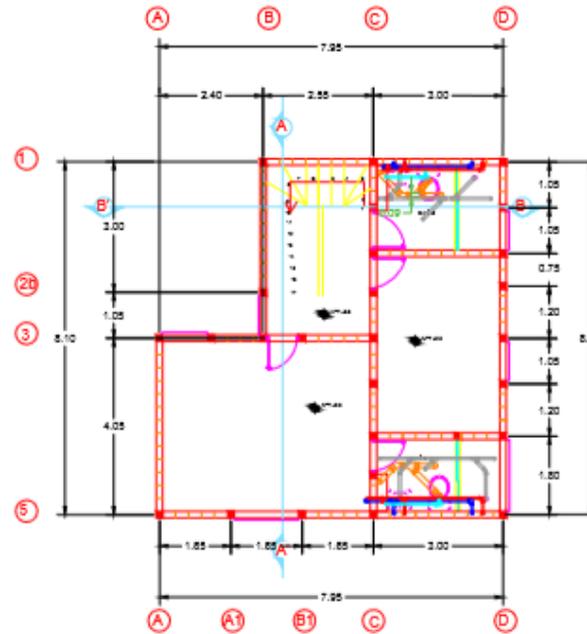
ESPECIFICACIONES

DETALLES

0.000  
A-04



PLANTA BAJA  
ESC.....1:100



PLANTA ALTA  
ESC.....1:100

Project information block containing a north arrow, university logo (USFO), project title (BAMFOSTERIA CONFINADA), author (Pablo Alcazar Gando), and other details.

UNIVERSIDAD **USFO**  
SAN FRANCISCO DE QUITO

PROYECTO  
BAMFOSTERIA CONFINADA

CONTENIDO DEL PLANO  
INSTALACIONES  
HIDROSANITARIAS  
- PLANTA BAJA  
- PLANTA ALTA

ALUMNO  
Pablo Alcazar Gando

ASESOR  
PROYECTOS

FECHA  
12 - Mayo - 2017

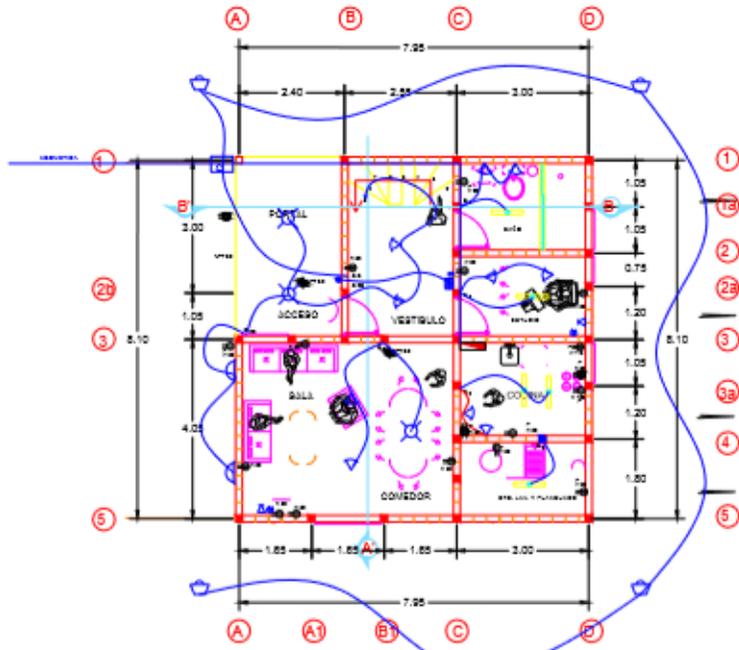
ESCALA  
INDICADA

ESCALA GRUPO

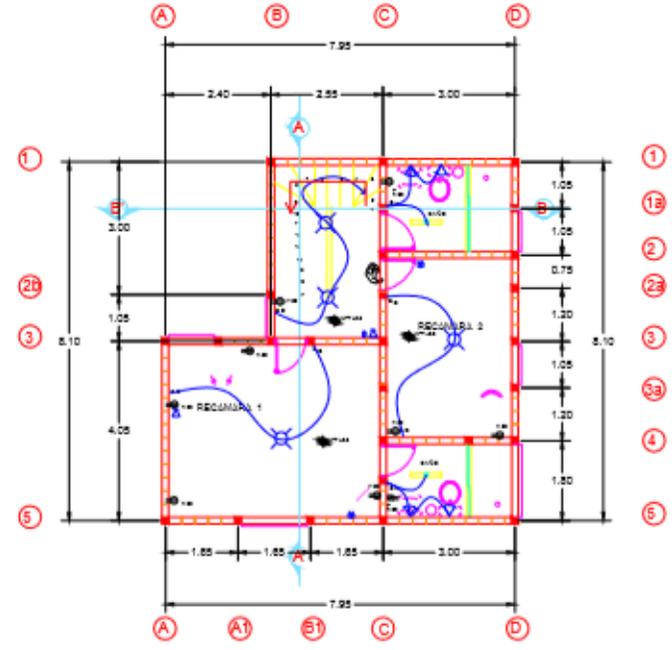
REVISIONES

FECHA DE EMISION

CLAV  
A-05



PLANTA BAJA  
ESC.....1:100



PLANTA ALTA  
ESC.....1:100



UNIVERSIDAD  
SAN FRANCISCO DE QUITO

PROYECTO  
AMBITOS TERCIERA CONFINADA

CONTENIDO DEL PLANO  
INSTALACIONES  
ELECTRICAS  
- PLANTA BAJA  
- PLANTA ALTA

UBICACION  
Pueblo Nicolas Grandin

RESUMEN  
PROYECTOS

FECHA  
12 - Mayo - 2017

LIMITE Nº  
A-05

FECHA  
INDICADA

FECHA  
AJUSTADA

FECHA DE  
INDICADA

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES

## ANEXO B: ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

### Obras preliminares

Dimensiones para obras preliminares		
Área del terreno	150	m <sup>2</sup>
Perímetro del terreno	49.19	m
Área de bodega	9	m <sup>2</sup>
Área primer piso	64.395	m <sup>2</sup>

### Desbanque Manual

Excavación			
Perímetro		38.11	m
Área externa		81.02	m <sup>2</sup>
Áreas internas	1	6.32	m <sup>2</sup>
	2	1.26	m <sup>2</sup>
	3	0.16	m <sup>2</sup>
	4	0.32	m <sup>2</sup>
Área total		72.96	m <sup>2</sup>
Volumen de excavación zapata corrida		58.37	m <sup>3</sup>
Volumen de excavación losa de contra piso		1.61	m <sup>3</sup>
<b>Volumen total de excavación</b>		<b>59.98</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Relleno		
Área de relleno sección transversal	0.6	m <sup>2</sup>
Longitud de excavación	38.1057	m
<b>Volumen total de relleno</b>	<b>22.863</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

## Estructura

### Cimentaciones

Replanto			
Áreas de hormigón de replantillo	1	18.76	m <sup>2</sup>
	2	9.36	m <sup>2</sup>
	3	5.56	m <sup>2</sup>
	4	5.13	m <sup>2</sup>
	5	5.99	m <sup>2</sup>
	6	4.70	m <sup>2</sup>
Área total hormigón de replantillo		49.49	m <sup>2</sup>
Espesor de replantillo		0.10	m
<b>Volumen hormigón de replantillo</b>		<b>4.95</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Hormigón ciclópeo		
Área de cimentaciones	21.16	m <sup>2</sup>
Espesor	0.10	m
<b>Volumen total</b>	<b>2.12</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Hormigón para zapatas corridas		
Área de la sección	0.175	m <sup>2</sup>
Longitud de zapatas corridas	51.75	m
<b>Volumen de hormigón para zapatas corridas</b>	<b>9.06</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Encofrado para zapatas corridas		
Perímetro de encofrado necesario	1.05	m
Longitud de zapatas corridas	51.7505	m
<b>Área de encofrado necesario</b>	<b>54.19</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Hormigón cadenas de cimentación		
Área de la sección transversal	0.05	m <sup>2</sup>
Longitud de zapatas corridas	51.7505	m
<b>Volumen de cadenas de cimentación</b>	<b>2.59</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Losas de contra piso			
Áreas de hormigón de contra piso	1	18.76	m <sup>2</sup>
	2	9.36	m <sup>2</sup>
	3	5.56	m <sup>2</sup>
	4	5.13	m <sup>2</sup>
	5	5.99	m <sup>2</sup>
	6	4.70	m <sup>2</sup>
Área total hormigón de contra piso		49.49	m <sup>2</sup>
Espesor de losa		0.10	m
<b>Volumen hormigón de replantillo</b>		<b>4.95</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Acero de refuerzo cadenas de cimentación (ARMEX®)</b>		
Longitud necesaria	64.75	m
Desperdicio (5%)	3.2375	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	10.46	11
Peso	17.61	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>193.71</b>	<b>kg</b>

<b>Acero de refuerzo zapata corrida</b>		
Longitud necesaria	64.75	m
Desperdicio (5%)	3.24	m
Varillas por sección transversal	6	u
Longitud de venta acero de refuerzo	12	m
Número de varillas necesarias	33.99	34
Peso varillas Ø12	5.33	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo Ø12</b>	<b>181.22</b>	<b>kg</b>
<b>Estribos</b>		
Estribos Ø8 @200mm		
Estribos por sección transversal	2	u
Estribos por metro	10	m
Longitud necesaria	48.47	m
Desperdicio (5%)	2.42	m
Número de estribos necesarios	508.94	u
Peso estribo Ø8	0.456	(kg/unidad)
<b>Peso total estribos Ø8</b>	<b>232.07</b>	<b>kg</b>
<b>Peso total acero de refuerzo para zapata corrida</b>	<b>413.29</b>	<b>kg</b>

### Primer piso

<b>Bloques necesarios mampostería</b>			
Primer piso	Muros exteriores	55.07	m <sup>2</sup>
	Muros interiores	34.50	m <sup>2</sup>
	Desperdicio (5%)	4.48	m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>94.04</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Columnas de hormigón armado (15x15) f'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>			
Sección columna	Base	0.15	m
	Altura	0.15	m
Área de la sección		0.0225	m <sup>2</sup>
Altura (primer piso)		2.7	m
<b>Volumen por columna</b>		<b>0.061</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Número de columnas (primer piso)		27	u
<b>Hormigón para columnas primer piso</b>		<b>1.64</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Acero de refuerzo columnas primer piso (tipo ARMEX®) 15x15</b>		
Longitud necesaria	89.1	m
Desperdicio (5%)	4.455	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	14.39	15
Peso	11.52	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>172.8</b>	<b>kg</b>

<b>Encofrado para columnas de hormigón armado</b>		
Número de caras para encofrar por columna	2	u
Área de la cara por columna	0.405	m
Número de columnas	27	u
<b>Encofrado necesario</b>	<b>21.87</b>	<b>m</b>

<b>Hormigón escaleras f'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>		
Volumen por escalera	0.05844	m <sup>3</sup>
Número de escaleras	16	u
Volumen del descanso	0.16928	m <sup>3</sup>
<b>Volumen total de hormigón para escaleras</b>	<b>1.10432</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Acero para escaleras fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>			
Sección transversal	Longitud sección (sin incluir descanso)	3.12825	m
	# Varillas Ø12 mm	25	u
	ancho de la grada	1.2	
<b>Acero transversal necesario</b>		<b>30</b>	<b>m</b>
Sección longitudinal	# Varillas Ø12 mm	5	u
	Longitud	4.3	m
	<b>Acero longitudinal necesario</b>		<b>21.5</b>
Longitud total acero para gradas		51.5	m
Desperdicio (5%)		2.58	m
Longitud de venta		12	m
Varillas necesarias		4.51	m
Peso		5.33	(kg/unidad)
<b>Peso total</b>		<b>26.65</b>	<b>kg</b>

<b>Encofrado para escaleras tabla contrachapada</b>		
Área de las escaleras	3.7539	m <sup>2</sup>
Área del descanso	1.44	m <sup>2</sup>
<b>Encofrado necesario</b>	<b>5.1939</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Hormigón cadenas de amarre</b>		
Área de la sección transversal	0.03	m <sup>2</sup>
Longitud cadenas de amarre	48.47	m
<b>Volumen de cadenas de amarre</b>	<b>1.45</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Acero de refuerzo cadenas de amarre (ARMEX®)</b>		
Longitud necesaria	64.75	m
Desperdicio (5%)	3.2375	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	10.46	11
Peso	17.61	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>193.71</b>	<b>kg</b>

<b>Encofrado con tabla de monte - cadenas de amarre</b>		
Longitud necesaria	64.75	m <sup>2</sup>
Espesor	0.2	m <sup>2</sup>
<b>Encofrado necesario</b>	<b>12.95</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Acero de refuerzo vigas (tipo ARMEX®) 15x10</b>		
Longitud necesaria	5.25	m
Desperdicio (5%)	0.2625	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	0.85	2
Peso	9.91	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>19.82</b>	<b>kg</b>

<b>Hormigón simple vigas f'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>		
Área de la sección transversal	0.015	m <sup>2</sup>
Longitud cadenas de amarre	5.25	m
<b>Volumen de cadenas de amarre</b>	<b>0.08</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Encofrado con tabla de monte - vigas</b>		
Longitud necesaria	5.25	m <sup>2</sup>
Espesor	0.1	m <sup>2</sup>
<b>Encofrado necesario</b>	<b>0.525</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Encofrado losa primer piso</b>		
<b>Área</b>	<b>57.0799</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Acero losa de entre piso N+2.3 fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>			
Sección longitudinal	Longitud	7.95	m
	Desperdicio 5%	0.3975	m
	<b>Ø12 mm @20 cm</b>	<b>34</b>	<b>u</b>
Sección transversal	Longitud	8.10	m
	Desperdicio 5%	0.405	m
	<b>Ø12 mm @20 cm</b>	<b>34</b>	<b>u</b>
Número necesario de barrillas		68	u
Peso		5.33	(kg/unidad)
<b>Peso total</b>		<b>362.44</b>	<b>Kg</b>

<b>Hormigón losa de primer piso</b>		
Áreas de hormigón	57.0799	m <sup>2</sup>
Área hueca de escaleras	5.3822	m <sup>2</sup>
Espesor de losa	0.2	m
<b>Volumen hormigón de losa</b>	<b>10.34</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

### Segundo piso

<b>Bloques necesarios mampostería</b>		
Segundo piso	Muros exteriores	55.88 m <sup>2</sup>
	Muros interiores	26.73 m <sup>2</sup>
	Desperdicio (5%)	4.13 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>86.74 m<sup>2</sup></b>

<b>Columnas de hormigón armado (15x15) f'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>		
Sección columna	Base	0.15 m
	Altura	0.15 m
Área de la sección		0.0225 m <sup>2</sup>
Altura (primer piso)		2.6 m
<b>Volumen por columna</b>		<b>0.059 m<sup>3</sup></b>
Número de columnas (primer piso)		27 u
<b>Hormigón para columnas primer piso</b>		<b>1.58 m<sup>3</sup></b>

<b>Encofrado para columnas de hormigón armado (primer piso)</b>		
Número de caras para encofrar por columna	2	u
Área de la cara por columna	0.39	m
Número de columnas	27	u
<b>Encofrado necesario</b>	<b>21.06</b>	<b>m</b>

<b>Acero de refuerzo columnas segundo piso (tipo ARMEX®) 15x15</b>		
Longitud necesaria	70.2	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	10.80	11
Peso	11.52	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>126.72</b>	<b>kg</b>

<b>Hormigón cadenas de amarre</b>		
Área de la sección transversal	0.03	m <sup>2</sup>
Longitud cadenas de amarre	48.47	m
<b>Volumen de cadenas de amarre</b>	<b>1.45</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Acero de refuerzo cadenas de cimentación (ARMEX®)</b>		
Longitud necesaria	48.47	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	7.46	8
Peso	17.61	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>140.88</b>	<b>kg</b>

<b>Encofrado con tabla de monte - cadenas de amarre</b>		
Longitud necesaria	64.75	m <sup>2</sup>
Espesor	0.2	m <sup>2</sup>
<b>Encofrado necesario</b>	<b>12.95</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Acero de refuerzo vigas (tipo ARMEX®) 15x10</b>		
Longitud necesaria	7.2	m
Desperdicio (5%)	0.36	m
Longitud de venta refuerzo ARMEX®	6.5	m
Numero de refuerzos necesarios	1.16	2
Peso	9.91	(kg/unidad)
<b>Peso total acero de refuerzo</b>	<b>19.82</b>	<b>kg</b>

<b>Hormigón simple vigas f'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>		
Área de la sección transversal	0.015	m <sup>2</sup>
Longitud cadenas de amarre	5.25	m
<b>Volumen de cadenas de amarre</b>	<b>0.08</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

<b>Encofrado con tabla de monte - vigas</b>		
Longitud necesaria	5.25	m <sup>2</sup>
Espesor	0.1	m <sup>2</sup>
<b>Encofrado necesario</b>	<b>0.525</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Acero losa de cubierta N+4.7 fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>			
Sección longitudinal	Longitud	7.95	m
	Desperdicio 5%	0.3975	m
	Ø12 mm @20 cm	31	u
	Longitud	8.10	m
Sección transversal	Desperdicio 5%	0.405	m
	Ø12 mm @20 cm	32	u
	Número necesario de barras	63	u
	Peso	5.33	(kg/unidad)
<b>Peso total</b>		<b>335.79</b>	<b>kg</b>

<b>Encofrado losa segundo piso</b>		
<b>Área</b>	<b>57.0799</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Malla electrosoldada</b>		
<b>Área total hormigón de contra piso</b>	<b>49.49</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Losa de entrepiso segundo piso</b>			
Áreas de hormigón	1	18.759	m <sup>2</sup>
	2	9.36	m <sup>2</sup>
	3	5.5575	m <sup>2</sup>
	4	5.13	m <sup>2</sup>
	5	5.985	m <sup>2</sup>
	6	4.7025	m <sup>2</sup>
<b>Área total hormigón</b>		<b>38.6967</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Espesor de losa		0.2	m
<b>Volumen hormigón</b>		<b>7.73934</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

## ANEXO C: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cerramiento provisional h=2.4m con tabla de monte y pingos  
Unidad: m

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.34
<b>Subtotal M</b>					<b>0.13</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.6500	2.24
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	0.6500	4.43
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.25	3.82	0.955	0.6500	0.62
<b>Subtotal O</b>					<b>7.30</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Clavos (2" -2 1/2" -3"-3 1/2")	kg	0.250	2.5	0.62	
Alfajia 6x6x250 cm	u	0.500	2.50	1.25	
Puntal de madera de eucalipto	m	3.000	1.12	3.36	
Tabla de monte de 30 cm	u	3.300	2.27	7.49	
<b>Subtotal N</b>					<b>12.72</b>
<b>Total, Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>20.15</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					20.15
<b>Valor Ofertado</b>					<b>20.15</b>

Rubro: Bodega y oficina  
Unidad: m<sup>2</sup>

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.57
<b>Subtotal M</b>					<b>0.20</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	1.0000	6.82
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.50	3.82	1.91	1.0000	1.91
<b>Subtotal O</b>					<b>12.18</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Clavos (2" -2 1/2" -3"-3 1/2")	kg	0.400	2.5	1.00	
Alfajia 6x6x250 cm	u	1.000	2.50	2.50	
Puntal de madera de eucalipto	m	2.000	1.12	2.24	
Tabla de monte de 30 cm	u	5.000	2.27	11.35	
Tiras 2.5x2.5x250 cm	u	2.000	0.49	0.98	
Viga de eucalipto de 15x15 cm	m	0.500	4.61	2.31	
Cubierta metálica E=0.6mm	m <sup>2</sup>	1.000	15.23	15.23	
<b>Subtotal N</b>					<b>35.60</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>47.98</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					47.98
<b>Valor Ofertado</b>					<b>47.98</b>

Rubro: Limpieza manual del terreno  
Unidad: m<sup>2</sup>

Equipos					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
<b>Subtotal M</b>					<b>0.06</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.3200	1.09
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.01	3.82	0.038	0.3200	0.01
<b>Subtotal O</b>					<b>1.10</b>
Materiales					
Descripción	Unida d	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
<b>Subtotal N</b>					<b>0.00</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>1.16</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					1.16
<b>Valor Ofertado</b>					<b>1.16</b>

Rubro: Replanteo y nivelación con equipo topográfico  
Unidad: m<sup>2</sup>

Equipos					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.05
Equipo topografía	1.00	3.75	3.75	0.08	0.30
<b>Subtotal M</b>					<b>0.31</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Cadenero (Estruc. Ocup. D2)	3.00	3.45	10.35	0.0800	0.83
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.10	3.82	0.382	0.0800	0.03
Topógrafo 2	1.00	3.82	3.820	0.0800	0.31
<b>Subtotal O</b>					<b>1.16</b>
Materiales					
Descripción	Unida d	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tiras 2.5 x2.5 x250 cm	u	0.200	0.49	0.10	
<b>Subtotal N</b>					<b>0.10</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>1.57</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					1.57
<b>Valor Ofertado</b>					<b>1.57</b>

Rubro: **Excavación manual en cimientos y plintos**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.43
<b>Subtotal M</b>					<b>0.25</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	0.10	3.45	0.345	1.2310	0.42
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	1.2310	8.40
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.25	3.82	0.955	1.2310	1.18
<b>Subtotal O</b>					<b>10.00</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unida d	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
<b>Subtotal N</b>					<b>0.00</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>10.25</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					10.25
<b>Valor Ofertado</b>					<b>10.25</b>

Rubro: **Relleno compactado con suelo natural**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.27
Plancha vibropisadora	1.00	6.25	6.25	0.533	3.33
<b>Subtotal M</b>					<b>3.44</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Operador de equipo liviano (E. O. D2)	1.00	3.45	3.45	0.5330	1.84
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	0.5330	3.64
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.10	3.82	0.382	0.5330	0.20
<b>Subtotal O</b>					<b>5.68</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unida d	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Agua	m <sup>3</sup>	0.030	0.74	0.02	
<b>Subtotal N</b>					<b>0.02</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>9.14</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					9.14
<b>Valor Ofertado</b>					<b>9.14</b>

Rubro: **Desalajo de materiales con volqueta (transporte 10km)**  
 Unidad: **cargada manual**  
 m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.35
Volqueta 9 m <sup>3</sup>	0.20	25.00	5.00	0.500	2.50
<b>Subtotal M</b>					<b>2.60</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	4.00	3.41	13.64	0.500	6.82
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.10	3.82	0.382	0.500	0.19
Chofer licencia "E" (Chofer cat "E")	0.20	4.67	0.934	0.500	0.47
<b>Subtotal O</b>					<b>7.48</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
<b>Subtotal N</b>					<b>0.00</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>10.08</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					10.08
<b>Valor Ofertado</b>					<b>10.08</b>

Rubro: **Replanteo H.S. 140 kg/cm<sup>2</sup>.Equipo: concreto 1 saco**  
 Unidad: **m<sup>3</sup>**

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.62
Concreteira 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.0000	5.00
<b>Subtotal M</b>					<b>5.20</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	6.00	3.45	20.7	1.0000	20.70
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	1.0000	6.82
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	1.00	3.82	3.82	1.0000	3.82
Operador de equipo liviano (E.O.D2)	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.79</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	6.180	7.5	46.35	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Agua	m <sup>3</sup>	0.240	0.74	0.18	
<b>Subtotal N</b>					<b>68.13</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>108.12</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					108.12
<b>Valor Ofertado</b>					<b>108.12</b>

Rubro: Hormigón ciclópeo 60% kg/cm<sup>2</sup> H.S y 40% piedra  
Unidad: f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>  
m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.62
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.0000	5.00
<b>Subtotal M</b>					<b>5.20</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.9	1.0000	6.90
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.0000	20.46
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.50	3.82	1.91	1.0000	1.91
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>32.72</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	4.330	7.5	32.48	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.570	13.50	7.70	
Piedra Bola	m <sup>3</sup>	0.500	8.33	4.17	
Agua	m <sup>3</sup>	0.140	0.74	0.10	
Aditivo Plastimet	kg	1.300	2.09	2.72	
<b>Subtotal N</b>					<b>47.16</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>85.08</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					85.08
<b>Valor Ofertado</b>					<b>85.08</b>

Rubro: Plintos hormigón simple f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.  
Unidad: Encofrado  
m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.62
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.000	4.30
<b>Subtotal M</b>					<b>9.50</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
Albañil	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Portland gris	kg	360.500	0.15	54.08	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Agua	m <sup>3</sup>	0.250	0.74	0.19	
Aditivo platimet	kg	2.160	2.09	4.51	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>124.50</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					124.50
<b>Valor Ofertado</b>					<b>124.50</b>

Rubro: **Encofrado tabla de monte (1 uso) cimentaciones**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.16
<b>Subtotal M</b>					<b>0.07</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	2.00	3.41	6.82	0.3300	2.25
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.3300	1.14
<b>Subtotal O</b>					<b>3.39</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	4.550	3.00	13.65	
Tabla de monte 30 cm	u	1.670	2.27	3.79	
<b>Subtotal N</b>					<b>18.47</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>21.93</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					21.93
<b>Valor Ofertado</b>					<b>21.93</b>

Rubro: **Hormigón simple cadenas de cimentación f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc. Encofrado**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.62
Concreteira 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.000	4.30
<b>Subtotal M</b>					<b>9.50</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
Albañil	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Portland	sac	7.210	7.50	54.08	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Agua	m <sup>3</sup>	0.250	0.74	0.19	
Aditivo platimet	kg	2.100	2.09	4.39	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.25</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>124.38</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					124.38
<b>Valor Ofertado</b>					<b>124.38</b>

Rubro: **Hormigón en losa de 10 cm, f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.Encofrado**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.62
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.000	4.30
Elevador	1.00	6.8	6.80	1.000	6.80
<b>Subtotal M</b>					<b>16.30</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
Albañil	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Portland	sac	7.210	7.50	54.08	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.74	0.15	
Aditivo acelerante	kg	2.160	1.10	2.38	
Impermeabilizante	kg	1.500	1.38	2.07	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.27</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>131.20</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					131.20
<b>Valor Ofertado</b>					<b>131.20</b>

Rubro: **Malla electrosoldada 5 mm a 10 cm (malla R-196)**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.03
<b>Subtotal M</b>					<b>0.02</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0800	0.27
Albañil	1.00	3.45	3.45	0.0800	0.28
Maestro de obra (Estruc. Ocup. C1)	0.10	3.82	0.382	0.0800	0.03
<b>Subtotal O</b>					<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Malla ARMEX R-196 (6.25x2.40) 5.00 mm 10x10 cm	m <sup>2</sup>	1.050	3.97	4.17	
<b>Subtotal N</b>					<b>4.17</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>4.77</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					4.77
<b>Valor Ofertado</b>					<b>4.77</b>

Rubro: **Acero de refuerzo para zapata corrida  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$**   
 Unidad: kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%) Cortadora/dobladora	1.00	0.51	0.51	0.0400	0.01 0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.040	0.14
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.040	0.02
Peón de fierrero	1.00	3.41	3.41	0.040	0.14
<b>Subtotal O</b>					<b>0.29</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Alambre galvanizado No. 18	kg	0.050	2.07	0.10	
Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	1.050	1.08	1.13	
<b>Subtotal N</b>					<b>1.24</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>1.56</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro				1.56	
<b>Valor Ofertado</b>					<b>1.56</b>

Rubro: **Acero de refuerzo cadenas de cimentación (tipo ARME  
 \*)  $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$**   
 Unidad: kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%) Cortadora/ dobladora	1.00	0.51	0.51	0.040	0.01 0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0400	0.14
Maestro de obra	0.10	3.45	0.345	0.0400	0.01
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.82	3.82	0.0400	0.15
<b>Subtotal O</b>					<b>0.30</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Viga de cimentación V-C9 tipo ARME	kg	30.36	40.18	1.32	
Alambre galvanizado No 18	kg	1.050	1.08	1.13	
<b>Subtotal N</b>					<b>2.45</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>2.79</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro				2.79	
<b>Valor Ofertado</b>					<b>2.79</b>

**Hormigón en losa de 10 cm, f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.Encofrado**

Rubro:  
Unidad:

m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.62
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.000	4.30
Elevador	1.00	6.8	6.80	1.000	6.80
<b>Subtotal M</b>					<b>16.30</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
Albañil	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Portland	sac	7.210	7.50	54.08	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.74	0.15	
Aditivo acelerante	kg	2.160	1.10	2.38	
Impermeabilizante	kg	1.500	1.38	2.07	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.27</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>131.20</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					131.20
<b>Valor Ofertado</b>					<b>131.20</b>

Rubro:  
Unidad:

**Mampostería de bloque de carga e=15 cm mortero 1:6**  
m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.21
Andamio	1.30	0.05	0.07	0.6150	0.04
<b>Subtotal M</b>					<b>0.16</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.6150	2.12
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.6150	2.10
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	0.6150	0.23
<b>Subtotal O</b>					<b>4.45</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	0.154	7.5	1.16	
Arena	m <sup>3</sup>	0.031	13.50	0.42	
Agua	m <sup>3</sup>	0.008	0.74	0.01	
Bloque pesado 15x20x40 cm	u	13.000	0.42	5.46	
<b>Subtotal N</b>					<b>7.04</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>11.65</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					11.65
<b>Valor Ofertado</b>					<b>11.65</b>

**Hormigón simple columnas 15x15 f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.**

Rubro:  
Unidad:

**Encofrado**  
m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.78
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.0000	4.30
Andamio	1.00	0.05	0.05	1.0000	0.05
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.0000	5
<b>Subtotal M</b>					<b>9.55</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	3.00	3.45	10.35	1.0000	10.35
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.0000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.0000	3.82
Operador de equipo liviano (E.O.D2)	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>38.08</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	7.210	7.5	54.08	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Agua	m <sup>3</sup>	0.240	0.74	0.18	
Aditivo Plastimet	kg	2.100	2.09	4.39	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.24</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>127.87</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					127.87
<b>Valor Ofertado</b>					<b>127.87</b>

**Acero de refuerzo columnas (tipo ARMEX ®) fy=5000**

Rubro:  
Unidad:

**kg/cm<sup>2</sup>**  
kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.01
Cortadora/ dobladora	1.00	0.51	0.51	0.0440	0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.0444	0.15
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0444	0.15
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	0.0444	0.02
<b>Subtotal O</b>					<b>0.32</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Columna C3 tipo ARMEX	kg	11.52	38.40	3.33	
<b>Subtotal N</b>					<b>3.33</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>3.68</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					3.68
<b>Valor Ofertado</b>					<b>3.68</b>

Rubro: **Encofrado tabla de monte (1 uso) para columnas**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.27
<b>Subtotal M</b>					<b>0.11</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	1.00	3.41	3.41	0.5700	1.94
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	0.5700	3.93
<b>Subtotal O</b>					<b>5.88</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Puntal de madera de eucalipto	m	1.500	1.1	1.68	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	1.450	3.00	4.35	
Tabla de monte 20 cm	u	2.760	1.67	4.61	
<b>Subtotal N</b>					<b>11.67</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>17.66</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					17.66
<b>Valor Ofertado</b>					<b>17.66</b>

Rubro: **Hormigón en escaleras, f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.Encofrado**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.78
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.1000	4.73
Andamio	1.00	0.05	0.05	1.1000	0.06
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.1000	5.5
<b>Subtotal M</b>					<b>10.58</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.9	1.1000	7.59
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.1000	22.51
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.1000	4.20
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.1000	3.80
<b>Subtotal O</b>					<b>38.09</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	7.210	7.5	54.08	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Agua	m <sup>3</sup>	0.250	0.74	0.19	
Aditivo Plastimet	kg	2.160	2.09	4.51	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>129.05</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					129.05
<b>Valor Ofertado</b>					<b>129.05</b>

Rubro: **Acero de refuerzo escaleras fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>**  
 Unidad: kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.) Cortadora/Dobladora	1.00	0.51	0.51	0.0400	0.01 0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.0400	0.14
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.0400	0.02
Peón de fierrero	1.00	3.41	3.41	0.0400	0.14
<b>Subtotal O</b>					<b>0.29</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unida d	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Alambre galvanizado No.18	kg	0.050	2.07	0.10	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1.050	1.08	1.13	
<b>Subtotal N</b>					<b>1.24</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>1.56</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					1.56
<b>Valor Ofertado</b>					<b>1.56</b>

Rubro: **Encofrado con tablero contrachapado (1 uso) para  
escaleras**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.27
<b>Subtotal M</b>					<b>0.11</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.5700	1.94
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	0.5700	3.93
<b>Subtotal O</b>					<b>5.88</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Puntal de madera de eucalipto	m	1.670	1.1	1.87	
Tablero triplex corriente 1.22x.244x15c	u	0.340	33.57	11.41	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	1.560	3.00	4.68	
Pernos de 3/8 plg	u	30.000	0.05	1.50	
<b>Subtotal N</b>					<b>20.46</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>26.45</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					26.45
<b>Valor Ofertado</b>					<b>26.45</b>

**Hormigón simple cadenas de amarre f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.**

Rubro:  
Unidad:

**Encofrado**  
m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.62
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.000	4.30
<b>Subtotal M</b>					<b>9.50</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
Albañil	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Portland	sac	7.210	7.50	54.08	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Agua	m <sup>3</sup>	0.250	0.74	0.19	
Aditivo platimet	kg	2.100	2.09	4.39	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.25</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>124.38</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					124.38
<b>Valor Ofertado</b>					<b>124.38</b>

**Acero de refuerzo cadenas de amarre (tipo ARMEX ®)**

Rubro:  
Unidad:

**fy=5000 kg/cm<sup>2</sup>**  
kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.01
Cortadora/ dobladora	1.00	0.51	0.51	0.040	0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.02</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0400	0.14
Maestro de obra	0.10	3.45	0.345	0.0400	0.01
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.82	3.82	0.0400	0.15
<b>Subtotal O</b>					<b>0.30</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Viga de amarre V-C7 tipo ARMEX	kg	17.61	38.40	2.18	
Alambre galvanizado No 18	kg	1.050	1.08	1.13	
<b>Subtotal N</b>					<b>3.31</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>3.64</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					3.64
<b>Valor Ofertado</b>					<b>3.64</b>

Rubro: **Encofrado tabla de monte - losa e=20cm (1 uso)**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.19
<b>Subtotal M</b>					<b>0.08</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	1.00	3.41	3.41	0.4000	1.36
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	0.4000	2.76
<b>Subtotal O</b>					<b>4.12</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Puntal de madera de eucalipto	m	3.000	1.12	3.36	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	1.250	3.00	3.75	
Tabla encofrado de monte 20 cm	u	2.310	1.67	3.86	
<b>Subtotal N</b>					<b>12.00</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>16.20</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					16.20
<b>Valor Ofertado</b>					<b>16.20</b>

Rubro: **Encofrado tabla de monte - cadenas de amarre (1 uso)**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.16
<b>Subtotal M</b>					<b>0.07</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	1.00	3.41	3.41	0.3300	1.13
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	0.3300	2.28
<b>Subtotal O</b>					<b>3.40</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	4.550	3.00	13.65	
Tabla de monte 30 cm	u	1.670	2.27	3.79	
<b>Subtotal N</b>					<b>18.47</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>21.94</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					21.94
<b>Valor Ofertado</b>					<b>21.94</b>

Rubro: **Acero de refuerzo vigas (tipo ARMEX ®) fy=5000 kg/cm<sup>2</sup>**  
 Unidad: kg

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%) Cortadora/ dobladora	1.00	0.51	0.51	0.0400	0.01 0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0400	0.14
Fierrero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.0400	0.14
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	0.0400	0.02
<b>Subtotal O</b>					<b>0.29</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Viga V2 tipo ARMEX	kg	9.910	22.51	2.27	
Alambre galvanizado No 18	kg	0.050	2.07	0.10	
<b>Subtotal N</b>					<b>2.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>2.69</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					2.69
<b>Valor Ofertado</b>					<b>2.69</b>

Rubro: **Hormigón simple vigas f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc. Encofrado**  
 Unidad: m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%) Vibrador Concretera 1 saco	1.00 1.00	4.30 5.00	4.30 5.00	1.0000 1.0000	1.78 4.30 5.00
<b>Subtotal M</b>					<b>9.66</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	1.0000	3.41
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	1.0000	0.38
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>10.69</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	7.210	7.5	54.08	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Agua	m <sup>3</sup>	0.250	0.74	0.19	
Aditivo plastimet	kg	2.160	2.09	4.51	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>100.73</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					100.73
<b>Valor Ofertado</b>					<b>100.73</b>

Rubro: **Encofrado tabla de monte - viga (1 uso)**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.27
<b>Subtotal M</b>					<b>0.11</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	2.00	3.41	6.82	0.5700	3.89
Carpintero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.5700	1.97
<b>Subtotal O</b>					<b>5.85</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Aceite quemado	gl	0.060	0.51	0.03	
Clavos (2"-2 1/2-3 1/2")	kg	0.400	2.50	1.00	
Alfajia 7x7x250 cm	u	1.610	3.00	4.83	
Tabla de monte 20 cm	u	0.870	1.67	1.45	
<b>Subtotal N</b>					<b>7.31</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>13.28</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					13.28
<b>Valor Ofertado</b>					<b>13.28</b>

Rubro: **Acero de refuerzo losa de entre piso nivel=2.3m**  
 Unidad: kg  
 fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.01
Cortadora dobladora	1.00	0.51	0.51	0.040	0.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Fierrero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	0.0400	0.14
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.0400	0.02
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.0400	0.14
<b>Subtotal O</b>					<b>0.29</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Alambre galvanizado No 18	kg	0.050	2.07	0.10	
Acero de refuerzp fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1.050	1.08	1.13	
<b>Subtotal N</b>					<b>1.24</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>1.56</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					1.56
<b>Valor Ofertado</b>					<b>1.56</b>

**Hormigón en losa nivel=2.30 m f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, no inc.**

Rubro:  
Unidad:

**Encofrado**  
m<sup>3</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.62
Vibrador	1.00	4.30	4.30	1.0000	4.30
Elevador (1 saco)	1.00	6.80	6.80	1.0000	6.80
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.0000	5.00
<b>Subtotal M</b>					<b>16.30</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	2.00	3.45	6.90	1.0000	6.90
Peón (Estruc. Ocup. E2)	6.00	3.41	20.46	1.0000	20.46
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	1.0000	3.82
Operador de equipo liviano	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
<b>Subtotal O</b>					<b>34.63</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	sac	7.210	7.5	54.08	
Ripio	m <sup>3</sup>	0.950	13.50	12.83	
Arena	m <sup>3</sup>	0.650	13.50	8.78	
Agua	m <sup>3</sup>	0.200	0.74	0.15	
Aditivo acelerante	kg	2.160	1.10	2.38	
Impermeabilizante	kg	1.500	1.38	2.07	
<b>Subtotal N</b>					<b>80.27</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>131.20</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					131.20
<b>Valor Ofertado</b>					<b>131.20</b>

**Punto de agua Fría PVC 1/2" roscable, incluye accesorios**

Rubro:  
Unidad:

pto

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.66
<b>Subtotal M</b>					<b>0.39</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	1.9405	6.69
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	1.9405	6.62
Maestro de obra	0.11	3.82	0.4202	1.9405	0.82
<b>Subtotal O</b>					<b>14.13</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo de PVC roscable 1/2 x90	u	2.000	0.45	0.90	
Tee PVC 1/2"	u	2.000	0.63	1.26	
Teflón plástico	u	4.000	0.30	1.20	
Tubo PVC roscable 1/2"	m	3.000	0.95	2.85	
Unión PVC roscable 1/2"	u	1.000	0.37	0.37	
Universal PVC roscable 1/2"	u	1.000	0.79	0.79	
<b>Subtotal N</b>					<b>7.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>21.89</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					21.89
<b>Valor Ofertado</b>					<b>21.89</b>

Punto de agua caliente PVC 1/2" roscable, incluye accesorios  
 Unidad: pto

Rubro:  
 Unidad:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.66
<b>Subtotal M</b>					<b>0.39</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	1.9405	6.69
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	1.9405	6.62
Maestro de obra	0.11	3.82	0.4202	1.9405	0.82
<b>Subtotal O</b>					<b>14.13</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo de PVC roscable 1/2" x 90	u	2.000	0.5	0.90	
Tee PVC 1/2"	u	2.000	0.63	1.26	
Teflón plástico	u	4.000	0.30	1.20	
Tubo PVC roscable 1/2"	m	3.000	0.95	2.85	
Unión PVC roscable 1/2"	u	1.000	0.37	0.37	
Universal PVC roscable 1/2"	u	1.000	0.79	0.79	
<b>Subtotal N</b>					<b>7.37</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>21.89</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					21.89
<b>Valor Ofertado</b>					<b>21.89</b>

Tubería PVC 1/2" roscable agua fría, incluye accesorios  
 Unidad: m

Rubro:  
 Unidad:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.07
<b>Subtotal M</b>					<b>0.04</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.2000	0.08
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
<b>Subtotal O</b>					<b>1.45</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo de PVC roscable 1/2" x 90	u	0.100	0.45	0.05	
Tee PVC 1/2"	u	0.100	0.63	0.06	
Teflón plástico	u	0.300	0.30	0.09	
Tubo PVC roscable 1/2"	m	1.050	0.95	1.00	
Unión PVC roscable 1/2"	u	0.330	0.37	0.12	
<b>Subtotal N</b>					<b>1.32</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>2.81</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					2.81
<b>Valor Ofertado</b>					<b>2.81</b>

Rubro: **Tubería PVC 1/2" roscable agua caliente, incluye accesorios**  
 Unidad: m

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.07
<b>Subtotal M</b>					<b>0.04</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de carpintero	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.2000	0.08
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
<b>Subtotal O</b>					<b>1.45</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo de PVC roscable 1/2" x 90	u	0.100	0.45	0.05	
Tee PVC 1/2"	u	0.100	0.63	0.06	
Teflon plástico	u	0.300	0.30	0.09	
Tubo PVC roscable 1/2"	m	1.050	0.95	1.00	
Unión PVC roscable 1/2"	u	0.330	0.37	0.12	
<b>Subtotal N</b>					<b>1.32</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>2.81</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					2.81
<b>Valor Ofertado</b>					<b>2.81</b>

Rubro: **Calefón a gas 16 litros. Instalado**  
 Unidad: u

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.59
<b>Subtotal M</b>					<b>0.29</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de plomero	2.00	3.57	7.14	3.200	22.85
Maestro de obra	0.10	3.22	0.32	3.200	1.03
Plomero	1.00	3.18	3.18	3.200	10.18
<b>Subtotal O</b>					<b>34.05</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Calefón a gas 16 litros	u	1.000	516.96	516.96	
Teflón plástico	u	0.500	0.30	0.15	
Tubo de abasto (calefón)	u	2.000	4.32	8.64	
<b>Subtotal N</b>					<b>525.75</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>560.09</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					560.09
<b>Valor Ofertado</b>					<b>560.09</b>

Rubro: **Punto de desagüe PVC 50 mm, incluye accesorios**  
 Unidad: pto

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.68
<b>Subtotal M</b>					<b>0.40</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón de plomero	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.0000	0.76
<b>Subtotal O</b>					<b>14.48</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubo PVC 50 mm	m	3.000	1.77	5.31	
Polipega	gl	0.050	47.19	2.36	
Codo desagüe PVC INY 50 mmx 45° CC	u	2.000	1.20	2.40	
Unión desagüe PVC 50 mm	m	2.000	1.10	2.20	
Tee PVC 50 mm	u	1.000	1.35	1.35	
Polilimpia	gl	0.010	27.68	0.28	
<b>Subtotal N</b>					<b>13.90</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>28.78</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					28.78
<b>Valor Ofertado</b>					<b>28.78</b>

Rubro: **Punto de desagüe PVC 110mm, incluye accesorios**  
 Unidad: pto

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.68
<b>Subtotal M</b>					<b>0.40</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón de plomero	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.0000	0.76
<b>Subtotal O</b>					<b>14.48</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Unión desagüe PVC 110 mm	u	2.000	2.2	4.36	
Polipega	gl	0.010	47.18	0.47	
Tubo desagüe PVC 110 mm	m	3.000	4.38	13.14	
Polilimpia	gl	0.010	27.68	0.28	
Codo desagüe PVC INY 110 mmx 90° EC	u	2.000	3.53	7.06	
Tee desagüe PVC 110 mm	u	1.000	4.58	4.58	
<b>Subtotal N</b>					<b>29.89</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>44.77</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					44.77
<b>Valor Ofertado</b>					<b>44.77</b>

Rubro: **Canalización tubería de PVC 50 mm**  
 Unidad: m

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.06
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.1687	0.58
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	0.1687	0.06
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.1687	0.58
<b>Subtotal O</b>					<b>1.22</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo desague PVC INY 50mmx 45°CC	u	0.040	1.20	0.05	
TEE PVC 50 mm	u	0.040	1.35	0.05	
Tubo PVC 50 mm	m	1.000	1.77	1.77	
Unión desague PVC 50 mm	u	0.330	1.10	0.36	
Polilimpia	gl	0.010	27.68	0.28	
Polipega	gl	0.010	47.18	0.47	
<b>Subtotal N</b>					<b>2.98</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>4.24</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					4.24
<b>Valor Ofertado</b>					<b>4.24</b>

Rubro: **Canalización tubería de PVC 110 mm**  
 Unidad: m

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.18
<b>Subtotal M</b>					<b>0.07</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	0.3640	1.24
Maestro de obra	1.00	3.82	3.82	0.3640	1.39
Plomero (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.3640	1.26
<b>Subtotal O</b>					<b>3.89</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo desague PVC INY 110 mm x 90° EC	u	0.040	3.5	0.14	
Tee desague PVC 110 mm	u	0.040	4.58	0.18	
Tubo deague PVC 110 mm	m	1.000	4.38	4.38	
Unión desague PVC 110 mm	u	0.330	2.18	0.72	
Polilimpia	gl	0.010	27.68	0.28	
Polipega	gl	0.010	47.18	0.47	
<b>Subtotal N</b>					<b>6.17</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>10.13</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					10.13
<b>Valor Ofertado</b>					<b>10.13</b>

Rubro: Lavamanos empotrado línea económica (no incluye grifería)  
Unidad: u

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.90
<b>Subtotal M</b>					<b>0.17</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	2.6667	9.20
Peón de plomero	1.00	3.41	3.41	2.6667	9.09
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.6667	1.02
<b>Subtotal O</b>					<b>19.31</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Silicon 20 ml	tbo	0.100	0.99	0.10	
Sifon 1"-1 1/2"	u	1.000	4.23	4.23	
Manguera flexible 12" + llave angular (lavamanos)	u	1.000	3.73	3.73	
<b>Subtotal N</b>					<b>46.17</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>65.65</b>
Costo Indirecto					0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					65.65
<b>Valor Ofertado</b>					<b>65.65</b>

Rubro: Inodoro blanco línea económica  
Unidad: u

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.61</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Plomero (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	3.0303	10.45
Peón de plomero	1.00	3.41	3.41	3.0303	10.33
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	3.0303	1.16
<b>Subtotal O</b>					<b>21.95</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Inodoro línea económica	u	1.000	54.6	54.61	
Anillo de cera	u	1.000	3.21	3.21	
Manguera flexible 12" + llave angular (inodoro)	u	1.000	3.73	3.73	
<b>Subtotal N</b>					<b>61.55</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>84.11</b>
Costo Indirecto					0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					84.11
<b>Valor Ofertado</b>					<b>84.11</b>

Rubro: **Lavaplatos 1 pozo grifería tipo cuello de ganso**  
 Unidad: **u**

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.02
<b>Subtotal M</b>					<b>0.19</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de plomero	1.00	3.41	3.41	3.0300	10.33
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	3.0300	1.16
Plomero	1.00	3.45	3.45	3.0300	10.45
<b>Subtotal O</b>					<b>21.94</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Silicon 20 ml	tbo	0.500	0.99	0.50	
Fregadero de cocina acero 1 pozo 1 escurridor	m	1.000	102.66	102.66	
Sifón 1" - 1 1/2"	u	1.000	4.23	4.23	
Conjunto manguera flexible 12" y llave angular	u	2.000	19.71	39.42	
Grifería cuello de ganso para lavaplatos	u	1.000	21.09	21.09	
<b>Subtotal N</b>					<b>167.90</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>190.03</b>
Costo Indirecto					0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					190.03
<b>Valor Ofertado</b>					<b>190.03</b>

Rubro: **Ducha con mezcladora**  
 Unidad: **u**

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.51
<b>Subtotal M</b>					<b>0.30</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón	1.00	3.41	3.41	1.5000	5.12
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	1.5000	0.57
Plomero	1.00	3.45	3.45	1.5000	5.18
<b>Subtotal O</b>					<b>10.86</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Juego ducha - mezcladora línea económica	u	1.000	48.47	48.47	
Teflón plástico	u	0.500	0.30	0.15	
<b>Subtotal N</b>					<b>48.62</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>59.78</b>
Costo Indirecto					0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					59.78
<b>Valor Ofertado</b>					<b>59.78</b>

Rubro: **Punto de iluminación, conductor N°12**  
 Unidad: pto

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.68
<b>Subtotal M</b>					<b>0.12</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Electricista (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón de electricista	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.0000	0.76
<b>Subtotal O</b>					<b>14.48</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Conductor TW AWG 12 (sólido)	m	9.100	0.38	3.46	
Boquilla colgante sencilla de baquelita	u	1.000	0.95	0.95	
Caja octagonal grande metálica	u	1.000	0.37	0.37	
Caja rectangular baja	u	1.000	0.41	0.41	
Interruptor simple	u	1.000	2.02	2.02	
Tubo conduit liviano de 1/2" EMT	m	4.500	0.39	1.76	
Unión EMT 1/2"	u	2.000	0.33	0.66	
<b>Subtotal N</b>					<b>9.62</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>24.23</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					24.23
<b>Valor Ofertado</b>					<b>24.23</b>

Rubro: **Punto interruptor**  
 Unidad: pto

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.36
<b>Subtotal M</b>					<b>0.21</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Electricista (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.45	3.45	1.0650	3.67
Peón de electricista	1.00	3.41	3.41	1.0650	3.63
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	1.0650	0.41
<b>Subtotal O</b>					<b>7.71</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Caja rectangular baja	u	1.000	0.4	0.41	
Tomacorriente doble 110 V	u	1.000	2.00	2.00	
Tubo conduit liviano de 1/2" EMT	m	6.000	0.39	2.34	
Unión EMT 1/2"	u	2.000	0.33	0.66	
Conductor TW AWG 10 (sólido)	m	12.600	0.61	7.69	
Interruptor sencillo 16A - 250V	u	1.000	1.14	1.14	
<b>Subtotal N</b>					<b>14.24</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>22.16</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					22.16
<b>Valor Ofertado</b>					<b>22.16</b>

Rubro: **Tablero de control GE8-12 puntos**  
 Unidad: u

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.66
<b>Subtotal M</b>					<b>0.12</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de electricista	1.00	3.41	3.41	1.7778	6.06
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	1.7778	0.68
Electricista (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	1.7778	6.13
Albañil (Estruc. Ocup. D2)	0.20	3.45	0.69	1.7778	1.23
<b>Subtotal O</b>					<b>14.10</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tablero tipo GE 8-12 puntos	u	1.000	63.88	63.88	
Taco fisher	u	4.000	0.09	0.36	
Tornillos	u	4.000	0.04	0.16	
<b>Subtotal N</b>					<b>64.40</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>78.62</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					78.62
<b>Valor Ofertado</b>					<b>78.62</b>

Rubro: **Breakers de 2 polos de 50 a 60 amp**  
 Unidad: u

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.22
<b>Subtotal M</b>					<b>0.03</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de electricista	1.00	3.41	3.41	0.7000	2.39
Electricista (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	0.7000	2.42
<b>Subtotal O</b>					<b>4.80</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Breaker 1P 63	u	1.000	5.99	5.99	
<b>Subtotal N</b>					<b>5.99</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>10.82</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					10.82
<b>Valor Ofertado</b>					<b>10.82</b>

Rubro:  
Unidad:

**Punto tomacorriente 220 v tubo Conduit emt 1"**  
pto

Equipos					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					0.36
<b>Subtotal M</b>					<b>0.07</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantida d	Tarifa	Costo Hora	Rendimient o	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón de electricista	1.00	3.41	3.41	1.0650	3.63
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	1.0650	0.41
Electricista	1.00	3.45	3.45	1.0650	3.67
<b>Subtotal O</b>					<b>7.71</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Caja rectangular baja	u	1.000	0.41	0.41	
Conductor TW AWG 12	m	13.500	0.38	5.13	
Conector EMT 1"	u	2.000	0.60	1.20	
Tomacorriente 220 V	u	1.000	4.57	4.57	
Tubo conduit liviano de 1"	m	4.500	1.00	4.50	
<b>Subtotal N</b>					<b>15.81</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>23.59</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					23.59
<b>Valor Ofertado</b>					<b>23.59</b>

Rubro:  
Unidad:

**Puerta tamborada blanca 0.70 m, incluye marcos y tapamarcos**  
u

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5% M.O.)					1.00
<b>Subtotal M</b>					<b>0.40</b>
Mano de obra					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Carpintero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.0000	0.76
Albañil	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
<b>Subtotal O</b>					<b>21.38</b>
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Marcos SEYKE 215x18x35	u	1.000	28.77	28.77	
Tapamarco 30x2440x12 mm	m	10.000	0.87	8.70	
Bisagra 2" dorada con tornillos	u	3.000	1.50	4.50	
Puerta tamborada 70 cm color blanco	u	1.000	24.25	24.25	
Clavos (2" - 2 1/2" - 3" - 3 1/2")	kg	0.090	2.50	0.23	
<b>Subtotal N</b>					<b>66.45</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>88.23</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					24.23
<b>Valor Ofertado</b>					<b>24.23</b>

Rubro: **Ventana corrediza de aluminio y vidrio**  
 Unidad: m<sup>2</sup>

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					0.54
<b>Subtotal M</b>					<b>0.32</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón	1.00	3.41	3.41	1.6000	5.46
Maestro de obra	0.10	3.82	0.38	1.6000	0.61
Instalador	1.00	3.45	3.45	1.6000	5.52
<b>Subtotal O</b>					<b>11.59</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Ventana aluminio natural corrediza	m <sup>2</sup>	1.000	44.00	44.00	
Vidrio flotado 6 mm	m <sup>2</sup>	1.050	7.19	7.55	
<b>Subtotal N</b>					<b>51.55</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>63.46</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					63.46
<b>Valor Ofertado</b>					<b>63.46</b>

Rubro: **Puerta tamborada blanca 0.90 m, incluye marcos y tapamarcos**  
 Unidad: u

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (5%)					1.00
<b>Subtotal M</b>					<b>0.40</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Carpintero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.0000	0.76
Albañil	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
<b>Subtotal O</b>					<b>21.38</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Marcos SEYKE 215x18x35	u	1.000	28.77	28.77	
Tapamarco 30x2440x12 mm	m	10.000	0.87	8.70	
Bisagra 2" dorada con tornillos	u	3.000	1.50	4.50	
Puerta tamborada 90 cm color blanco	u	1.000	25.72	25.72	
Clavos (2" - 2 1/2" - 3" - 3 1/2")	kg	0.090	2.50	0.23	
<b>Subtotal N</b>					<b>67.92</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>89.70</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					89.70
<b>Valor Ofertado</b>					<b>89.70</b>

Rubro: **Puerta de aluminio y vidrio 6 mm (Incluye cerradura)**  
 Unidad: u

<b>Equipos</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Herramienta menor (55)					0.9
<b>Subtotal M</b>					<b>0.53</b>
<b>Mano de obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R=H/U	D=C x R
Peón (Estruc. Ocup. E2)	1.00	3.41	3.41	2.6670	9.09
Maestro de obra	0.10	3.82	0.382	2.6670	1.02
Instalador (Estruc. Ocup. D2)	1.00	3.45	3.45	2.6670	9.20
<b>Subtotal O</b>					<b>19.31</b>
<b>Materiales</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cerradura llave - seguro	u	0.500	16.05	8.03	
Puerta aluminio natural	m <sup>2</sup>	1.000	76.02	76.02	
Vidrio bronce 6 mm	m <sup>2</sup>	1.050	8.32	8.74	
<b>Subtotal N</b>					<b>92.78</b>
<b>Total Costo Directo (M+N+O)</b>					<b>112.63</b>
Costo Indirecto				0.00	0.00
Otros Indirectos					
Costo Total del Rubro					112.63
<b>Valor Ofertado</b>					<b>112.63</b>

# ANEXO D: CRONOGRAMA DE OBRA

