



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**TÍTULO:**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS ENTRE EL SISTEMA  
TRADICIONAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS Y EL  
SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE CON LA  
UTILIZACIÓN DE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA**

**AUTORA:**

**FLORES RAMOS, JENIFFER MICHELLE**

**TRABAJO DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**TUTOR:**

**SUÁREZ RODRIGUEZ, MARCO VINICIO ILDAURO**

**Guayaquil, Ecuador**

**2016**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Jeniffer Michelle, Flores Ramos**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniera Civil**.

**TUTOR**

---

**ING. MARCO VINICIO ILDAURO SUÁREZ RODRIGUEZ**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**ING. STEFANY ESTHER ALCIVAR BASTIDAS**

**Guayaquil, a los 22 días del mes de marzo del año 2016**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Jeniffer Michelle Flores Ramos**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación **Análisis comparativo de costos entre el sistema tradicional de construcción de viviendas y el sistema de mampostería autoportante con la utilización de mortero de alta resistencia** previo a la obtención del Título **de Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación, de tipo **científico** referido.

**Guayaquil, a los 22 días del mes de marzo del año 2016**

**LA AUTORA**

---

**JENIFFER MICHELLE FLORES RAMOS**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Jeniffer Michelle Flores Ramos**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Análisis comparativo de costos entre el sistema tradicional de construcción de viviendas y el sistema de mampostería autoportante con la utilización de mortero de alta resistencia**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 22 días del mes de marzo del año 2016**

**LA AUTORA**

---

**JENIFFER MICHELLE FLORES RAMOS**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente doy gracias a Dios por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias, felicidad y sobre todo bendiciones, al tener una familia maravillosa.

A mi madre, Carmen Ramos, no hay palabras para agradecer todo lo que ha hecho por mí, gracias por ser incondicional, su infinito amor y su arduo sacrificio para que mis hermanas y yo tengamos una excelente educación, lo cual me motivó a luchar hasta el final y nunca rendirme. Gracias mami por desvelarse conmigo cuando tenía que hacer algún trabajo, por siempre estar a mi lado ayudándome, por llamarme y preocuparse por mí todos los días que viajaba a la universidad, por “dormir” con un ojo abierto esperando a que llegue de Guayaquil. Gracias Mami, te amo.

A mi padre, Adolfo Flores, por su ejemplo de responsabilidad al realizar cada día incansablemente su trabajo cuando salía temprano de casa, sus preocupaciones cuando me he enfermado, su amor y por orientarme a la elección de la carrera; sin su ayuda, este trabajo de grado no habría sido posible.

A mis hermanas, Nathy y Dayi por siempre hacerme sonreír, ayudarme, confiar en mí y ser mis mejores amigas.

A José Andrés Rodríguez, una de las personas que siempre ha estado a mi lado, apoyándome, gracias por el cariño, motivación y la confianza, por ser un ejemplo de superación; a mis amigos Eduardo Tisalema, Nahomi Tumalie y Jonathan Chimbo, gracias por el cariño y la confianza.

Al Ing. Marco Suárez, Tutor del presente Trabajo de Grado, por todas las enseñanzas impartidas en el ámbito académico y profesional; por su dedicación en la revisión de este trabajo. Al Ing. Carlos León, por su aporte no sólo con el material bibliográfico, sino con su experiencia profesional.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de Grado, está dedicado sin duda para las personas que han estado junto a mí en todo momento, buenos y malos, en los buenos para reír conmigo, y en los malos para llorar junto a mí, orando por mí, ayudándome; este esfuerzo es para mis padres Adolfo y Carmen, mis hermanas Nathaly y Dayana, mi abuelita Georgina Martínez y mi tío, Ing. Hugo Ramos Martínez.

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO.....	15
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.6 HIPÓTESIS .....	16
1.7 ALCANCE .....	16
1.8 METODOLOGÍA.....	16
<b>CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. GENERALIDADES SOBRE LA ESTRUCTURA TRADICIONAL DE VIVIENDA.....	17
2.1.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN .....	17
2.1.2 ACERO DE REFUERZO.....	24
2.2 GENERALIDADES SOBRE MAMPOSTERÍA TRADICIONAL EN VIVIENDA.....	29

2.2.1 TIPOS DE MAMPOSTERÍA.....	30
2.2.2 MORTERO A USARSE.....	31
2.3 GENERALIDADES SOBRE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE.....	34
2.3.1 MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE: CARACTERÍSTICAS .....	34
2.3.2 TIPOS MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE.....	37
2.4 GENERALIDADES SOBRE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA.....	41
2.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MORTERO DE ALTA RESISTENCIA.....	41
2.4.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO.....	41
2.5 GENERALIDADES SOBRE ELEMENTOS DE AMARRE .....	42
2.5.1 ELEMENTOS DE AMARRE EN MAMPOSTERÍA REFORZADA.....	42
2.5.2 ELEMENTOS DE AMARRE EN MAMPOSTERÍA CONFINADA.....	43
<b>CAPITULO 3: PROCESO CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>47</b>
3.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO EN EL SISTEMA TRADICIONAL DE VIVIENDA.....	47



3.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO EN EL SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE CON LA UTILIZACIÓN DE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA.....	49
<b>CAPITULO 4: ANALISIS COMPARATIVO DE COSTOS.....</b>	<b>50</b>
4.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL SISTEMA TRADICIONAL .....	51
4.2 PRESUPUESTO DEL SISTEMA TRADICIONAL .....	67
4.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE .....	68
4.4 PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE .....	80
<b>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>

# INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Cimentación del edificio COSTALMAR II

Gráfico 2: Detalle de Zapatas, edificio COSTALMAR II

Gráfico 3: Secciones de las vigas, edificio COSTALMAR II

Gráfico 4: Sección de las vigas

Gráfico 5: Sección de las columnas del edificio COSTALMAR II

Gráfico 6: Losas macizas

Gráfico 7: Losas Alivianadas

Gráfico 8: Losas con nervaduras

Gráfico 9: Corte de losa del edificio COSTALMAR II

Gráfico 10: Diámetro de varillas corrugadas. Catálogo ANDEC 2014

Gráfico 11: Armado de la Zapata del edificio COSTALMAR II

Gráfico 12: Detalle de vigas en el sentido X

Gráfico 13: Detalle de vigas en el sentido Y

Gráfico 14: Composición de la columna

Gráfico 15: Armado de las columnas

Gráfico 16: Detalle de Nervios

Gráfico 17: Especificaciones Técnicas del bloque

Gráfico 18: Materiales para preparar mortero

Gráfico 19: Mortero

Gráfico 20: Tabla de dosificación del mortero

Gráfico 21: Dimensiones y refuerzos mínimos de la cimentación

Gráfico 22: Tipos de cimentación en muros portantes

Gráfico 23: Muros reforzados horizontal y verticalmente con barras de acero

Gráfico 24: Bloque trabado y distribución del refuerzo

Gráfico 25: Detalle de Mampostería Confinada

Gráfico 26: Detalle del Panel de Mampostería Confinada

Gráfico 27: Elementos de amarre de la mampostería reforzada

Gráfico 28: Elementos de mampostería confinada

Gráfico 29: Especificaciones de mampostería confinada

Gráfico 30: Vista en planta

Gráfico 31: Viga de confinamiento

Gráfico 32: Construcción de la viga de confinamiento (Refuerzo)

Gráfico 33: Columnas de confinamiento

# **INDICE DE ANEXOS**

## **ANEXOS DEL CAPÍTULO 2**

ANEXO 1: Catálogo de bloques Alfadomus

ANEXO 2: Catálogo de los morteros de alta resistencia de Sika 2015

## **ANEXOS DEL CAPÍTULO 4**

ANEXO 3: Salarios de los trabajadores (REVISTA DE LA CÁMARA DE CONSTRUCCIÓN 2015)

ANEXO 4: Planos Estructurales del edificio COSTALMAR II

PLANO 1: CIMENTACIÓN

PLANO 2: LOSA 1ER Y 2DO PISO

PLANO 3: CUBIERTA

ANEXO 5: Cronograma Programado

## RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo de costos entre el sistema tradicional de construcción de vivienda y el sistema de mampostería autoportante, con el fin de ofrecer a la comunidad otra alternativa que reduce considerablemente el desalojo de desperdicios y basura generados; además se ahorra tiempo y costos, ya que se reduce el uso de encofrados, clavos, mano de obra, etc.

Para realizar el análisis comparativo de costos se elabora un presupuesto, utilizando los planos del edificio COSTALMAR II, proporcionados por el Ingeniero Carlos León. Con los planos antes mencionados, se analizan las alternativas propuestas; en cuanto al sistema tradicional se utilizan columnas de hormigón armado y paredes de bloque de 10 cms, mientras que en el de mampostería autoportante se usan bloques trabados de concreto, espesor de 15 cms., mejor resistencia a la convencional, el sistema consiste en mampostería reforzada, sin vigas ni columnas; pero utilizará mortero de alta resistencia, para que el enlucido provea la resistencia que se necesita.

**Palabras Claves:** Análisis comparativo, costos, Sistema Tradicional, Sistema autoportante, tiempo, reforzada, bloque trabado, mortero, resistencia

# CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

A través de los tiempos, el hombre ha ido adaptando su entorno, con el fin de satisfacer sus necesidades y para ello se han usado las diversas técnicas constructivas, las cuales se han ido perfeccionando a razón de su propia evolución científica, técnica, económica y social.

En la actualidad, las personas nos hemos visto en la necesidad de que las obras se ejecuten en el menor tiempo posible, disminuir el impacto ambiental, ahorrar materiales, reducir el peso de la construcción, entre otros. Para ello es necesario el uso de un sistema que provea una solución a los problemas antes mencionados, esto se logra implementando el sistema de mampostería autoportante, ya que disminuye el tiempo de construcción, reduce considerablemente el desalojo de desperdicios y basura generados; además al disminuir el uso de encofrados, madera, estructura, clavos, mano de obra, etc., reduce gastos.

## 1.2 Planteamiento del Problema

Es importante destacar que hoy en día se necesita reducir al máximo posible el tiempo de ejecución de las obras, debido a las necesidades que se presentan. Por ejemplo en la temporada de lluvias se construyen albergues para las familias que han sido afectadas por el invierno, lo cual necesita proveer a los afectados un lugar seguro donde alojarse lo antes posible, y como el caso antes mencionado, existen muchos más. Para ello es importante el desarrollo del presente Trabajo de Grado, ya que implica comparar el Sistema Tradicional, con el sistema de Mampostería Autoportante.

### **1.3 Justificación de estudio**

El establecer un análisis técnico y económico que demuestre la factibilidad de uso (beneficio costo –tiempo) permitirá elaborar un comparativo entre el sistema que tradicionalmente se usa en nuestro medio y el sistema de mampostería autoportante, a fin de poder establecer si es viable o no la introducción de éste nuevo sistema constructivo. Cabe recalcar que con lo antes mencionado, no se pretende formar un criterio de adopción de sistemas, sino ofrecer a la comunidad otra alternativa que podría reducir costos y el tiempo de las construcciones.

### **1.4 Objetivo General**

El objetivo es comparar los Sistemas de Construcción de Viviendas de ambas alternativas propuestas, en lo relacionado al costo, tratando de lograr un resultado que beneficie a la comunidad en general.

### **1.5 Objetivos específicos**

Uno de los puntos, es estudiar la utilización del mortero de alta resistencia para la mampostería autoportante, como un componente que va a generar costo beneficio para el resultado final.

Otro, es aquel que se relaciona al punto anterior con la ventaja de construir edificaciones habitacionales hasta tres o cuatro pisos, que redundaría positivamente en la promoción de este tipo de obras, que podrían estar al alcance de la mayor parte de la población.

Evaluar un sistema de construcción de paredes alternativo, de bajo peso, que se ejecute en el menor tiempo posible, permita ahorrar materiales y que reduzca el impacto ambiental.

## **1.6 Hipótesis**

La hipótesis planteada para el presente Trabajo de Grado es demostrar que, al realizar un estudio profundo y detallado de los costos tanto para el sistema tradicional de vivienda, como para el sistema de mampostería autoportante, se podrá elegir el mejor sistema, tanto técnica como económicamente; para así generar beneficios a la comunidad.

## **1.7 Alcance**

Con el desarrollo del trabajo se podrá obtener un análisis veraz y efectivo, de forma tal que permita especialmente a los Promotores, Ingenieros y Arquitectos Constructores, en el sector privado, Funcionarios y Técnicos de las entidades públicas, escoger las mejores alternativas para cualquier requerimiento, en función del tipo de vivienda, su ubicación, el escogimiento de los materiales, su tiempo de ejecución y sobre todo el aspecto económico, ya que este problema constituye uno de los puntos más relevantes para la ciudadanía, ya que la falta de vivienda se debe en gran parte al hecho de no poder ofrecer un producto a un precio conveniente, en especial para los más necesitados.

## **1.8 Metodología**

El tema a desarrollarse consiste en aplicar la siguiente metodología:

Se trata de comparar y escoger la mejor alternativa entre los sistemas antes señalados, partiendo del requerimiento del contratante en función de la guía técnica tanto del diseñador estructural así como del constructor.

Se va a escoger una edificación de tres niveles, una planta baja y dos altas y se las comparará para ambos sistemas. Se indicará el proceso constructivo de manera detallada, recalcando lo más importante del sistema tradicional y lo propio con el sistema de mampostería autoportante, que no es ninguno en particular a los ya conocidos en el medio.



La diferencia fundamental, es que en el primero de los sistemas mencionados se utilizan columnas de hormigón armado y paredes de bloque de 10 cms, mientras que en el otro no, solo serán bloques trabados de concreto de espesor mínimo de 15 cms. de mejor resistencia a la convencional, el sistema es de mampostería reforzada es decir no tiene vigas ni columnas, pero utilizará mortero de alta resistencia, para que el enlucido provea la resistencia que se necesita. Las losas pueden ser afines para ambos sistemas.

El escogimiento de estas alternativas, prevalecerá en definitiva del análisis presupuestario y del tiempo de ejecución de cada una de ellas.

Se debe culminar, indicando que hay conocimiento de que este tipo de alternativas, bloque autoportante, ya se lo ha llevado a cabo en México y posiblemente en otros países, por lo que se considera un tema digno de realizarlo y que constituirá una herramienta valiosa para el sector de la Ingeniería Civil.

## **CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Generalidades sobre la estructura tradicional de vivienda**

En este capítulo se presentaran los planos proporcionados por el Ingeniero Carlos León, para la obra COSTALMAR II; la misma que consiste en un edificio de una planta baja y dos altas.

#### **2.1.1 Elementos de hormigón**

##### **SUBESTRUCTURA**

La cimentación es la parte de la infraestructura, que transmite las cargas al suelo y garantiza la estabilidad del edificio.

En la cimentación se usan los siguientes elementos:

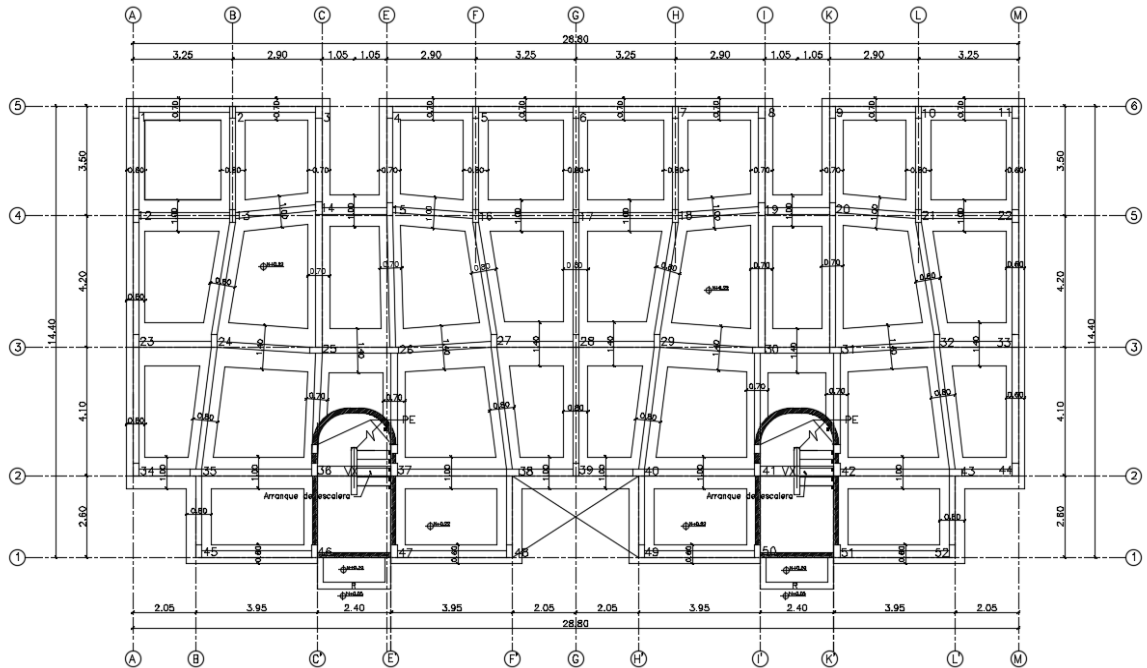


Gráfico 1: Cimentación del edificio COSTALMAR II

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

## Zapatas

Según (pyArq, 2011), las zapatas reparten la carga que baja desde la superestructura hasta la cimentación, teniendo en cuenta que esta no supere la capacidad del suelo.

Las zapatas se clasifican en aisladas y corridas. Las zapatas aisladas soportan la carga de que baja, ya sea de uno o más pilares, se unen mediante riostras los cuales aseguran la estabilidad del edificio, mientras que las zapatas corridas resisten la carga que transmiten las paredes y en algunas ocasiones de las columnas alineadas.

Cabe recalcar, que previo a la construcción de la zapata se debe realizar un mejoramiento de suelo con piedra bola.

La ciudad de Guayaquil se caracteriza por tener la siguiente distribución de Suelos: suelos blandos, suelos rocosos, suelos de transición y zonas con peligro de deslizamiento; los cuales afectan de una o de otra manera al

comportamiento de la estructura en el caso de un sismo de magnitud considerable.

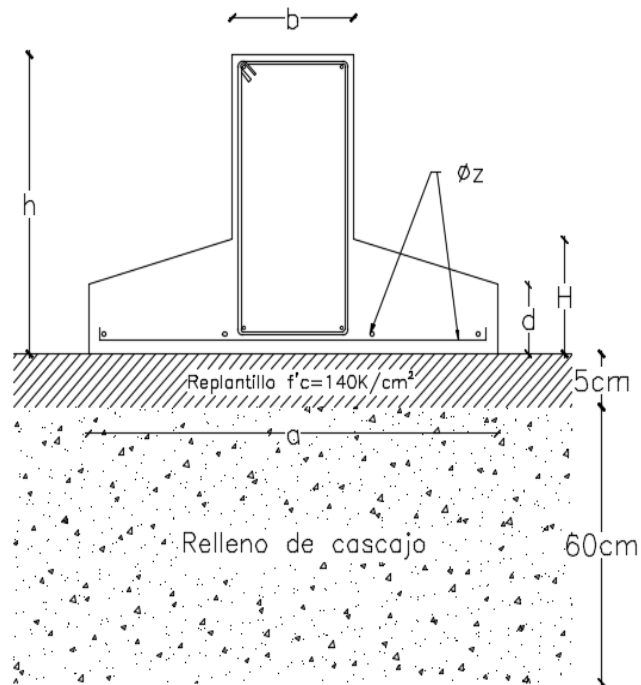


Gráfico 2: Detalle de Zapatas, edificio COSTALMAR II

Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León

## Riostras

Las riostras son generalmente de hormigón armado. El objetivo de usarlas es que amarran las columnas.

Las vigas riostras, constituyen la parte de la cimentación que une las zapatas aisladas, evitando así posibles movimientos horizontales de la estructura.

## SUPERESTRUCTURA

### Vigas

Según el Arq. Teodoro Escalante, las vigas son elementos horizontales cuyos materiales constitutivos son el hormigón armado y el acero de refuerzo, se diseñan para sostener cargas lineales, uniformes, en una sola dirección, y además para sostener losas.

Para dimensionar la viga, se considera en los cálculos la resistencia por flexión, es conveniente ser conservador al momento de diseñar, pero no sobredimensionar la viga, ya que de ser así el costo incrementaría. Para ello es conveniente aumentar el área del acero de refuerzo para ayudar en la resistencia a la flexión.

A continuación se presentan las secciones de las vigas del edificio COSTALMAR II.

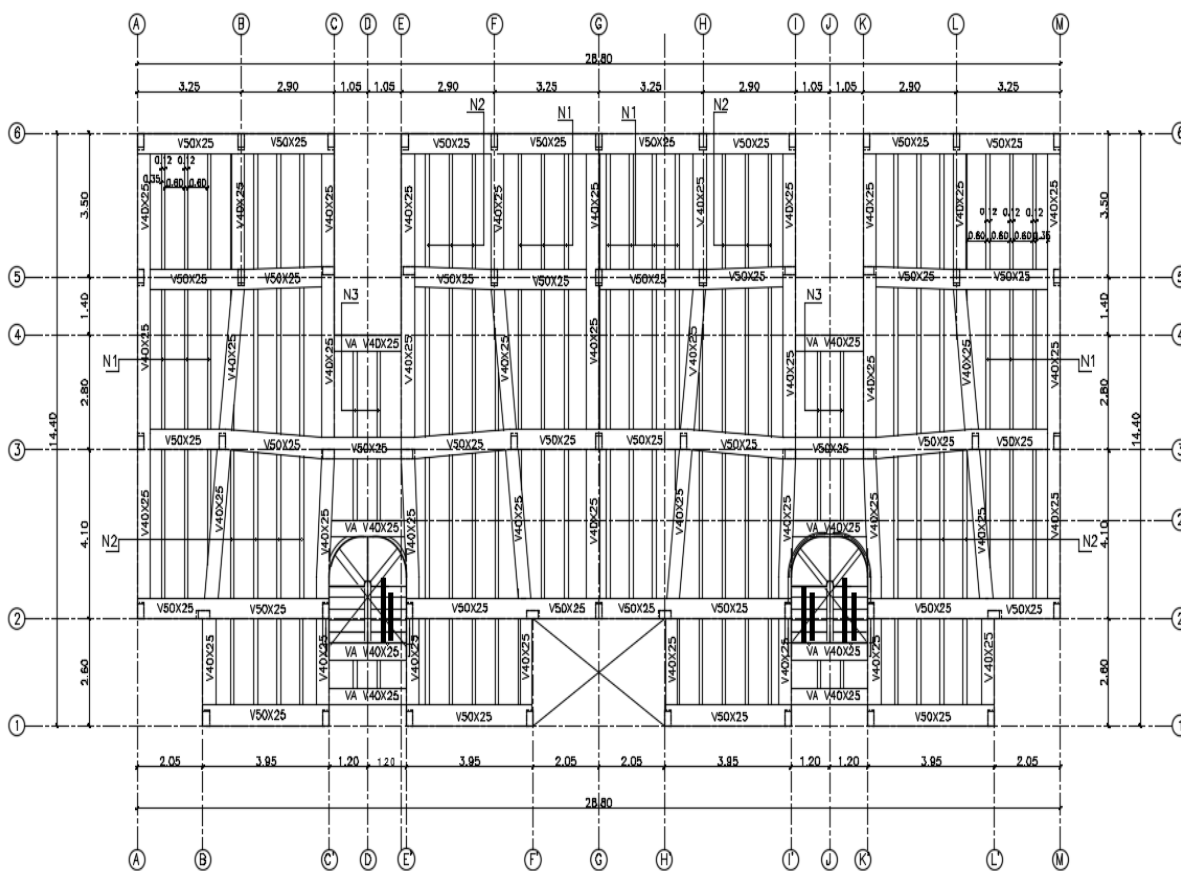


Gráfico 3: Secciones de las vigas, edificio COSTALMAR II

Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León

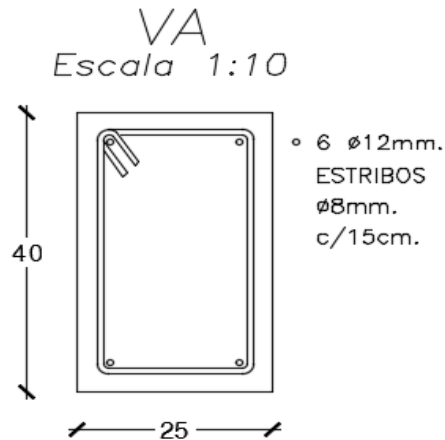


Gráfico 4: Sección de las vigas

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

## Columnas

La columna es el elemento de soporte más antiguo de la humanidad. Porque se enfrenta a situaciones que la destacan de las restantes estructuras resistentes. Según Torroja en su libro “Razón y ser de los tipos estructurales”, dice: “El soporte es, en la construcción de todos los tiempos, uno de los elementos más fundamentales, la columna es emblema de fortaleza....”

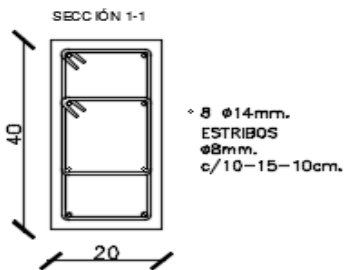
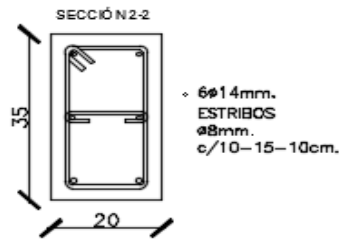
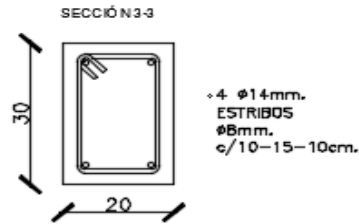
En la antigüedad, las columnas eran construidas con secciones muy grandes. Pero el avance de las metodologías de cálculo, diseños y la aparición de nuevos materiales en los últimos años, han favorecido para que las dimensiones de éstas se reduzcan.

Cabe recalcar que las columnas disminuyen su sección conforme aumentan los niveles, es decir teniendo mayor sección en la planta baja y menor sección en la planta alta.

Para la realización del presente trabajo de grado, se considerará un edificio de tres niveles (planta baja y dos altas).

## COLUMNAS

2-3-4-8-9-10-25-26-30-31  
35-38-40-43-47-48-49-50



## COLUMNAS

1-5-6-7-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24  
27-28-29-32-33-34-36-37-39-41-42-44-45-46-51-52

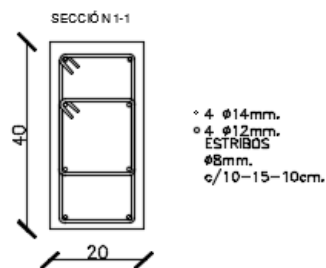
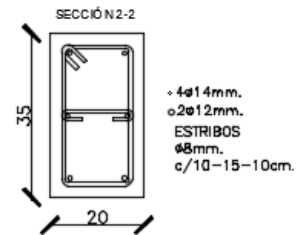
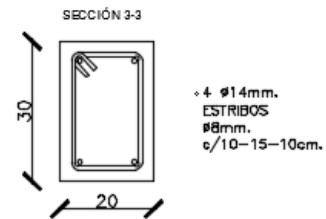


Gráfico 5: Sección de las columnas del edificio COSTALMAR II

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

## Losas

Las losas son elementos estructurales horizontales, en los cuales una de sus dimensiones es mínima con respecto a las otras.

En una edificación, el mayor peso propio de la estructura la generan las losas, por ello se trata que el diseño de las mismas resulte el óptimo.

Existen diversos tipos de losas; entre los más usados en la actualidad se encuentran:

- Losas macizas: Construidas con hormigón y acero.

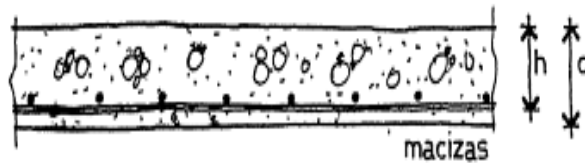


Gráfico 6: Losas macizas

Tomado: Libro Losas

- Losas alivianadas: Se utiliza un material liviano y se coloca en zonas de tracción, como se indica la figura.

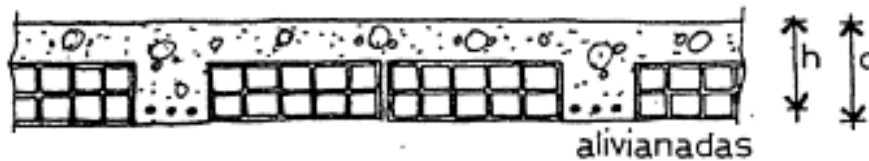


Gráfico 7: Losas Alivianadas

Tomado: Libro Losas

Habitualmente se utilizan bloques alivianados.

- Nervaduras: Cuando las losas alivianadas sean gran espesor, es ventajoso que los nervios queden separados mediante espacios vacíos.

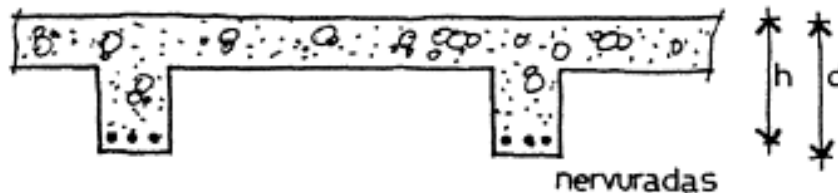


Gráfico 8: Losas con nervaduras

Tomado: Libro Losas

Debido a lo antes mencionado y una vez descrito cada método, se puede analizar cuál de ellos es más empleado hoy en día.

En el presente trabajo de grado se usará la losa nervada para un edificio de 3 pisos.

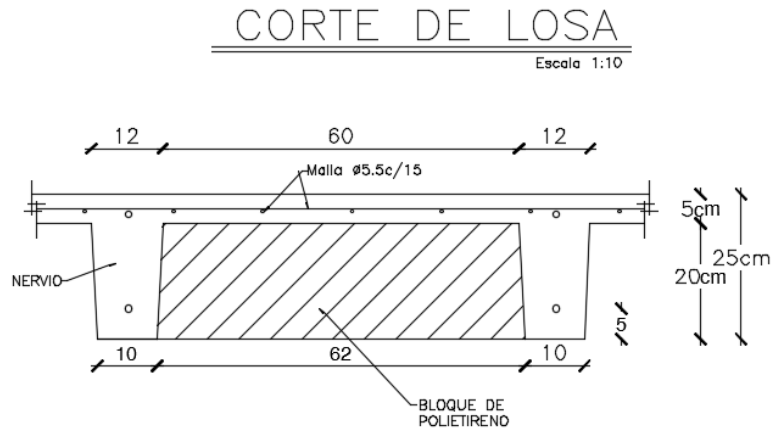


Gráfico 9: Corte de losa del edificio COSTALMAR II

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

### 2.1.2 Acero de refuerzo

Debido a la baja resistencia del concreto a la tensión, se coloca acero en él.

La mayoría de los refuerzos son en forma de varillas o de alambres. Sus superficies pueden ser lisas o corrugadas.

Las varillas corrugadas son las más usadas en construcción, porque se adhieren mejor al hormigón.

FORMAS DE ENTREGA Y EMBALAJE			
Diámetro (mm)	Largo (m)	Peso (t)	Tipo
8-32	6-9-12	pqt. 2,5	corrugado

Gráfico 10: Diámetro de varillas corrugadas

*Tomado: Catálogo ANDEC 2014*

Cada elemento de hormigón tiene acero de refuerzo, tanto los de la subestructura como los de la superestructura.

### Subestructura

#### Zapata



En los planos proporcionados por el Ingeniero Carlos León, se puede observar que en el armado de la zapata, se usaron varillas  $\Phi 10$  mm.

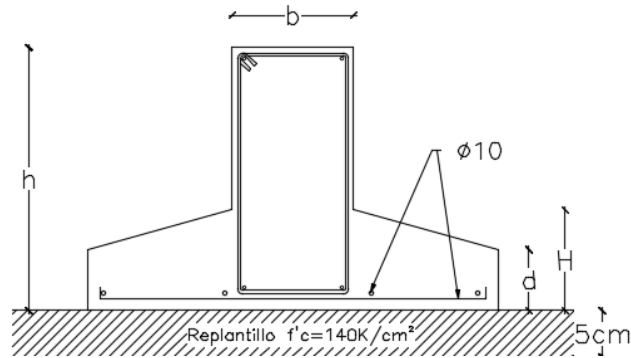


Gráfico 11: Armado de la Zapata del edificio COSTALMAR II

Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León

## SUPERESTRUCTURA

### Vigas

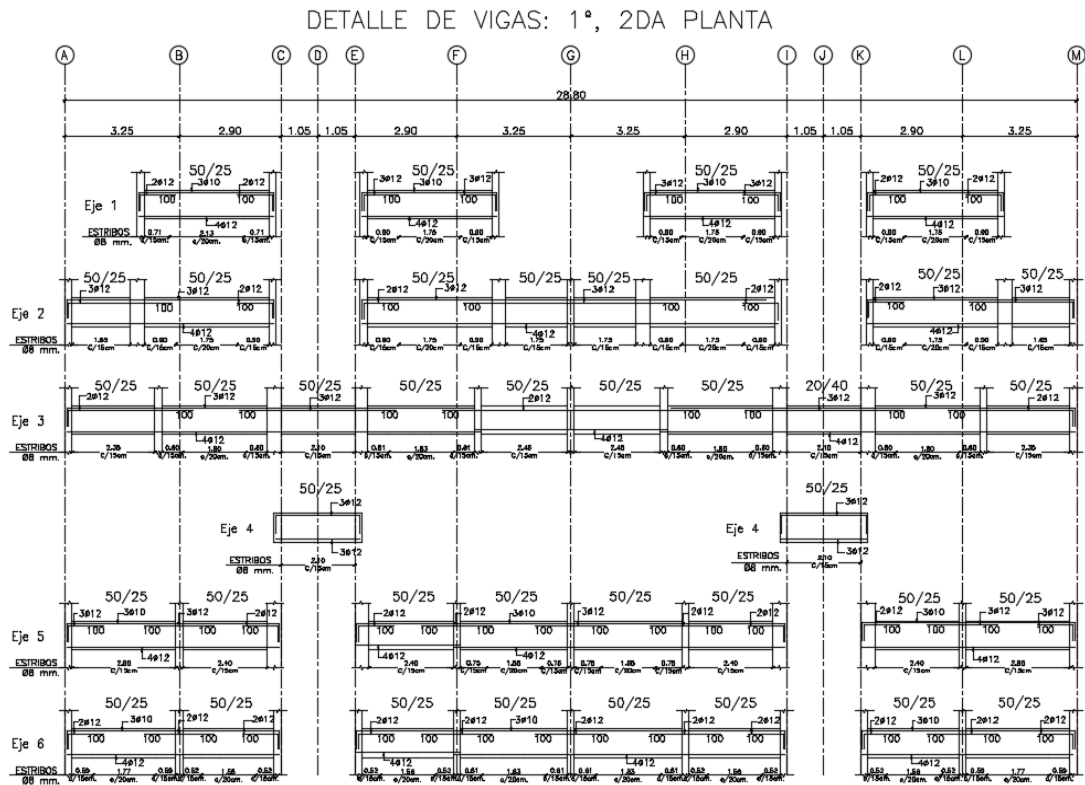


Gráfico 12: Detalle de vigas en el sentido X

Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León

## DETALLE DE VIGAS: 1ER., 2DA. PLANTA

ESCALA 1:100

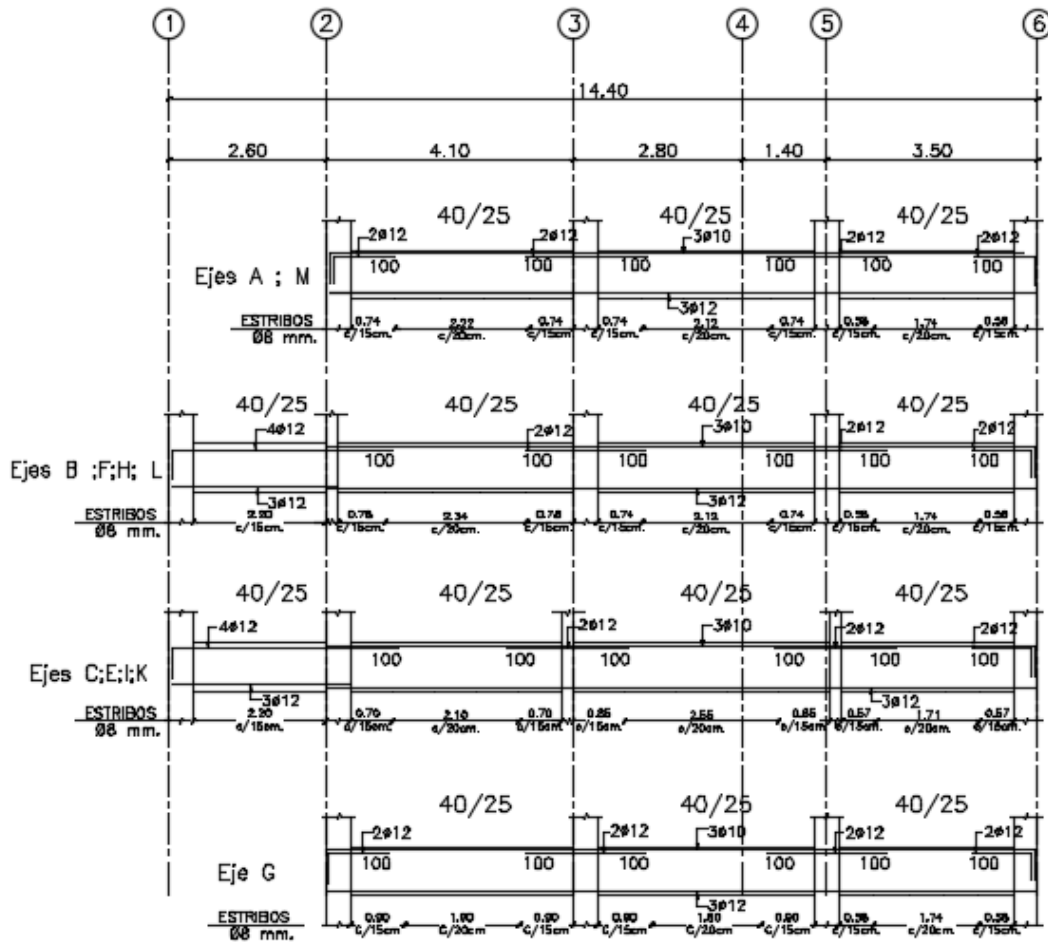


Gráfico 13: Detalle de vigas en el sentido Y

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

### Columnas

En las figuras que se muestran a continuación se puede observar la composición de la columna y las varillas que se colocaron.

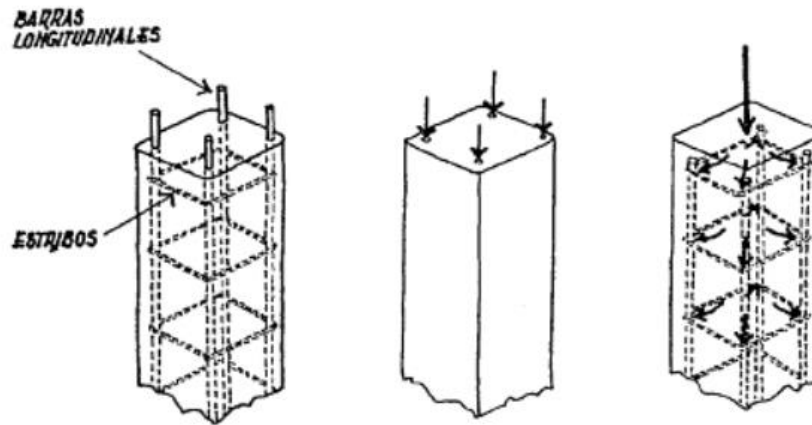
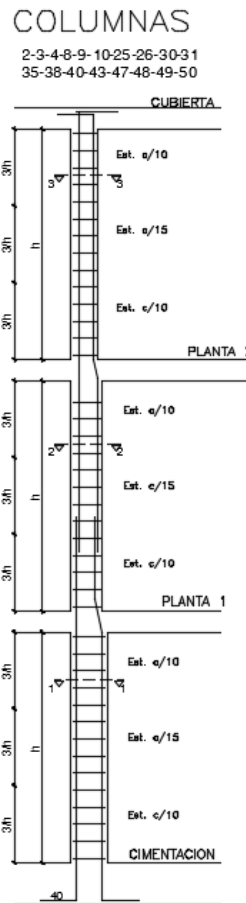


Gráfico 14: Composición de la columna

Tomado: Libro Columnas

Continuando con el edificio de tres niveles, se tiene la distribución de las varillas de las columnas.



# COLUMNAS

1-5-6-7-11-12-13-14- 15-16-17- 18-19-20-21-22-23-24  
27-28-29-32-33-34-36-37-39-41-42-44-45-46-51-52

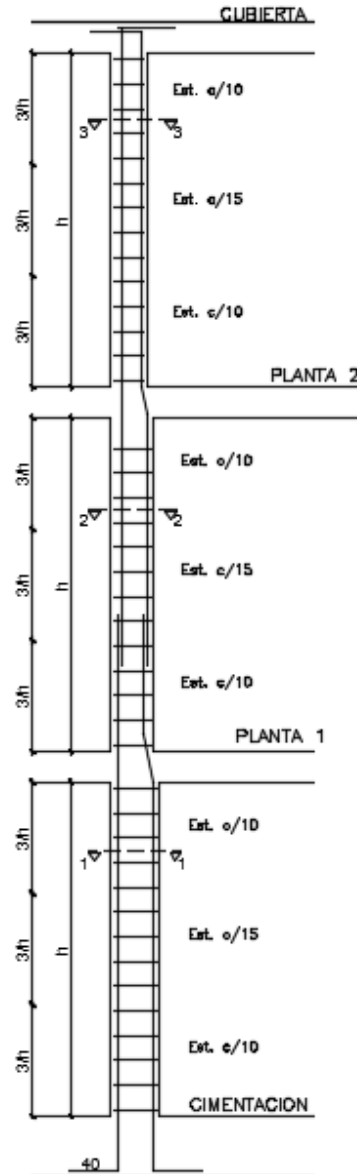


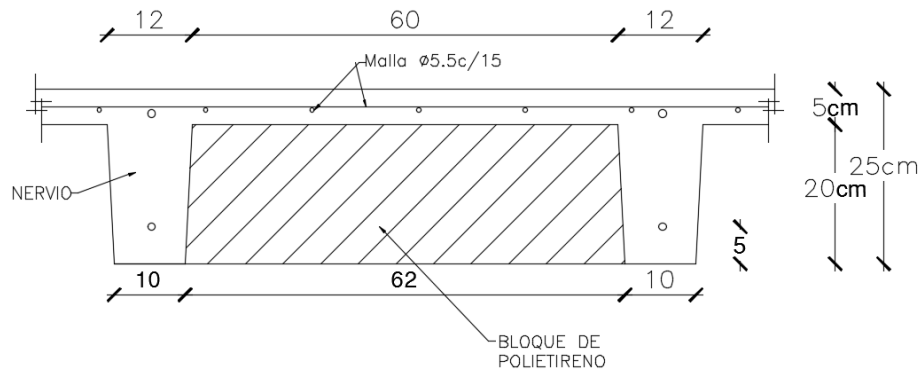
Gráfico 15: Armado de las columnas

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

Como se puede observar en las figuras anteriores, las columnas disminuyen su sección conforme aumentan de niveles.

## Losas

Se presenta el detalle de nervios, cuya sección es de 10cm x 25cm.



## NERVIOS DE 1ER Y 2DO PISO

ESC. 1:100

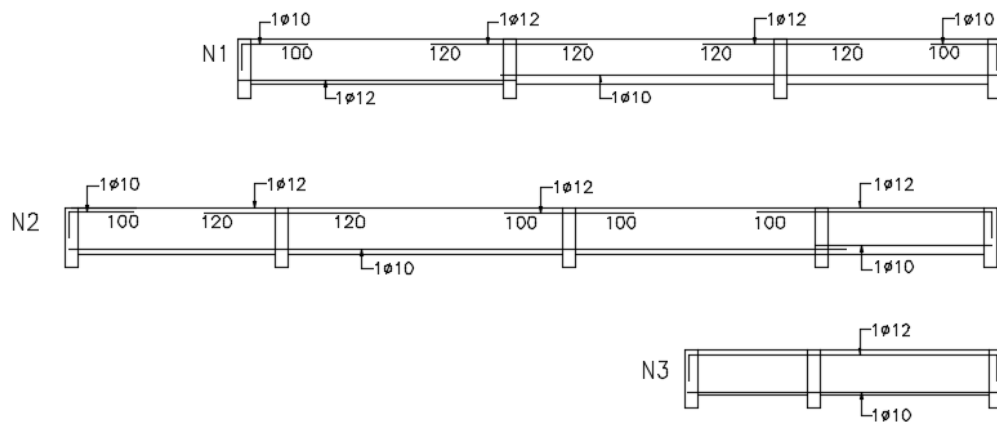


Gráfico 16: Detalle de Nervios

*Tomado: Cálculo de Ing. Carlos León*

## 2.2 Generalidades sobre mampostería tradicional en vivienda

Mampostería es el nombre que recibe la acción de levantar paredes con bloques, que pueden ser de distintos materiales, entre los más comunes se encuentran la arcilla, hormigón, entre otros. Se unen utilizando mortero, el mismo que consiste en mezclar cemento, arena y agua, en las proporciones adecuada.

La mampostería fue uno de los primeros métodos utilizados por el hombre, ya que utilizaba materiales cercanos a su hábitat, como el barro o la piedra para edificios más grandes. A estas construcciones sin refuerzo se les denomina Mampostería simple.

En la actualidad se utilizan bloques de hormigón, ya que resisten más carga.

### 2.2.1 Tipos de Mampostería

En el presente trabajo de grado se describirá la mampostería más usada en el medio, como lo son: los bloques de concreto y los bloques de arcilla.

#### Bloques de Concreto

Según Bloquer Societé International, un bloque se elabora con mortero (compuestos: cemento, arena y agua en proporciones adecuadas), y se usan para levantar paredes.

Los bloques tienen forma prismática, con dimensiones establecidas, generalmente están en el orden de ancho x altura x largo, y son 10x20x40cm, 20x20x40cm, 22.5x20x50cm.

#### PL-9

Largo	: 39 cm
Altura	: 19 cm
Espesor	: 9 cm
Peso Seco	: 7 Kg.
Resistencia MPa	: 3
Requerimiento	: 12,5 / m <sup>2</sup>
Descripción	: Bloque de hormigón liviano.
Utilización	: Paredes livianas de 9 cm de espesor en exteriores, interiores y en pisos altos
Producido en	: Plantas Guayaquil y Machala
Unid. x paletas 1.22x1.22	: 180



Gráfico 17: Especificaciones Técnicas del bloque

Tomado: Catálogo Disensa 2015

El bloque ecuatoriano no cumple con la especificación INEN 640, ya que señala que la resistencia del bloque no debe ser menor que 30 kg/cm<sup>2</sup>, pero en realidad ésta solo llega a 25 kg/cm<sup>2</sup>.

### Proceso de Fabricación

Los bloques se elaboran mezclando cemento, arena y agregados pétreos en proporciones adecuadas, los mismos que se colocan en moldes metálicos, a los cuales se les aplica vibración, para de esta manera compactar el material. Además de ellos se pueden usar aditivos para mejorar algunas de sus propiedades, entre ellas pueden estar: la resistencia, textura y color.

### **Bloques de Arcilla**

Según un proveedor de la localidad, los bloques de arcilla no se fisuran, ya que este no se fragua ni absorbe humedad como los bloques de cemento y piedra pómez. Las paredes con bloques de arcilla pueden utilizarse en la construcción de edificios, casas, escuelas, oficinas, etc., logrando independencia y un ambiente confortable. (Ver Anexo 1)

La arcilla es inerte e impide el ingreso de aire. La absorción de este tipo de bloques es, de 6 % aproximadamente, lo que hace que sea impermeable; no es necesario enlucir ni pintar, reduciendo costos y tiempo en las construcciones.

Son considerados como elementos decorativos.

### **2.2.2 Mortero a usarse**

El mortero está compuesto básicamente de cemento, arena y agua, ésta mezcla sirve para pegar bloques de hormigón, ladrillos, etc. Además, se usa para enlucir paredes.



Gráfico 18: Materiales para preparar mortero

*Tomado: Biblioteca Argentina*

La mezcla del mortero se puede hacer manual dentro de un recipiente.

Los morteros se clasifican según el tipo de aglomerante

- Morteros de cal
- Morteros de cemento
- Morteros de cemento de aluminato de calcio.
- Morteros bastardos
- Mortero Justacken

En la actualidad el más usado es el mortero de cemento.

Algunos principios fundamentales que se deben tener en cuenta en la dosificación de morteros incluyen lo siguiente:

- Morteros con altos contenido de cemento son más resistentes, pero pueden agrietarse excesivamente durante el secado, poseen una gran capacidad de adherencia.
- Los morteros con bajo contenido de cemento son poco adherentes, pero muy absorbentes.
- Los morteros que tengan mucha arena son más económicos, ya que no absorben tanto cemento.



La falta de trabajabilidad de los morteros puede mejorarse con aditivos plastificantes.



Gráfico 19: Materiales para preparar mortero

Tomado: Biblioteca Argentina

TABLA DE DOSIFICACIÓN / 1 M3 DE MORTERO								
MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Fc)			CEMENTO		ARENA (M3)	LITROS DE AGUA	
	Kg/Cm2	PSI	MPA	KILOS	BULTOS		AGREGADO HUMEDO	AGREGADO SECO
1:2	310	4400	30	510	12.5	0.97	220	250
1:3	280	3980	27	454	9	1.09	185	220
1:4	240	3400	23	364	7.3	1.16	170	185
1:5	200	2850	19	302	6	1.18	150	170
1:6	160	1280	16	260	5.3	1.2	140	150
1:7	120	1700	12	228	4.5	1.25	130	140

Gráfico 20: Tabla de dosificación de mortero

Tomado: sctarquitectura

## **2.3 Generalidades sobre mampostería autoportante**

### **2.3.1 Mampostería Autoportante: Características**

La Mampostería Autoportante es un sistema constructivo más artesanal, propio de la Sierra y de la forma de construir de los españoles en la antigüedad.

En mampostería las arcillas cocidas tienen una resistencia semejante a  $100 \text{ kg/cm}^2$ , por otro lado, el bloque de hormigón depende de la mezcla. Se puede hacer un bloque de mayor o menor resistencia de acuerdo a la relación arena – cemento que se use, más el agregado semigrueso (piedra chispa).

El bloque que actualmente se usa en construcción llega a una resistencia  $20 \text{ kg/cm}^2$ . La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) dice que la resistencia del bloque no debe ser menor que  $30 \text{ kg/cm}^2$ . Por lo que, para que la pared portante tenga un mejor comportamiento se enlucen, para que el enlucido provea la resistencia que se necesita.

Para cumplir con lo antes mencionado, es necesario enlucir con un mortero de alta resistencia para conseguir una máxima capacidad de la misma pared.

Existen dos tipos de mampostería autoportante:

- Mampostería Reforzada: Se usa el bloque más varillas.
- Mampostería confinada: Se usa el bloque, con viguetas, dinteles y pilaretes cada 3.20m.

### **Cimentación**

La cimentación debe ser continua bajo todas las paredes, si se habla de Guayaquil hay que mejorar el suelo, si se habla de la sierra hay que nivelar.

Las columnas de pórtico como de confinamiento se conectan a nivel de cimentación. Hay que tener en cuenta que ningún elemento de la cimentación puede ser discontinuo.

### Cimentación de muros portantes

La cimentación para este sistema de construcción es superficial y se diseña de acuerdo a la capacidad portante del suelo.

Se debe construir una zapata corrida bajo todas las paredes, así sea que haya aberturas (puertas y ventanas), a más de eso, debe tener el refuerzo respectivo.

En diversos casos deberá realizarse en base a un estudio de suelos.

Cimentación corrida	Un piso	Dos pisos	Resistencia Mínima	
			Acero de Refuerzo	Hormigón
			$f_y$ (MPa)	$f_c$ (MPa)
Ancho	250 mm	300 mm	* 420 (barra corrugada)	18
Altura	200 mm	300 mm		
Acero longitudinal	4 $\phi$ 10* mm	4 $\phi$ 12* mm		
Estribos	$\phi$ 8* mm @ 200mm	$\phi$ 8* mm @ 200mm		
Acero para anclaje de muros	10* mm	10* mm		

Gráfico 21: Dimensiones y refuerzos mínimos de la cimentación

*Tomado: NEC 2015*

Para las riostras deberá usarse un recubrimiento de por lo menos 5cm, cabe recalcar que si se utiliza el sistema de mampostería autoportante para edificios de dos o más pisos, deberá efectuarse un estudio geotécnico y estructural, para el diseño de la cimentación.

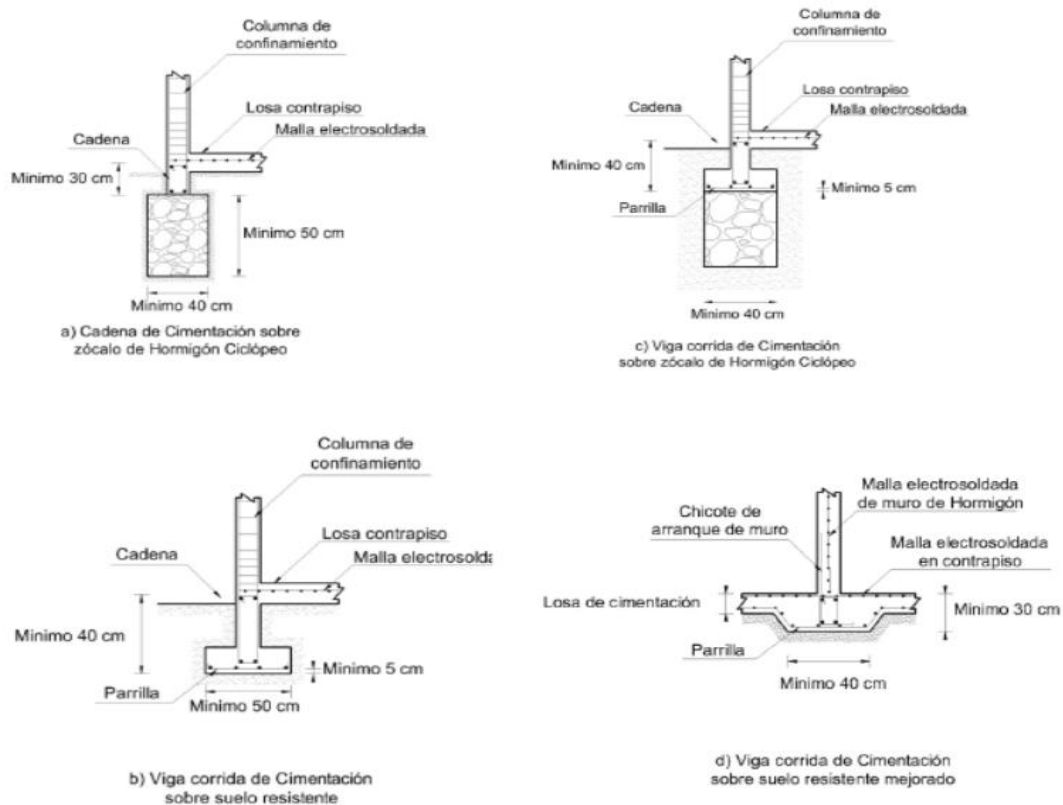


Gráfico 22: Tipos de cimentación en muros portantes

Tomado: NEC 2015

El sistema de mampostería autoportante presenta varias ventajas en cuanto a:

- Resistencia
- Tiempo
- Durabilidad

### Resistencia

En cuanto a resistencia se comparan: el mortero normal con el mortero de alta resistencia, teniendo en cuenta el costo-beneficio. La resistencia va a ser de una vez y media a dos veces. Por ejemplo si este sistema constructivo se usa en viviendas de una a dos plantas, lo que se hará es que sea más durable, pero no representa una ventaja económica actual, sino a futuro, ya que si la vivienda del sistema tradicional dura de 30 a 40 años esta durará el doble. Pero la verdadera ventaja es poder hacer más niveles porque resiste más, usar el

mismo suelo para tener más vivienda, eso lo vuelve económicamente ventajoso.

### **Tiempo**

El sistema de mampostería autoportante tiene una estructura en la que el encofrado es mínimo y va trabajando estructura y la mampostería a la vez, lo que hace rápida la construcción ya que no se tienen que esperar que terminen de fundir y desencofren, para levantar paredes. El tiempo se reduce a la mitad porque los rubros van juntos, en vez de tener un rubro de estructura y otro de mampostería, se tiene a los dos juntos.

### **Durabilidad**

Durabilidad es intrínseco a los materiales, es común saber que hormigones de mayor resistencia, son más pesados porque tienen menos vacíos y por tanto tienen menos opción a que entren los elementos agresores como son: agua, viento, carbonatos y sulfatos que pueden afectar al hormigón, por ejemplo: Un ambiente salino o sucio puede hacer que los sulfatos ataquen no solo al hormigón sino también puede producir corrosión al acero; por otro lado los hormigones de mayor resistencia son más impermeables y eso los vuelve más durables.

- Con el sistema de mampostería autoportante, se pueden construir edificaciones habitacionales hasta tres o cuatro pisos, que estarían al alcance de la mayor parte de la población.
  
- En sistemas como el de mampostería autoportante, la posición y geometría de los elementos divisorios (paredes), deben tener continuidad vertical y estar anclados a la cimentación

## **2.3.2 Tipos Mampostería Autoportante**

### **Mampostería Reforzada**

La mampostería reforzada está conformada por bloques, los cuales en su unión contienen mortero, además se refuerza con varillas de acero colocadas en el interior de la mampostería de manera horizontal y vertical. El mortero se coloca en las celdas verticales o solo donde se encuentre el refuerzo vertical.

## Refuerzo

### a. Refuerzo vertical

El refuerzo vertical de la pared estará separado a una distancia no mayor de seis veces el espesor de la misma ni mayor de 800mm.

### b. Refuerzo horizontal

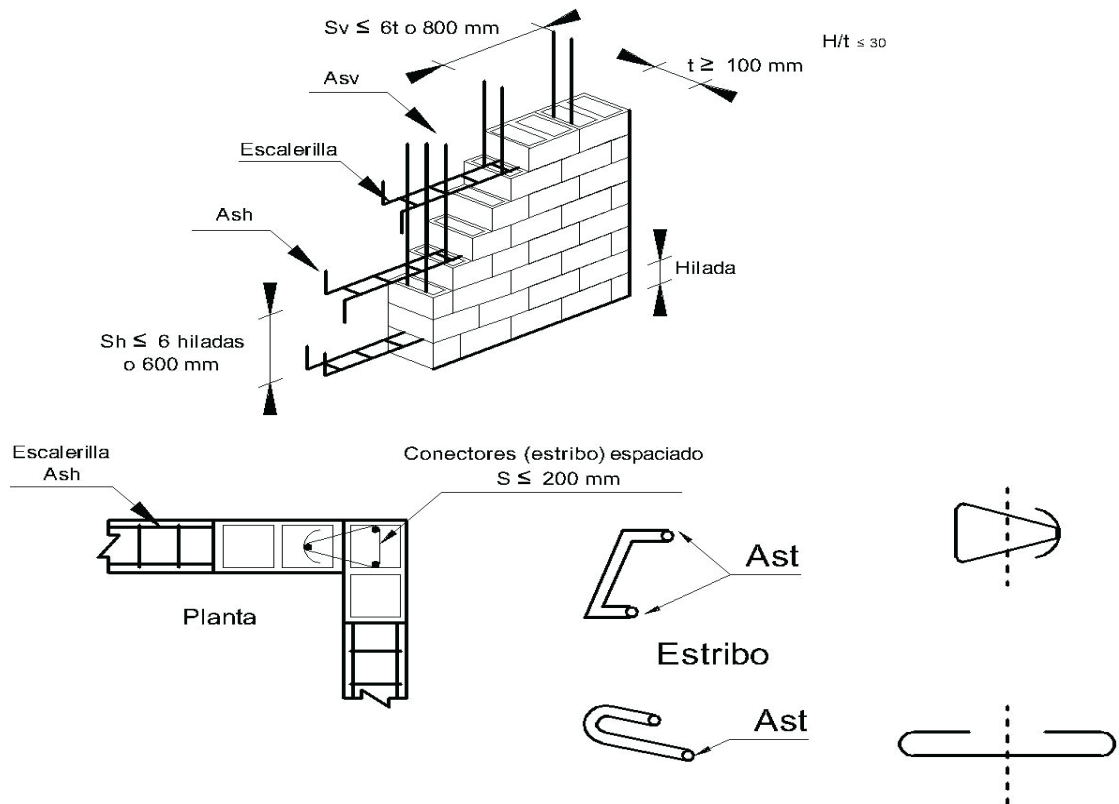


Gráfico 23: Muros reforzados horizontal y verticalmente con varillas de acero.

Tomado: NEC 2015

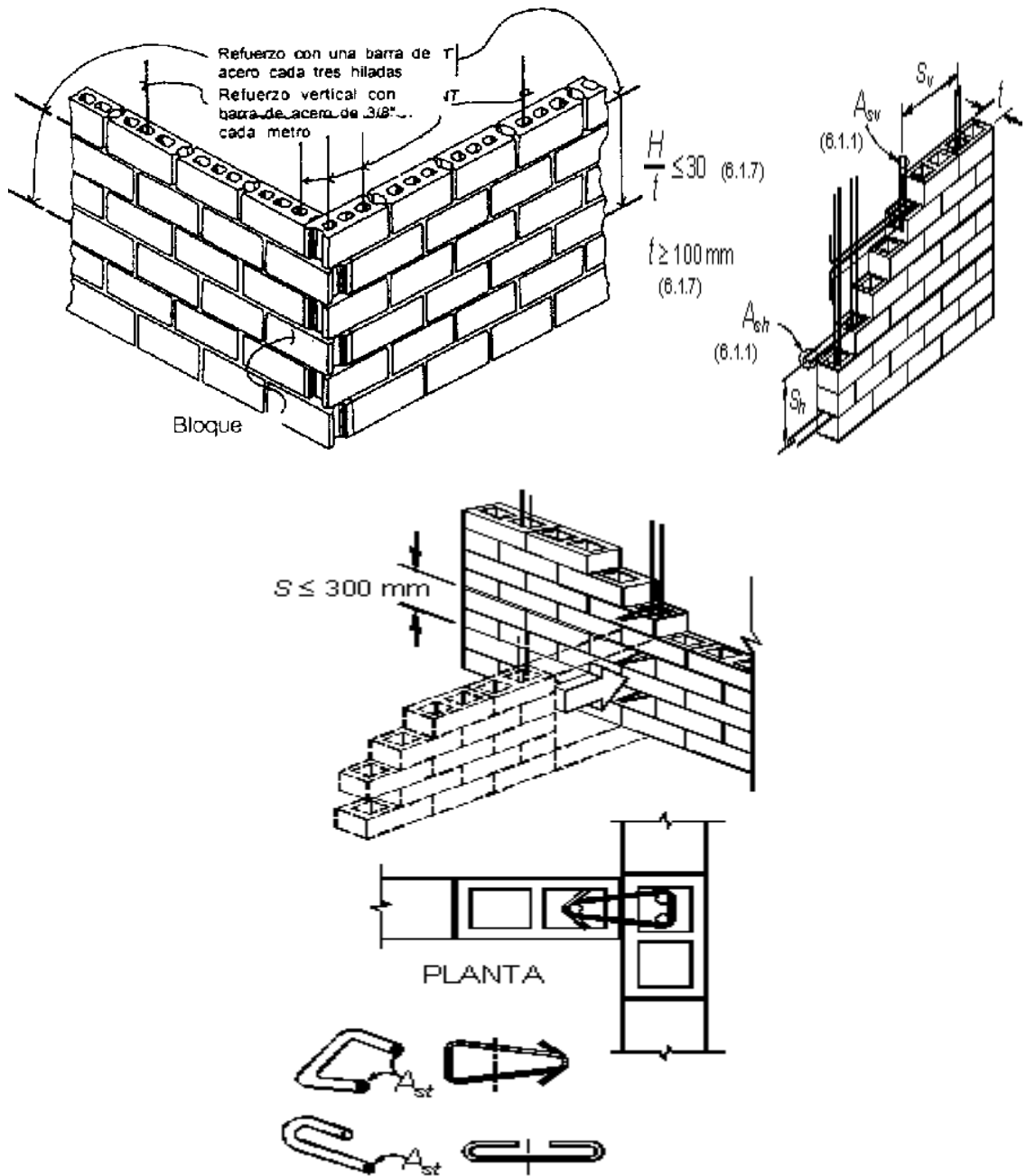


Gráfico 24: Bloque trabado y distribución del refuerzo

Tomado: NOM 2011

### Mampostería Confinada

Este sistema es muy parecido al de mampostería reforzada, solo que tiene vigas y columnas alrededor de la pared, confinando la mampostería.

## Proceso Constructivo

En primer lugar se levanta la pared y posterior a ello se funden las columnas y vigas.

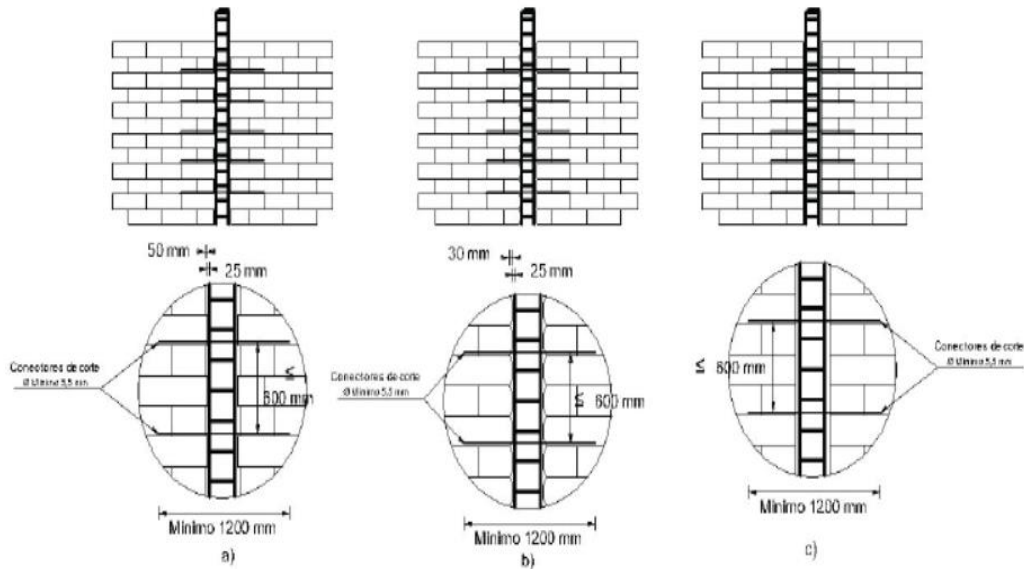


Gráfico 25: Detalle de Mampostería Confinada

Tomado: NEC 2015

- (a) Bloques con perforación vertical
- (b) Bloques sólidos
- (c) Posición del refuerzo horizontal

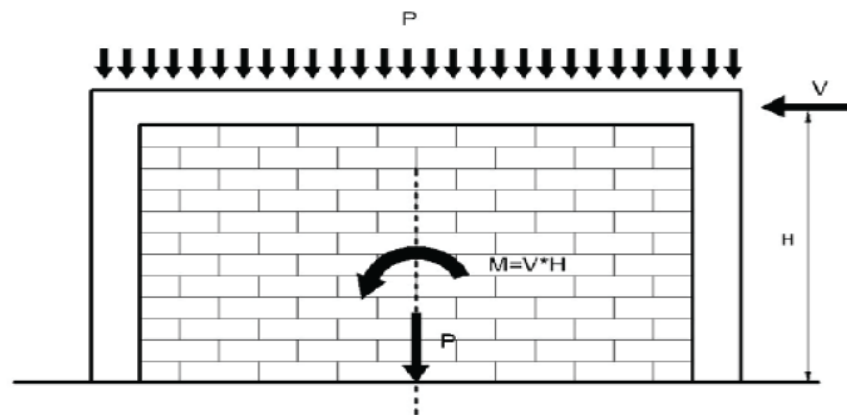


Gráfico 26: Detalle del Panel de Mampostería Confinada

Tomado: NEC 2015



## **2.4 Generalidades sobre mortero de alta resistencia**

### **2.4.1 Características del mortero de alta resistencia**

El bloque que actualmente se usa en construcción llega a una resistencia 20 kg/cm<sup>2</sup>. La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) dice que la resistencia del bloque no debe ser menor que 30 kg/cm<sup>2</sup>. Por lo que, para que la pared portante tenga un mejor comportamiento se enlucce, para que el enlucido provea la resistencia que se necesita.

Para cumplir con lo antes mencionado, es necesario enlucir con un mortero de alta resistencia para conseguir una máxima capacidad de la misma pared.

En el sistema tradicional, un bloque de hormigón de 9cm tiene una resistencia aproximada de 25 kg/cm<sup>2</sup>, pero si se lo enlucce puede alcanzar una resistencia de 50 – 60 kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente. Por otro lado el bloque pesado tiene una resistencia aproximada de 40 kg/cm<sup>2</sup>, pero si se lo enlucce puede alcanzar una resistencia de 70 – 80 kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación se detalla la información obtenida por un proveedor, donde se detallan las especificaciones técnicas de los morteros de alta resistencia.

El más conveniente es el SikaRep-EC (Ver Anexo 2) debido que es tixotrópico, es decir que no escurre, se puede colocarlo tanto para horizontal como para vertical, es ideal para boquetes de ventanas y puertas, éste mortero tiene fibra incorporada, lo que lo hace más resistente.

### **2.4.2 Sistema Constructivo**

En cuanto a la implementación del mortero de alta resistencia, éste provee mayor capacidad de soporte a la pared, para su buen funcionamiento es necesario tener en cuenta las siguientes indicaciones, que en este caso recomienda Sika:

La superficie deberá estar sana, limpia y exenta de grasa o aceites. Si la superficie de hormigón es muy lisa se deberá volverla rugosa, mediante procedimientos mecánicos.

Antes de aplicar el mortero de alta resistencia, la superficie debe ser saturada con agua, evitando los empozamientos ya que esto disminuye la adherencia; éste se puede aplicar con bailejo, las capas no deben sobrepasar los 2 cm de espesor. Para un mejor acabado, se debe usar una llana metálica o una esponja húmeda. Las herramientas se tienen que lavar con agua, antes de que el mortero haya endurecido.

## 2.5 Generalidades sobre elementos de amarre

### 2.5.1 Elementos de Amarre en mampostería reforzada

En este tipo de mampostería autoportante solo hay dos elementos de amarre: La vigueta de apoyo de la losa y dinteles, los mismos que confinan los bordes de todos los huecos.

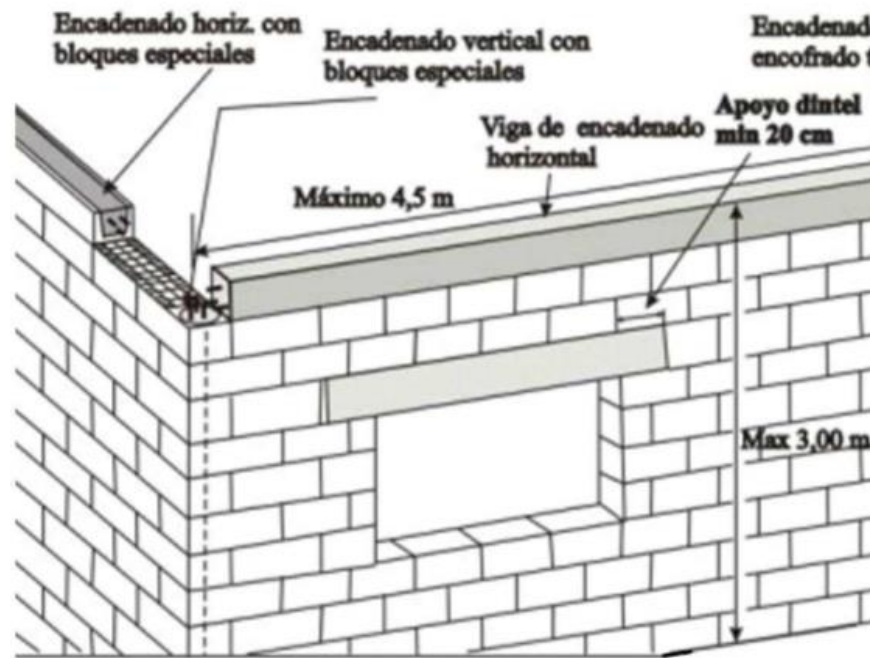


Gráfico 27: Elementos de amarre de la mampostería reforzada

*Tomado: NEC 2015*

## 2.5.2 Elementos de Amarre en mampostería confinada

### Diseño de la mampostería confinada

La mampostería confinada está conformada por mampostería (bloques), losa, columnas y vigas de confinamiento.

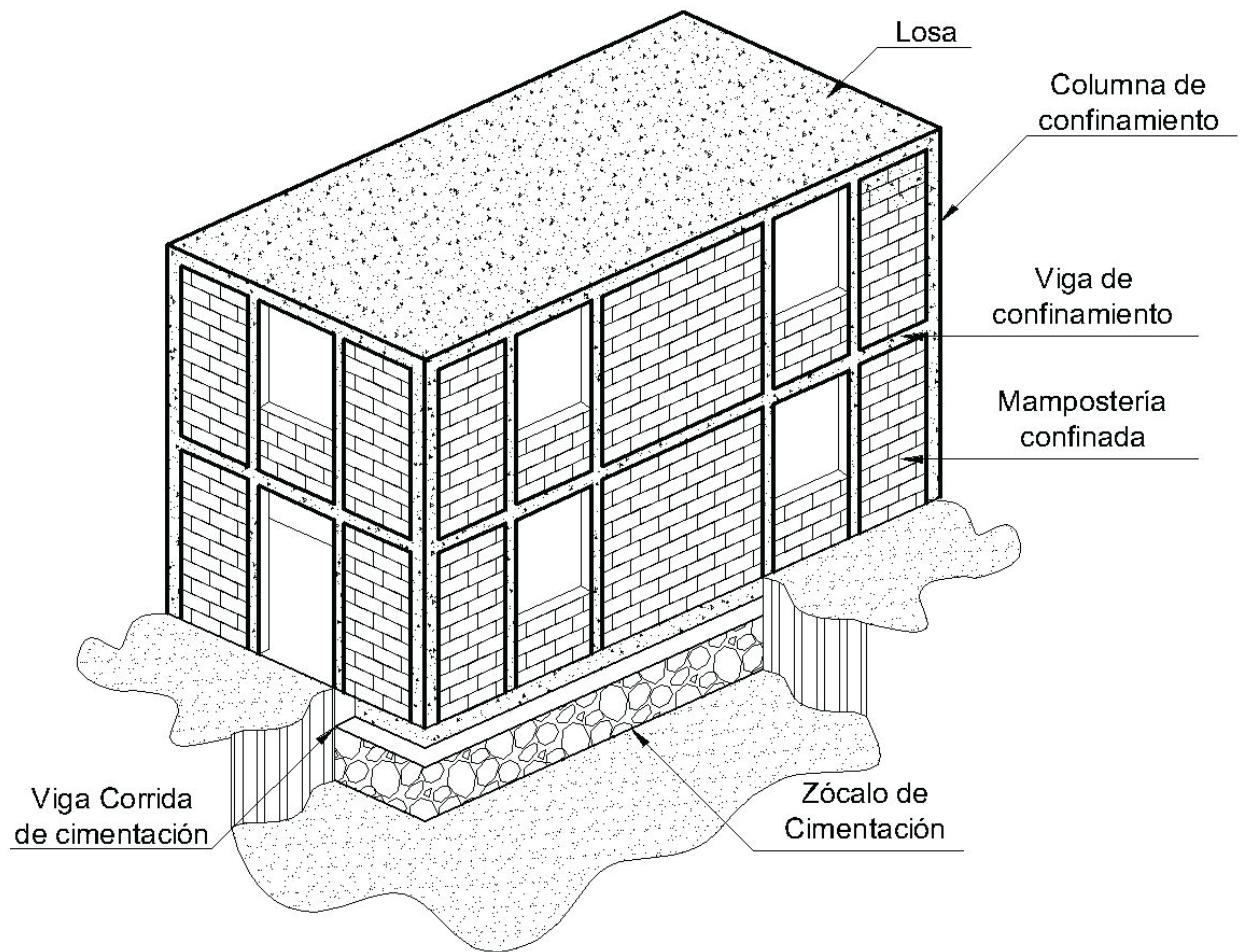


Gráfico 28: Elementos de mampostería confinada

*Tomado: NEC 2015*

La mampostería confinada debe estar formada por bloques de hormigón o de arcilla cocida, considerando las especificaciones descritas en la figura que se muestra a continuación.

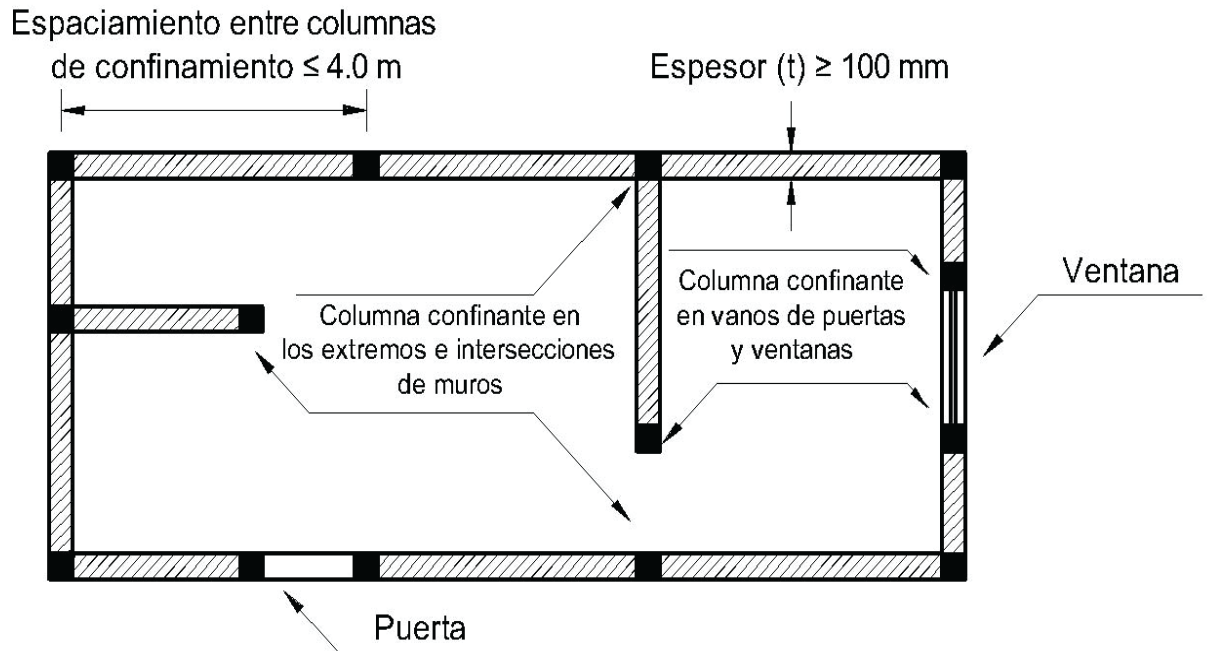


Gráfico 29: Especificaciones de mampostería confinada

Tomado: NEC 2015

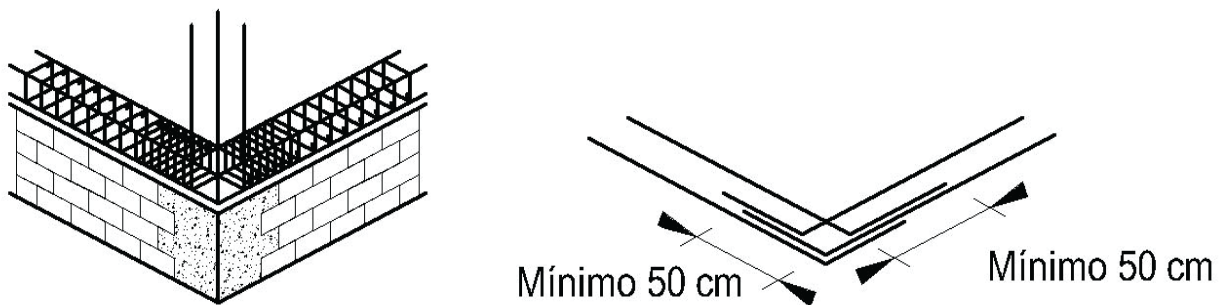


Gráfico 30: Vista en planta

Tomado: Brzev, 2008

Las columnas y vigas de confinamiento deben ser de hormigón, conteniendo en su interior acero de refuerzo longitudinal corrugado; las columnas deben estar en línea desde la cimentación hasta la parte superior de la pared.

#### a. Dimensiones

- Espesor mínimo: se debe considerar el mismo espesor de la pared.

•Área mínima de la sección transversal, 200cm<sup>2</sup>.

**b. Ubicación**

• Las columnas de confinamiento se deben ubicar en el perímetro de las paredes, en las intersecciones de las paredes e incluso a distancias no mayores a 25 veces el espesor del muro, o 4m.

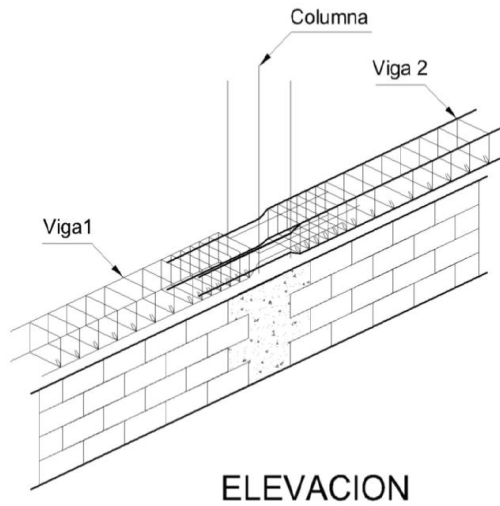


Gráfico 31: Viga de confinamiento

*Tomado: Brzev, 2008*

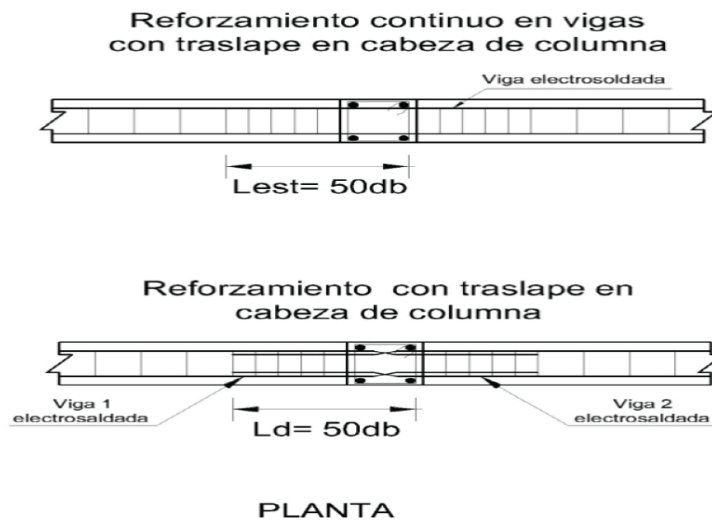


Gráfico 32: Construcción de la viga de confinamiento (Refuerzo)

*Tomado: Brzev, 2008*

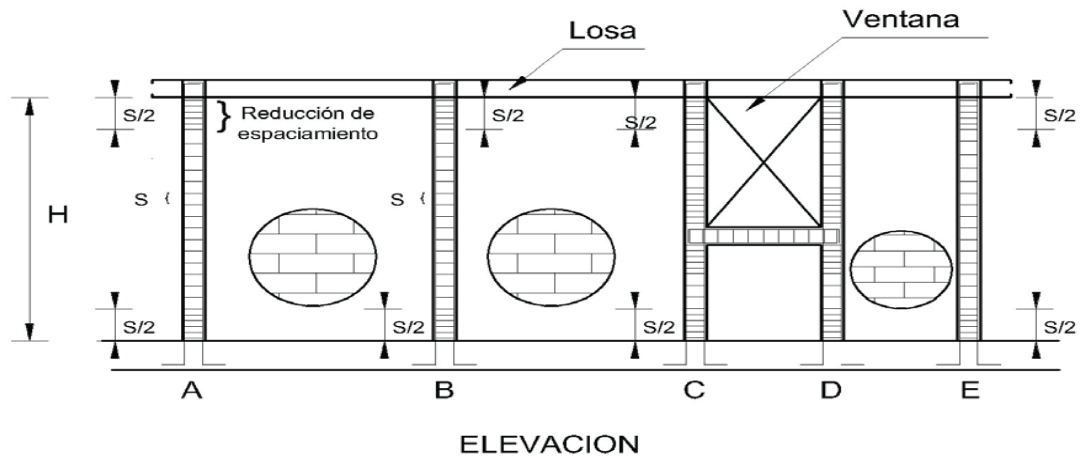


Gráfico 33: Detalle de Columnas de confinamiento

Tomado: NEC 2015

El refuerzo vertical de las columnas de confinamiento se ancla a la cimentación, mediante ganchos a 90°.

### Vigas de confinamiento

Las vigas de confinamiento son elementos horizontales, ubicados en la parte inferior y superior de las paredes.

#### a. Dimensiones mínimas

- El espesor de las vigas debe ser por lo menos el mismo de la pared, cuya área de la sección transversal es 200cm<sup>2</sup>.

#### b. Ubicación

Deben colocarse vigas de confinamiento al inicio o final de la pared,

- A nivel de cimentación
- A nivel del sistema de entepiso
- A nivel del enrase de cubierta

Se debe supervisar que:

- La humedad de los bloques de hormigón no superen lo establecido en la norma respectiva.

- Colocar una capa uniforme de mortero en las juntas de los bloques.

## CAPITULO 3: PROCESO CONSTRUCTIVO

### 3.1 Sistema constructivo en el sistema tradicional de vivienda

Primeramente se empieza por el trazado del proyecto, el mismo que consiste en ubicar los ejes de construcción en el terreno, que son paralelos y perpendiculares entre sí, lo que determina la implementación de una topografía elemental, a través de herramientas como la cinta métrica, estacas, clavos y piola. Luego se realiza la excavación de los cimientos, mejorando el terreno de sustento. A continuación se coloca el replantillo, el mismo que sirve para evitar la absorción en la relación agua-cemento y por limpieza. Luego procede a colocar el encofrado y el acero de refuerzo de los cimientos (zapata), tomando en cuenta que antes de verter el hormigón, quedará colocado el acero de las columnas, cuyo pie queda empotrado en los cimientos. Es importante la correcta sujeción del encofrado, considerar el recubrimiento del acero de diseño y humedecer la superficie antes del vaciado del hormigón. Durante el mismo, se verificará la debida preparación del hormigón, respetando la dosificación, tendiendo a lograr la resistencia de diseño máximo a los 28 días.

Cabe recalcar que hay más confianza en los hormigones premezclados, aunque para ambos, se tomarán cilindros para la posterior prueba de compresión simple, mismos que determinarán los resultados deseables.

A continuación se trabaja en el encofrado de las columnas y paralelamente con el acero de refuerzo de las riostras, pudiendo fundirse simultáneamente, o en su defecto, primero las columnas. Es importante en las columnas, el control estricto de la verticalidad del encofrado y la sujeción adecuada del mismo, e incluso con alambre galvanizado #12. Por otro lado, se debe prever la colocación de los chicotes, los mismos que consisten en varillas de acero  $\Phi$  8

mm, incrustados en las columnas, cuyo objeto es mantener la estabilidad de las paredes. El procedimiento del vaciado del hormigón es similar a los cimientos.

Respecto a las losas, se debe comenzar con la primera, atendiendo lo siguiente:

- La superficie donde se va a apuntalar la losa debe estar firme y bien compactada.
- Deben estar fundidas todas las columnas.
- Se hace una boquilla en la unión de columnas con vigas de losa, y se debe prestar mucha atención en esta zona, en lo que respecta al acero de refuerzo, con su recubrimiento y el debido espaciamiento de los estribos. Esta es la zona más importante del marco estructural.
- El encofrado a utilizar puede ser de madera, metálico o mixto, y el apuntalamiento debe ser colocado tomando las debidas precauciones.
- Se coloca el bloque alivianado.
- Todas las instalaciones sanitarias, eléctricas y de voz y datos, irán empotradas en la losa.

Se repite el proceso antes mencionado para levantar el siguiente piso, tomando en cuenta que los tablones de madera se deben cambiar cada vez que se desgasten; una vez fundida las columnas y las losas se procede al trazado de las paredes.

Se procede a colocar la mampostería en las paredes, tomando en cuenta que se debe encofrar los marcos de las ventanas y puertas. Una vez colocada la mampostería se debe esperar que se seque bien las paredes para que no se generen fisuras posteriormente, posterior a ello se comienza a enlucir para dar el acabado final.



### **3.2 Sistema constructivo en el sistema de mampostería autoportante con la utilización de mortero de alta resistencia**

Como fue descrito en el capítulo anterior, existen dos tipos de mampostería autoportante, el de mampostería reforzada y confinada. Para el presente trabajo de grado se realizará el análisis comparativo entre el sistema tradicional y de mampostería reforzada, y se usará este último ya que al no tener vigas y columnas se reducen los rubros.

Primeramente se empieza por el trazado del proyecto, el mismo que consiste en ubicar los ejes de construcción en el terreno, que son paralelos y perpendiculares entre sí, lo que determina la implementación de una topografía elemental, a través de herramientas como la cinta métrica, estacas, clavos y piola. Luego se realiza la excavación de los cimientos, mejorando el terreno de sustento. A continuación se coloca el replantillo, el mismo que sirve para evitar la absorción en la relación agua-cemento y por limpieza. Luego procede a colocar el encofrado y el acero de refuerzo de los cimientos (zapata), tomando en cuenta que antes de verter el hormigón, quedará colocado el acero de la mampostería autoportante, cuyo pie queda empotrado en los cimientos. Es importante la correcta sujeción del encofrado, considerar el recubrimiento del acero de diseño y humedecer la superficie antes del vaciado del hormigón. Durante el mismo, se verificará la debida preparación del hormigón, respetando la dosificación, tendiendo a lograr la resistencia de diseño máximo a los 28 días.

La cimentación es tipo zapata continua, bajo todos los ejes de muros, se debe colocar el refuerzo respectivo, y posterior a ello se funde junto con el contrapiso, un solo rubro que incluye (zapata+riostra+relleno+contrapiso), como se mencionó anteriormente, en la cimentación se deja una varilla de ensarte, para los bloques, el sistema está conformado por bloques de perforación vertical unidos por medio de mortero y reforzado con varillas de acero distribuidos horizontal y verticalmente. El mortero se coloca donde se encuentre el refuerzo vertical. Cabe recalcar que este sistema siempre reduce rubros, la

implementación del mortero de alta resistencia es lo que proporciona más resistencia a la pared, el enlucido mejora la capacidad del bloque y es lo que permite hacer estructuras de mayor altura, porque si se coloca mortero de alta resistencia para una casa de dos pisos, al comparar con el sistema tradicional va a ser más caro.

Por ejemplo en un gran sismo si la vivienda del sistema tradicional tiene daños, la de mampostería autoportante no, lo que significa una ventaja, pero muy pequeña; por el contrario el sistema de mampostería autoportante representa una gran ventaja económica en edificios de mayor altura.

Como siguiente paso se necesita cubrir los huecos de los bloques, para ello se hace una viga superior (de remate) entre la losa y la pared, y los dinteles para las ventanas.

Respecto a las losas, se debe comenzar con la primera, atendiendo lo siguiente:

- La superficie donde se va a apuntalar la losa debe estar firme y bien compactada.
- Se hace una boquilla en la unión de las paredes con vigas de losa, y se debe prestar mucha atención en esta zona, en lo que respecta al acero de refuerzo, con su recubrimiento y el debido espaciamiento de los estribos. Esta es la zona más importante del marco estructural.
- Se coloca el bloque alivianado.
- Todas las instalaciones sanitarias, eléctricas y de voz y datos, irán empotradas en la losa.

Se repite el proceso antes mencionado para levantar el siguiente piso.

## **CAPITULO 4: ANALISIS COMPARATIVO DE COSTOS**

En este capítulo se presentan los análisis de precios de los rubros más importantes, tanto para el sistema tradicional como para el sistema de mampostería autoportante.

Se realiza un presupuesto, calculando las cantidades de cada rubro, con el plano proporcionado por el Ing. Carlos León, las mismas que se multiplican por costo de cada rubro (obtenido del análisis de precios unitarios), luego se suman los valores obtenidos de dichas multiplicaciones, y éstas se suman, obteniendo el subtotal.

Al subtotal se aumenta el IVA (12%), obteniendo así el total del presupuesto.

#### **4.1 Análisis de Precios Unitarios del Sistema Tradicional**

El análisis de precios es el costo de una determinada actividad por la unidad de medida seleccionada.

El análisis de precios se compone de equipos, materiales, mano de obra y transporte.

Para realizar el análisis de precios se utilizó la revista de la Cámara de Construcción de Guayaquil. (Ver Anexo 3)

A continuación se presentan los análisis de precios del sistema de mampostería tradicional.

##### **Rubros del Sistema Tradicional**

- Relleno compactado importado
- Zapata de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$
- Columna de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$
- Losa de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$
- Bloques alivianados
- Vigas de losa de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$
- Vigas de cubierta
- Acero de refuerzo
- Pared de bloque de concreto de 9x19x39cm
- Enlucido de paredes

##### **Cálculo de Cantidades del Sistema Tradicional**

A continuación se detalla el cálculo de las cantidades, de cada uno de los rubros:

➤ **Relleno compactado importado**

$$0.60 \times 0.80 \times 24.60 = 11.81$$

$$0.60 \times 1.20 \times 28.80 = 20.74$$

$$0.60 \times 1.60 \times 28.80 = 27.65$$

$$0.60 \times 1.10 \times 28.80 = 19.01$$

$$0.60 \times 0.90 \times 21.00 = 11.34$$

$$0.60 \times 0.80 \times 11.90 = 5.71$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 1.00 \times 11.80 = 7.08$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.80 \times 11.80 = 5.66$$

$$\text{Total: } \quad \underline{\quad 174.62 \text{ m}^3 \quad}$$

➤ **Zapata de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$**

$$\begin{aligned} Z1: & 0.60 \times 0.15 \times 17.00 + (0.20 \times 0.30 \times 17.00) + (0.60 \times 0.15 \times 4.80) + \\ & (0.30 \times 0.20 \times 4.80) = 3.27 \end{aligned}$$

$$ZA: 0.60 \times 0.15 \times 11.80 + (0.20 \times 0.30 \times 11.80) = 1.77$$

$$ZM: 0.60 \times 0.15 \times 11.80 + (0.20 \times 0.30 \times 11.80) = 1.77$$

$$Z5: 0.70 \times 0.15 \times 24.60 + (0.20 \times 0.30 \times 24.60) = 4.06$$

$$ZC: 0.70 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.38$$

$$ZE: 0.70 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.38$$

$$ZI: 0.70 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.38$$

$$ZK: 0.70 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.38$$

$$\text{ZB: } 0.80 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.59$$

$$\text{ZF: } 0.80 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.59$$

$$\text{ZG: } 0.80 \times 0.15 \times 11.80 + (0.20 \times 0.30 \times 11.80) = 2.12$$

$$\text{ZH: } 0.80 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.59$$

$$\text{ZL: } 0.80 \times 0.15 \times 14.40 + (0.20 \times 0.30 \times 14.40) = 2.59$$

$$\text{Z4: } 1.00 \times 0.20 \times 28.80 + (0.20 \times 0.25 \times 28.80) = 7.20$$

$$\text{Z2: } \quad 1.00 \times 0.20 \times 24.00 \quad + (0.20 \times 0.25 \times 24.00) \quad +$$

$$(1.00 \times 0.20 \times 4.80) + (0.30 \times 0.15 \times 4.80) = 7.18$$

$$\text{Z3: } 1.40 \times 0.25 \times 28.80 + (0.20 \times 0.20 \times 28.80) = 11.23$$

$$\text{Total: } \quad \quad \quad \underline{\underline{58.48 \text{ m}^3}}$$

➤ **Columna de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$**

18 columnas

$$0.40 \times 0.20 \times 2.70 = 0.22$$

$$0.20 \times 0.35 \times 2.70 = 0.19$$

$$0.20 \times 0.30 \times 2.70 = 0.16$$

$$0.57 \times 18 = 10.26 \text{ m}^3$$

34 columnas

$$0.57 \times 34 = \underline{19.38 \text{ m}^3}$$

$$\text{Total: } \underline{\underline{29.64 \text{ m}^3}}$$

➤ **Losa de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$**

Se calcula cada paño de la losa:

$$13.02 \times 0.25 - (3 \times 0.60 \times 0.20 \times 3.80 + 1 \times 0.40 \times 0.20 \times 3.80) = 1.58$$

$$13.70 \times 0.25 - (3 \times 0.60 \times 0.20 \times 4 + 2 \times 0.30 \times 0.20 \times 4) = 1.51$$

$$10.60 \times 0.25 - (2 \times 0.60 \times 0.20 \times 4 + 1 \times 0.20 \times 0.20 \times 4) = 1.53$$

Por facilidad de cálculo, ya que se observó que todos los paños son similares, se tomó un valor aproximado de  $1.50 \text{ m}^3$

$$\text{Paños: } 1.50 \times 14 \times 2 = 42 \text{ m}^3$$

$$42 \text{ m}^3 \times \# \text{ de losas}$$

$$42 \text{ m}^3 \times 3 \text{ losas} = 126 \text{ m}^3$$

$$\text{Total: } \underline{\underline{126.00 \text{ m}^3}}$$

➤ **Bloques alivianados**

Se realiza el cálculo de las cajonetas, para un paño y éste se considerará como un valor aproximado para cada paño

$$(3 \times 0.60 \times 0.20 \times 3.80) + (1 \times 0.40 \times 0.20 \times 3.80) = 1.67 \text{ m}^3$$

$$1.67 \times \# \text{ de paños} = 1.67 \times 28 = 46.76 \text{ m}^3$$

$$46.76 \text{ m}^3 \times 3 \text{ losas} = 140.28$$

$$\text{Total: } 140.28 \text{ m}^3$$

➤ **Vigas de losa de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$**

$$0.50 \times 0.25 \times 3.95 \times 4 = 1.98$$

$$0.40 \times 0.25 \times 2.10 \times 8 = 1.68$$

$$0.50 \times 0.25 \times 2.05 \times 4 = 1.03$$

$$0.50 \times 0.25 \times 3.95 \times 4 = 1.98$$

$$0.50 \times 0.25 \times 28 = 3.50$$

$$0.40 \times 0.25 \times 4.80 = 0.48$$

$$0.50 \times 0.25 \times 5.35 = 0.67$$

$$0.50 \times 0.25 \times 5.35 = 0.67$$

$$0.50 \times 0.25 \times 5.75 = 0.72$$

$$0.50 \times 0.25 \times 5.35 = 0.67$$

$$6.15 \times 0.50 \times 0.25 = 0.77$$

$$0.50 \times 0.25 \times 12.30 = 1.54$$

$$6.15 \times 0.50 \times 0.25 = 0.77$$

$$0.40 \times 0.25 \times 10.80 = 1.08$$

$$0.40 \times 0.25 \times 3.62 \times 8 = 2.90$$

$$0.40 \times 0.25 \times 3.60 = 0.36$$

$$0.40 \times 0.25 \times 4 \times 3.40 = 1.36$$

$$6.90 \times 0.40 \times 0.25 \times 5 = 3.45$$

$$2.80 \times 4 \times 0.4 \times 0.25 = 1.12$$

$$2.40 \times 6 \times 0.40 \times 0.25 = 1.44$$

$$\hline 28.17 \text{ m}^3$$

$$28.17 \text{ m}^3 \times 2 \text{ LOSAS} = 56.34 \text{ m}^3$$

**Total: 56.34 m<sup>3</sup>**

➤ **Vigas de cubierta**

$$0.15 \times 0.35 \times 3.50 \times 4 = 0.74$$

$$0.15 \times 0.35 \times 2.25 \times 2 = 0.24$$

$$0.15 \times 0.35 \times 26.20 = 1.38$$

$$0.15 \times 0.35 \times 26.20 = 1.38$$

$$0.15 \times 0.35 \times 2.10 \times 2 = 0.22$$

$$0.15 \times 0.35 \times 22.00 = 1.16$$

$$0.15 \times 0.35 \times 22.00 = 1.16$$

$$0.15 \times 0.35 \times 2.30 \times 8 = 0.97$$

$$0.15 \times 0.35 \times 3.85 \times 11 = 2.22$$

$$0.15 \times 0.35 \times 3.80 \times 11 = 2.19$$

$$0.15 \times 0.35 \times 3.00 \times 11 = 1.73$$

**Total: 13.39 m<sup>3</sup>**

➤ **Acero de refuerzo**

Se realiza el cálculo del acero de refuerzo por cuantía.

$$\text{Volumen de Cimentación: } 58.78 \text{ m}^3 \times 1.2 \times 45.45 = 3205.86 \text{ Kg}$$

$$\text{Volumen de Columnas: } 29.64 \text{ m}^3 \times 3.1 \times 45.45 = 4176.13 \text{ Kg}$$

$$\text{Volumen de Losa: } 126.00 \text{ m}^3 \times 2.8 \times 45.45 = 16034.76$$

$$\text{Volumen de vigas de losa: } 56.34 \text{ m}^3 \times 3.0 \times 45.45 = 7681.96 \text{ Kg}$$

$$\text{Volumen de vigas de cubierta: } 13.39 \text{ m}^3 \times 3.0 \times 45.45 = 1825.73 \text{ Kg}$$

**Total: 32924.44 Kg**

➤ **Pared de bloque de concreto de 9x19x39cm**

Ya que no se cuenta con los planos arquitectónicos, se realizará el cálculo de las paredes, considerando el 80% de las vigas de cimentación.

Vigas de Cimentación

Eje 1: 15.80

Eje 2: 24.00

Eje 3: 28.80

Eje 4: 28.80  
Eje 5: 24.60  
Eje A: 7.70  
Eje B: 9.70  
Eje C: 9.70  
Eje E: 9.70  
Eje F: 9.70  
Eje G: 7.70  
Eje H: 9.70  
Eje I: 9.70  
Eje K: 9.70  
Eje L: 9.70  
Eje M: 7.70  

---

222.70 m

80% Vigas de cimentación X hparedes

**Total:** (80%\*222.70m) X 2.80mX3 niveles= **1496.54 m<sup>2</sup>**

➤ **Enlucido de paredes**

1496.54 m<sup>2</sup> X 2= 2993.08 m<sup>2</sup>

**Análisis de Precios Unitarios del Sistema Tradicional**

A continuación se presentas los análisis de precios unitarios del Sistema Tradicional.



### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 01

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO IMPORTADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
COMPACTADOR	1.00	3.13	3.13	0.31	0.97
SUBTOTAL M					0.97

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.31	0.22
PEON	2.00	3.18	6.36	0.31	1.97
SUBTOTAL N					2.19

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CASCAJO MEDIANO	M3	1.30	4.00	5.20
SUBTOTAL O				5.20

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.36
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.04

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 02

UNIDAD: M3

DETALLE : ZAPATA DE HORMIGON SIMPLE  $f_c = 240 \text{ KG/CM}^2$

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	2.72	1.94
CARPINTERO	2.00	3.22	6.44	2.72	17.52
PEON	7.00	3.18	22.26	2.72	60.55
SUBTOTAL N					80.01

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C=A \times B$
TABLA	U	6.00	4.50	27.00
CUARTON	U	5.00	3.50	17.50
CLAVO 2 1/2"	KG	2.50	1.30	3.25
CEMENTO	SACO	7.50	7.40	55.50
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
AGUA	M3	0.35	3.57	1.25
DESMOLDANTE	GLB	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				130.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C=A \times B$
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	218.01
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	261.62

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 03

UNIDAD: M3

DETALLE : COLUMNA DE HORMIGON SIMPLE  $f_c = 240 \text{ KG/CM}^2$

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	8.14	5.81
CARPINTERO	2.00	3.22	6.44	8.14	52.42
PEON	2.00	3.18	6.36	8.14	51.77
SUBTOTAL N					110.00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C=A \times B$
CEMENTO	SACO	7.00	7.40	51.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
AGUA	M3	0.17	3.57	0.61
TABLA	U	6.50	4.50	29.25
LISTON	U	2.00	2.50	5.00
TIRAS	U	2.84	1.50	4.26
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.76	1.30	0.99
DESMOLDANTE	U	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				117.90

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C=A \times B$
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	235.42
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	282.50

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 04

UNIDAD: M3

DETALLE : LOSA DE HORMIGON SIMPLE  $f_c = 240 \text{ KG/CM}^2$

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA $C=A \times B$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=C \times R$
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	2.72	1.94
PEON	8.00	3.18	25.44	2.72	69.20
ALBAÑIL	2.00	3.22	6.44	2.72	17.52
CARPINTERO	2.00	3.22	6.44	2.72	17.52
SUBTOTAL N					106.17

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C=A \times B$
CEMENTO	SACO	7.50	7.40	55.50
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
AGUA	M3	0.32	3.57	1.14
TIRAS DE MADERA 9'5" X 240 CM	U	5.00	2.00	10.00
TABLA DE ENCOFRADO 0.30 X 2.40 M	U	8.00	4.50	36.00
CUARTON	U	5.00	3.50	17.50
CAÑA DE GUADUA	U	8.00	2.00	16.00
CLAVOS 2 1/2"	KG	2.51	1.30	3.26
ADITIVO SIKA	KG	0.40	12.00	4.80
SUBTOTAL O				165.21

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C=A \times B$
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	278.89
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	334.66

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 05

UNIDAD: M3

DETALLE : BLOQUES ALIVIANADOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	3.11	2.22
PEON	2.00	3.18	6.36	3.11	19.78
SUBTOTAL N					22.00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BLOQUE ALIVIANADO	M3	1.05	33.60	35.28
SUBTOTAL O				35.28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57.28
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	68.74

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 06

UNIDAD: M3

DETALLE : VIGAS DE LOSA DE HORMIGON SIMPLE  $f_c=240$  KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	9.72	6.94
CARPINTERO	1.00	3.22	3.22	9.72	31.30
PEON	2.00	3.18	6.36	9.72	61.82
SUBTOTAL N					100.06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.00	7.40	51.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
AGUA	M3	0.17	3.57	0.61
TABLA	U	4.00	4.50	18.00
LISTON	U	2.00	2.50	5.00
TIRAS	U	1.50	1.50	2.25
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.50	1.30	0.65
DESMOLDANTE	U	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				104.31

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	211.87
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	254.25

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 07

UNIDAD: M3

DETALLE : VIGAS DE CUBIERTA  $f_c=240$  KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	8.74	6.24
CARPINTERO	1.00	3.22	3.22	8.74	28.14
PEON	2.00	3.18	6.36	8.74	55.59
SUBTOTAL N					89.97

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.00	7.40	51.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
AGUA	M3	0.17	3.57	0.61
TABLA	U	4.00	4.50	18.00
LISTON	U	2.00	2.50	5.00
TIRAS	U	1.50	1.50	2.25
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.50	1.30	0.65
DESMOLDANTE	U	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				104.31

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	201.78
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	242.14

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 08

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.03	0.02
FIERRERO	2.00	3.22	6.44	0.03	0.19
PEON	2.00	3.18	6.36	0.03	0.19
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO DE REFUERZO	KG	1.00	1.20	1.20
ALAMBRE COCIDO # 18	KG	0.04	1.67	0.07
SUBTOTAL O				1.27

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.67
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.01



### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 09

UNIDAD: M2

DETALLE : PARED DE BLOQUE DE CONCRETO 9X19X39 CM

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.45	0.32
FIERRERO	2.00	3.22	6.44	0.45	2.90
PEON	2.00	3.18	6.36	0.45	2.86
SUBTOTAL N					6.08

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BLOQUE DE CONCRETO DE 9X19X39 CM	U	13.00	0.40	5.20
CEMENTO	SACO	0.25	7.40	1.85
ARENA	M3	0.03	12.00	0.30
SUBTOTAL O				7.35

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.43
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.12

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 10

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO DE PAREDES

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.45	0.32
FEON	1.00	3.18	3.18	0.45	1.43
SUBTOTAL N					1.75

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M2	0.15	3.57	0.54
CEMENTO	SACO	0.25	7.40	1.85
ARENA	M3	0.03	12.00	0.30
SUBTOTAL O				2.69

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.44
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.33

## 4.2 Presupuesto del Sistema Tradicional

El presupuesto es un cálculo que se realiza antes de iniciar una obra. De acuerdo a los rubros que se tienen, se calculan las cantidades, usando el plano (Ver Anexo 4). Después se colocan los precios del APU en la columna que dice precio unitario, y se multiplica por la cantidad del rubro, obteniendo de esta manera el precio global.

El procedimiento antes mencionado se utiliza para cada rubro y al final se suman los precios globales obtenidos de todos los rubros, al resultado de esta suma se lo conoce como subtotal, y a éste se suma el IVA 12%. Por lo que el total del presupuesto sería el subtotal más el IVA.

Una vez obtenidas las cantidades, se procede a realizar el presupuesto.

### PRESUPUESTO DEL SISTEMA TRADICIONAL

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
1	RELLENO COMPACTADO IMPORTADO	M3	174,62	\$ 10,04	\$ 1.752,47
2	ZAPATA DE HORMIGÓN SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	58,48	\$ 261,62	\$ 15.299,29
3	COLUMNA DE HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	29,64	\$ 282.50	\$ 8,373.29
4	LOSA DE HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	126,00	\$ 334,66	\$ 42.167,47
5	BLOQUES ALIVIANADOS	M3	140,28	\$ 68,74	\$ 9.642,31
6	VIGAS DE LOSA DE HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	56,34	\$ 254,25	\$ 14.324,25
7	VIGAS DE CUBIERTA	M3	13,39	\$ 242.14	\$ 3,242.26
8	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2	KG	32.924,44	\$ 2,01	\$ 66.068,29
9	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 9X19X39 CM	M2	1.496,54	\$ 16,12	\$ 24.120,57
10	ENLUCIDO DE PAREDES	M2	2.993,09	\$ 5,33	\$ 15.939,28
<b>SUBTOTAL:</b>					\$ 200,929.48
<b>IVA 12%:</b>					\$ 24,111.54
<b>TOTAL:</b>					\$ 225,041.02

### 4.3 Análisis de Precios Unitarios del Sistema de Mampostería Autoportante

#### Rubros del Sistema Autoportante

- Relleno compactado importado
- Cimentación del sistema de mampostería autoportante
- Losa de hormigón simple  $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$
- Bloques alivianados
- Vigüeta de coronación de pared de 15x20 cm
- Acero de refuerzo
- Pared portante de 15x20x40cm
- Enlucido de paredes portantes

#### Cálculo de Cantidades del Sistema Autoportante

- **Relleno compactado importado**

$$0.60 \times 0.80 \times 24.60 = 11.81$$

$$0.60 \times 1.20 \times 28.80 = 20.74$$

$$0.60 \times 1.60 \times 28.80 = 27.65$$

$$0.60 \times 1.10 \times 28.80 = 19.01$$

$$0.60 \times 0.90 \times 21.00 = 11.34$$

$$0.60 \times 0.80 \times 11.90 = 5.71$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 1.00 \times 11.80 = 7.08$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 0.90 \times 14.40 = 7.78$$

$$0.60 \times 1.00 \times 14.40 = 8.64$$

$$0.60 \times 0.80 \times 11.80 = \underline{5.66}$$

**Total: 174.62 m<sup>3</sup>**

➤ **Cimentación del sistema de mampostería autoportante**

Vigas de Cimentación

Eje 1: 15.80

Eje 2: 24.00

Eje 3: 28.80

Eje 4: 28.80

Eje 5: 24.60

Eje A: 7.70

Eje B: 9.70

Eje C: 9.70

Eje E: 9.70

Eje F: 9.70

Eje G: 7.70

Eje H: 9.70

Eje I: 9.70

Eje K: 9.70

Eje L: 9.70

Eje M: 7.70

222.70 m

80% Vigas de cimentación

Volumen de cimentación: (80% Vigas de cimentación)\*Área

Volumen de cimentación: (80%\*222.70m)\*(0.2m\*0.2m)

**Total: 7.12 m<sup>3</sup>**

➤ **Losa de hormigón simple f'c=240 kg/cm<sup>2</sup>**

Se calcula cada paño de la losa:

$$13.02 \times 0.25 - (3 \times 0.60 \times 0.20 \times 3.80 + 1 \times 0.40 \times 0.20 \times 3.80) = 1.58$$

$$13.70 \times 0.25 - (3 \times 0.60 \times 0.20 \times 4 + 2 \times 0.30 \times 0.20 \times 4) = 1.51$$

$$10.60 \times 0.25 - (2 \times 0.60 \times 0.20 \times 4 + 1 \times 0.20 \times 0.20 \times 4) = 1.53$$

Por facilidad de cálculo, ya que se observó que todos los paños son similares, se tomó un valor aproximado de  $1.50 \text{ m}^3$

$$\text{Paños: } 1.50 \times 14 \times 2 = 42 \text{ m}^3$$

$$42 \text{ m}^3 \times \# \text{ de losas}$$

$$42 \text{ m}^3 \times 3 \text{ losas} = 126 \text{ m}^3$$

$$\text{Total: } 126.00 \text{ m}^3$$

➤ **Bloques alivianados**

Se realiza el cálculo de las cajonetas, para un paño y éste se considerará como un valor aproximado para cada paño

$$(3 \times 0.60 \times 0.20 \times 3.80) + (1 \times 0.40 \times 0.20 \times 3.80) = 1.67 \text{ m}^3$$

$$1.67 \times \# \text{ de paños} = 1.67 \times 28 = 46.76 \text{ m}^3$$

$$46.76 \text{ m}^3 \times 3 \text{ losas} = 140.28$$

$$\text{Total: } 140.28 \text{ m}^3$$

➤ **Vigueta de coronación de pared de 15x20 cm**

$$0.15 \times 0.20 \times 3.95 \times 4 = 0.47$$

$$0.15 \times 0.20 \times 2.10 \times 8 = 0.50$$

$$0.15 \times 0.20 \times 2.05 \times 4 = 0.25$$

$$0.15 \times 0.20 \times 3.95 \times 4 = 0.47$$

$$0.15 \times 0.20 \times 28 = 0.84$$

$$0.15 \times 0.20 \times 4.80 = 0.14$$

$$0.15 \times 0.20 \times 5.35 = 0.16$$

$$0.15 \times 0.20 \times 5.35 = 0.16$$

$$0.15 \times 0.20 \times 5.75 = 0.17$$

$$0.15 \times 0.20 \times 5.35 = 0.16$$

$$6.15 \times 0.15 \times 0.20 = 0.18$$

$$0.15 \times 0.20 \times 12.30 = 0.37$$

$$6.15 \times 0.15 \times 0.20 = 0.18$$

$$0.15 \times 0.20 \times 10.80 = 0.32$$

$$0.15 \times 0.20 \times 3.62 \times 8 = 0.87$$

$$0.15 \times 0.20 \times 3.60 = 0.11$$

$$0.15 \times 0.20 \times 4 \times 3.40 = 0.41$$

$$6.90 \times 0.15 \times 0.20 \times 5 = 1.04$$

$$2.80 \times 4 \times 0.15 \times 0.20 = 0.34$$

$$2.40 \times 6 \times 0.15 \times 0.20 = 0.43$$

$$7.57 \text{ m}^3$$

$$7.57 \text{ m}^3 \times 3 \text{ LOSAS} = 22.71 \text{ m}^3$$

$$\text{Total: } 22.71 \text{ m}^3$$

➤ **Acero de refuerzo**

Se realiza el cálculo del acero de refuerzo por cuantía.

$$\text{Volumen de Cimentación: } 7.12 \text{ m}^3 \times 1.2 \times 45.45 = 388.32 \text{ Kg}$$

$$\text{Volumen de Losa: } 126.00 \text{ m}^3 \times 2.8 \times 45.45 = 16034.76$$

$$\text{Volumen de viguetas de losa: } 22.71 \text{ m}^3 \times 3.0 \times 45.45 = 3096.51 \text{ Kg}$$

$$\text{Total: } 19519.59 \text{ Kg}$$

➤ **Pared portante de 15x20x40cm**

Vigas de cimentación: 222.70 m

$$\text{Total: } (80\% \times 222.70 \text{ m}) \times 2.50 \text{ m} \times 3 \text{ niveles} = 1336.20 \text{ m}^2$$

➤ **Enlucido de paredes portantes**

$$1336.20 \times 2 = 2672.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Total: } 2672.40 \text{ m}^2$$

**Análisis de Precios Unitarios del Sistema Autoportante**

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 01

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO IMPORTADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
COMPACTADOR	1.00	3.13	3.13	0.31	0.97
SUBTOTAL M					0.97

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.31	0.22
PEON	2.00	3.18	6.36	0.31	1.97
SUBTOTAL N					2.19

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CASCAJO MEDIANO	M3	1.30	4.00	5.20
SUBTOTAL O				5.20

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.36
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.04



### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 02

UNIDAD: M3

DETALLE : CIMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	4.78	3.41
CARPINTERO	2.00	3.22	6.44	4.78	30.78
PEON	4.00	3.18	12.72	4.78	60.80
SUBTOTAL N					95.00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.00	7.40	51.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
AGUA	M3	0.20	3.57	0.71
TABLA	U	4.00	4.50	18.00
LISTON	U	2.00	2.50	5.00
TIRAS	U	1.69	1.50	2.54
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.50	1.30	0.65
DESMOLDANTE	U	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				104.70

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	207.20
INDIRECTOS (%)	15.00% 31.08
UTILIDAD (%)	5.00% 10.36
COSTO TOTAL DEL RUBRO	248.65

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 03

UNIDAD: M3

DETALLE : LOSA DE HORMIGON SIMPLE  $f_c= 240 \text{ KG/CM}^2$

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	2.72	1.94
PEON	8.00	3.18	25.44	2.72	69.20
ALBAÑIL	2.00	3.22	6.44	2.72	17.52
CARPINTERO	2.00	3.22	6.44	2.72	17.52
SUBTOTAL N					106.17

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.50	7.40	55.50
ARENA	M3	0.65	12.00	7.80
PIEDRA	M3	1.10	12.00	13.20
AGUA	M3	0.32	3.57	1.14
TIRAS DE MADERA 9X5X240CM	U	5.00	2.00	10.00
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.40M	U	8.00	4.50	36.00
CUARTON	U	5.00	3.50	17.50
CAÑA DE GUADUA	U	8.00	2.00	16.00
CLAVOS 2 1/2"	KG	2.51	1.30	3.26
ADITIVO SIKA	KG	0.40	12.00	4.80
SUBTOTAL O				165.21

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	278.89
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	334.66

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 04

UNIDAD: M3

DETALLE : BLOQUES ALIVIANADOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	3.11	2.22
PEON	2.00	3.18	6.36	3.11	19.78
SUBTOTAL N					22.00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO UNIT. E	COSTO C=AxB
BLOQUE ALIVIANADO	M3	1.05	33.60	35.28
SUBTOTAL O				35.28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57.28
INDIRECTOS(%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	68.74

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 05

UNIDAD: M3

DETALLE : VIGUETA DE CORONACION DE PARED DE 15X20CM

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
VIBRADOR	2.00	3.13	6.26	0.75	4.70
CONCRETERA	1.00	3.75	3.75	0.75	2.81
SUBTOTAL M					7.51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	11.66	8.33
CARPINTERO	1.00	3.22	3.22	11.66	37.55
PEON	2.00	3.18	6.36	11.66	74.16
SUBTOTAL N					120.03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.50	7.40	55.50
PIEDRA	M3	1.20	12.00	14.40
ARENA	M3	0.72	12.00	8.64
AGUA	M3	0.19	3.57	0.68
TABLA	U	5.00	4.50	22.50
LISTON	U	3.00	2.50	7.50
TIRAS	U	2.00	1.50	3.00
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.55	1.30	0.72
DESMOLDANTE	GLB	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL O				117.93

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	245.47
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	294.56

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 06

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO  $f_y=4200$  KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR	0.20	3.57	0.71	0.03	0.02
FIERRERO	2.00	3.22	6.44	0.03	0.19
PEON	2.00	3.18	6.36	0.03	0.19
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD D	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO DE REFUERZO	KG	1.00	1.20	1.20
ALAMBRE COCIDO # 18	KG	0.04	1.67	0.07
SUBTOTAL O				1.27

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD D	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.67
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.01

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 07

UNIDAD: M2

DETALLE : PARED PORTANTE DE 15X20X40 CM

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	0.20	3.57	0.71	0.46	0.33
FIERRERO	1.00	3.22	3.22	0.46	1.48
ALBAÑILES	2.00	3.22	6.44	0.46	2.96
PEONES	3.00	3.18	9.54	0.46	4.39
SUBTOTAL N					9.16

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO DE REFUERZO	KG	2.53	1.20	3.04
BLOQUE PESADO	U	13.00	0.50	6.50
ARENA	M3	0.0130	12.00	0.16
SUBTOTAL O				9.69

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.85
INDIRECTOS (%)	15.00% 2.83
UTILIDAD (%)	5.00% 0.94
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22.62

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 08

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO DE PAREDES PORTANTES

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL M					

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	0.20	3.57	0.71	0.85	0.61
PEON	1.00	3.18	3.18	0.85	2.70
SUBTOTAL N					3.31

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MORTERO DE ALTA RESISTENCIA	KG	0.25	23.00	5.75
AGUA	M3	0.15	3.57	0.54
SUBTOTAL O				6.29

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.60
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	5.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.51

## 4.4 Presupuesto del Sistema de Mampostería Autoportante

Una vez obtenidas las cantidades, se procede a realizar el presupuesto.

### PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE MAMPOSTERIA AUTOPORTANTE

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
1	RELLENO COMPACTADO IMPORTADO	M3	174,62	\$ 10,04	\$ 1.752,47
2	CIMENTACION DEL SISTEMA DE MAMPOSTERIA AUTOPORTANTE	M3	7,12	\$ 248.65	\$ 1,770.35
3	LOSA DE HORMIGON SIMPLE F'C=240 KG/CM2	M3	126,00	\$ 334,66	\$ 42.167,47
4	BLOQUES ALIVIANADOS	M3	140,28	\$ 68,74	\$ 9.642,31
5	VIGUETAS DE CORONACION DE PARED DE 15X20 CM	M3	22,71	\$ 294,56	\$ 6.689,52
6	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2	KG	19.519,59	\$ 2,01	\$ 39.169,26
7	PARED PORTANTE DE 15X20X40 CM	M2	1.336,20	\$ 22.62	\$ 30,228.76
8	ENLUCIDO DE PAREDES PORTANTES	M2	2.672,40	\$ 11.51	\$ 30,771.30
<b>SUBTOTAL:</b>					\$ 162,191.43
<b>IVA 12%:</b>					\$ 19,462.97
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ 181,654.40</b>



## CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En conclusión, analizando los presupuestos, tanto del sistema tradicional como el de mampostería autoportante. Se puede observar que el sistema autoportante es más conveniente y tiene una relación del 80%, con respecto al tradicional.
- A continuación se presenta un cuadro con las ventajas y desventajas para ambos sistemas.

	<b>Sistema Tradicional</b>	<b>Sistema Autoportante</b>
<b>V E N T A J A S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al ser implementado durante tantos años. Las personas sienten más confianza por lo conocido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debido a su metodología constructiva, se convierte en un sistema viable, en cuanto a la reducción de tiempo y costos.</li> <li>✓ Al no tener vigas y columnas, usa menos encofrado, por lo que reduce el impacto ambiental.</li> <li>✓ Menos consumo de materiales.</li> <li>✓ Se trabaja estructura y la mampostería a la vez, lo cual reduce tiempo.</li> <li>✓ Más durabilidad.</li> </ul>
<b>D E S V E N T A J A S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construir con este sistema requiere más tiempo, y por ende más dinero.</li> <li>✓ Estructura pesada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al ser un sistema poco convencional, para unos calculistas conservadores, prefieren usar el sistema tradicional, por falta de experiencia o difusión del nuevo método.</li> </ul>

- Al observar las ventajas y desventajas de ambos sistemas, se puede observar que el sistema de mampostería autoportante presenta más ventajas en cuanto a costo y tiempo.
  
- Es recomendable capacitar a constructores y propietarios de proyectos, respecto a las ventajas que presenta el sistema de mampostería autoportante, en cuanto a costo, tiempo, resistencia y durabilidad.

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ Adhonys, Eralte. (2014). Cimentaciones en las edificaciones. Arquigráfico. Consultado el 12 de diciembre del 2015. Disponible en <http://www.arkigrafico.com/las-cimentaciones-en-las-edificaciones/>
- ✓ Bárcena, Miguel Ángel. (2011). Zapatas y vigas riostras. pyArq Software libre para construcción. Consultado el 12 de diciembre del 2015. Disponible en [http://pyarq.obraencurso.es/zapatas\\_y\\_vigas\\_riostras](http://pyarq.obraencurso.es/zapatas_y_vigas_riostras)
- ✓ Escalante, Teodoro. (2013). Vigas de concreto. ARQHYS: Arquitectura y Decoración. Consultado el 15 de diciembre del 2015. Disponible en <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- ✓ Torroja Miret, Eduardo. (2007). Razón y ser de los tipos estructurales. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ✓ Bernal, Jorge. (2005). Columnas. Buenos Aires: Nobuko.
- ✓ Bernal, Jorge. (2005). Losas. Buenos Aires: Nobuko Sa.
- ✓ Aguilera, Andrés. (2010). Estructuras de hormigón armado. Construmática. Consultado el 8 de enero del 2016. Disponible en [http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras\\_de\\_Hormig%C3%B3n\\_Armado](http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_de_Hormig%C3%B3n_Armado)
- ✓ Proaño, Marcelo. (2013). DISEÑO A FLEXIÓN BASADO EN CURVAS ESFUERZO-DEFORMACIÓN. Centro de Investigaciones Científicas. Consultado el 15 de diciembre del 2015. Disponible en <http://www.espe.edu.ec/portal/files/congreso/articulo13.pdf>

- ✓ ANDEC. (2014, octubre 16). Diámetro de varillas corrugadas. Catálogo de Productos ANDEC, 4, 3-5.
- ✓ Abrahams, Bob. (2013). Fabricación de bloques de cemento. Bloquer Societé International. Consultado el 8 de enero del 2016. <http://bloquersociete.com/es/productos-fabricacion-bloques-cemento.php>
- ✓ DISENSA. (2015, mayo 9). Especificaciones Técnicas de los bloques. Catálogo de Productos DISENSA, 8, 8-9.
- ✓ Luque, Alejandro. (2014). Análisis de un bloque de hormigón (Pétreo I). Blogspot. Consultado el 8 de enero del 2016. Disponible en [http://alejandroluquearias99.blogspot.com/2014/01/analisis-de-unbloque-de-hormigon\\_12.html](http://alejandroluquearias99.blogspot.com/2014/01/analisis-de-unbloque-de-hormigon_12.html)
- ✓ Castillo, César. (2013). Tipos de bloques de concreto. eHow en español. Consultado el 8 de enero del 2016. Disponible en [http://www.ehowenespanol.com/tipos-bloques-concreto-sobre\\_85095/](http://www.ehowenespanol.com/tipos-bloques-concreto-sobre_85095/)
- ✓ Marriott, A.; y Sánchez, F. (2013). Capítulo 3: Morteros. bdigital. Consultado el 22 de enero del 2016. Disponible en [http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/17/9589322824\\_Parte5.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6167/17/9589322824_Parte5.pdf)
- ✓ MIDUVI y CAMICON. (2015). Capítulo 10: Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 m. Consultado el 22 de enero del 2016. Disponible en [http://www.normaconstruccion.ec/capitulos\\_nec\\_2015/NEC\\_SE\\_VIVIENDA.pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_VIVIENDA.pdf)

## **ANEXOS**

ANEXO 1: Catálogo de bloques Alfadomus

ANEXO 2: Catálogo de los morteros de alta resistencia de Sika 2015

ANEXO 3: SALARIOS DE LOS TRABAJADORES (REVISTA DE LA CÁMARA DE CONSTRUCCIÓN 2015)

ANEXO 4: Planos Estructurales del edificio COSTALMAR II

PLANO 1: CIMENTACIÓN

PLANO 2: LOSA 1ER Y 2DO PISO

PLANO 3: CUBIERTA

ANEXO 5: Cronograma Programado

# ANEXO 1

ALFADIMUS



**ALFADIMUS**  
PRODUCTOS DE ARCILLA

## Ficha técnica bloques vistos

Dimensión de  
bloque visto

Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 2 huecos
Medidas	13 x 10 x 30
Peso	9.20 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	33 unidades



Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 2 huecos
Medidas	7 x 15 x 30
Peso	7.50 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	23 unidades



Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 3 huecos
Medidas	9 x 7 x 30
Peso	8.50 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	23 unidades



Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 3 huecos
Medidas	9 x 9 x 21
Peso	5.70 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	49 unidades



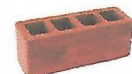
Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 4 huecos
Medidas	9 x 7 x 29
Peso	5.76 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	45 unidades



Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque 4 huecos
Medidas	9 x 9 x 29
Peso	7.51 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	36 unidades



Tipo	Bloque visto
Detalle	Bloque tipo viejo
Medidas	8 x 10 x 25
Peso	5.62 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	40 unidades



Dimensión de  
bloque visto

Tipo	Bloque visto recto
Medidas	13 x 10 x 29
Peso	5.12 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	57 unidades



Tipo	Bloque visto recto
Medidas	10 x 10 x 29
Peso	7.26 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	40 unidades



Tipo	Bloque visto hombro curvo
Medidas	13 x 7 x 29
Peso	10.12 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	34 unidades



Tipo	Bloque visto hombro curvo
Medidas	13 x 10 x 29
Peso	4.00 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	67 unidades



Tipo	Bloque visto hombro curvo
Medidas	10 x 10 x 29
Peso	5.66 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	47 unidades



Tipo	Bloque visto hombro recto
Medidas	13 x 7 x 29
Peso	10.12 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	34 unidades



Tipo	Bloque visto hombro recto
Medidas	13 x 10 x 29
Peso	4.00 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	67 unidades



Tipo	Bloque visto hombro recto
Medidas	10 x 10 x 29
Peso	5.66 lb
Cantidad m <sup>2</sup>	47 unidades



Dimensión de  
bloque visto

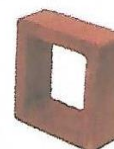
<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo hoja
<b>Medidas</b>	8 x 20 x 20
<b>Peso</b>	7.48 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo hoja
<b>Medidas</b>	10 x 20 x 20
<b>Peso</b>	9.20 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



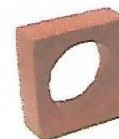
<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo cuadrado
<b>Medidas</b>	8 x 20 x 20
<b>Peso</b>	7.48 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



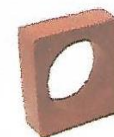
<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo cuadrado
<b>Medidas</b>	10 x 20 x 20
<b>Peso</b>	9.20 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo redondo
<b>Medidas</b>	8 x 20 x 20
<b>Peso</b>	7.48 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque ornamental
<b>Detalle</b>	Bloque ornamental modelo redondo
<b>Medidas</b>	10 x 20 x 20
<b>Peso</b>	9.20 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	25 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque visto recto
<b>Medidas</b>	13 x 7 x 29
<b>Peso</b>	9.12 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	34 unidades





Dimensión de  
bloque visto

<b>Tipo</b>	Bloque visto
<b>Detalle</b>	Bloque 1 hueco
<b>Medidas</b>	8 x 7 x 30
<b>Peso</b>	7.25 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	47 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque visto
<b>Detalle</b>	Bloque 2 huecos
<b>Medidas</b>	7 x 10 x 30
<b>Peso</b>	6.16 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	33 unidades



<b>Tipo</b>	Bloque visto
<b>Detalle</b>	Bloque 2 huecos
<b>Medidas</b>	13 x 7 x 30
<b>Peso</b>	6.75 lb
<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	47 unidades



## ANEXO 2



Hoja Técnica  
Edición N°4 06-2012  
Identificación n° 106557  
Versión - 01  
SikaTop 122

### SikaTop® 122

Mortero para reparación y rellenos

Construcción

**Descripción** Es un mortero de consistencia pastosa, de dos componentes, para reparaciones y rellenos. Listo para usar.

**Usos**

- Como material para la reparación de estructuras de hormigón armado en la recuperación de secciones.
- Como mortero de reparación e igualación en capas gruesas, sobre soportes de hormigón piedra, etc.
- Como recubrimiento de gran adherencia, Impermeabilidad, resistencia al desgaste y altas resistencias mecánicas para la protección, reparación y mantenimiento de obras hidráulicas, galerías y túneles
- Reparación de pisos Industriales.
- Juntas de albañilería.
- Para relleno de hormigueros.

**Ventajas**

- No se escurece en capas hasta de 40 mm.
- Fácil colocación en superficies horizontales, verticales y sobre cabeza.
- Desarrollo rápido de resistencias.
- Alta resistencia a la compresión.
- Alta resistencia a la flexión.
- Muy buena adherencia.
- Alta resistencia al desgaste.
- Completa Impermeabilidad.
- Alta resistencia al agua y al aceite.
- Resistencia química superior a la del hormigón o mortero convencional.
- No ataca las armaduras, ni elementos metálicos.
- No es corrosivo, ni tóxico.

#### Datos Técnicos

Componente A:	Líquido azul claro
Base:	polímeros acrílicos modificados
Componente B:	Polvo gris con granulometría especial
Densidad aproximada:	2,15 kg/l (de la mezcla).
Proporción de la mezcla:	A: B = 1: 6,5 (en peso).
Color:	gris concreto
Espesor mínimo:	3 mm.
Espesor máximo:	20 mm (por capa)
	Resistencias mecánicas a 28 días y 20°C
A la compresión:	450 - 500 kg/cm <sup>2</sup>
A la flexión:	100 a 150 kg/cm <sup>2</sup>
Adherencia a la tensión:	mayor que 30 kg/cm <sup>2</sup> (falla el hormigón)



SikaTop 122 1/2

**Modo de empleo**
**Soporte**

El soporte deberá estar sano, limpio, libre de grasa y aceite. En superficies de hormigón muy liso, volver la superficie rugosa por procedimientos mecánicos. Una vez preparado el soporte y previamente a la colocación del SikaTop 122, se humedecerá con agua toda la superficie. Los soportes absorbentes deberán saturarse. En todos los casos evite empozamientos de agua en el soporte, ya que esto podría disminuir la adherencia.

**Mezclado**

En un recipiente de boca ancha vierta primero el líquido y después el polvo, en forma lenta. Mezcle manualmente o con procedimientos mecánicos de baja velocidad, hasta obtener un mortero manejable, de color uniforme, exento de grumos.

**Tiempo de aplicación de la mezcla**

Después de amasado los dos componentes, el SikaTop 122 se debe aplicar antes de que transcurran 20 a 30 minutos. No es aconsejable mezclar cantidades superiores a las que puedan colocar en este tiempo, ya que el producto pierde manejabilidad. El fraguado comienza entre los 30 minutos y 60 minutos a partir del mezclado de los dos componentes, dependiendo de la temperatura y humedad relativa del aire.

**Colocación**

Se debe saturar la superficie con agua, posteriormente se hará una imprimación con una pequeña cantidad del producto preparado de acuerdo con la proporción de la mezcla frotándolo fuertemente contra la superficie. Espere unos minutos y proceda a la aplicación del producto en capas sucesivas de menos de 2 cm hasta completar el espesor deseado (hasta 4 cm en cada aplicación). Después de aplicada una capa, espere 20 minutos por lo menos antes de aplicar la siguiente capa. De requerirse espesores mayores deje la superficie rugosa para las siguientes capas. El afinado se debe hacer con liana.

**Curado**

El curado se hará inmediatamente después de la colocación del SikaTop 122 aplicando una capa de nuestro producto curador Antisol Blanco. Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa del aire, viento, sol, etc.) se extremarán las medidas de curado. Es necesario proteger el SikaTop 122 de la lluvia durante las primeras horas.

<b>Consumo</b>	Aprox. 6,6 kg/m <sup>2</sup> para el espesor mínimo de 3 mm ó 2,2 kg/l de relleno.
<b>Precauciones</b>	Seguir todas las recomendaciones indicadas en el modo de empleo. La temperatura mínima de aplicación es de 8°C. No se debe agregar agua, ni otro componente. Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido.
<b>Presentación</b>	Empaque predosificado 27 kg, clima cálido.
<b>Almacenamiento</b>	6 meses en lugar fresco y seco, en sus envases originales bien cerrados.
<b>Aprobaciones Internacionales</b>	Aprobado por el Dep. de Salud del Estado de New York (State of New York Department of Health) para su utilización en depósitos de agua potable. Aprobado por el Instituto de Análisis y Ensayos de Centre Ouest de Francia para su utilización en depósitos de agua potable.

**Códigos R/S**

Comp. A

R: 22

S: 2/37

Comp. B

R: 36

S: 2/37

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando estos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuador S.A.

www.sika.com.ec

Guayaquil - km. 3 1/2 vía Durán - Tambo. PBX 2012700 Fax 201229

Quito - Panamericana Norte km. 710. Teléfono 2000419 - 2000420

Cuenca - Av. de las Américas y 1ª de Mayo. Teléfono 2061754



SikaTop 122 2/2

Hoja Técnica  
 Edición Nº1 03-2013  
 Identificación Nº 447509  
 Versión 1  
 SikaRep-EC

## SikaRep-EC®

### Mortero de reparación del hormigón

<b>Descripción</b>	SikaRep-EC, es un mortero tixotrópico de un solo componente de alta calidad, viene listo para usar y está fabricado en base a cemento, agregados naturales, sílica fume, fibras sintéticas y aditivos.	
<b>Usos</b>	SikaRep-EC es un mortero multipropósito con excelente trabajabilidad y propiedades tixotrópicas, utilizable en las siguientes aplicaciones: ■ Reparación del hormigón ■ Reperforado de estructuras ■ Recuperación de áreas deterioradas en superficies verticales u horizontales	
<b>Ventajas</b>	SikaRep-EC proporciona las siguientes ventajas: ■ Fácil de usar ■ Buena adherencia a la mayoría de los materiales usados en la construcción. ■ Buena estabilidad dimensional ■ Módulo de elasticidad y coeficiente de expansión térmica, similar al hormigón ■ Altas resistencias a la compresión, flexión y tensión ■ Tiempo de vida del mortero fresco similar a la del mortero convencional ■ Buen acabado final ■ Fácil de colocar, incluso sobre cabeza	
<b>Datos técnicos</b>	Aspecto Densidad suelta Tamaño de la partícula	Polvo gris cemento 2.1 kg/l <sup>1</sup> aprox. Máximo 2mm de diámetro
<b>Almacenamiento</b>	6 meses en su envase original bien sellado, bajo techo	
<b>Presentación</b>	Sacos de 25 kg	
	Agua de mezcla Tiempo de trabajabilidad Consistencia	De 4.5 a 5 litros por cada saco de 25 kg 1 hora a 20°C Plástica y tixotrópica
	<b>Resistencia mecánicas</b>	
	Compresión   Flexión	1 día      120 kg/cm <sup>2</sup> aprox. 3 días     250 kg/cm <sup>2</sup> 7 días     350 kg/cm <sup>2</sup> 28 días    400 kg/cm <sup>2</sup>  1 día      32 kg/cm <sup>2</sup> aprox. 3 días     62 kg/cm <sup>2</sup> 7 días     81 kg/cm <sup>2</sup> 28 días    82 kg/cm <sup>2</sup>

Todos los datos técnicos fueron obtenidos a 20°C y 65% de humedad relativa. Las resistencias mecánicas pueden variar dependiendo de la cantidad de agua adicionada y las condiciones de uso.



## Procedimientos de aplicación

### Preparación de la superficie

La superficie deberá estar sana, limpia y exenta de grasa o aceites. Si la superficie de hormigón es muy lisa deberán volverla rugosa, mediante procedimientos mecánicos.

Antes de proceder a aplicar el SikaRep-EC, la superficie debe ser saturada con agua, evitando los empozamientos ya que esto disminuye la adherencia.

### Preparación del producto

Mezclar un saco de polvo de 25 kg con 4.5 a 5 litros de agua con mezclador mecánico de bajas revoluciones o a mano, hasta conseguir una mezcla homogénea.

### Aplicación

SikaRep-EC puede ser aplicado con ballejo en reparaciones pequeñas o mediante lanzado con máquina en áreas grandes. Las capas no deben sobrepasar los 2 cm de espesor. Para un mejor acabado, use una llana metálica o una esponja húmeda. Las herramientas tiene que lavarse con agua, antes que el producto haya endurecido.

Consumo	Aproximadamente 2.0 kg/m <sup>2</sup> por mm de espesor
Recomendaciones	La temperatura mínima de aplicación es de 5 °C La superficie final de la aplicación del SikaRep-EC, debe mantenerse húmeda y protegida de la acción directa de los rayos solares y del alre.
Seguridad	No hay ninguna recomendación en particular, sugerimos protegerse con gafas y guantes durante la aplicación del producto.
Códigos R/S	R: 38    s: 2/37

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika, respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En lo posible, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se pueda deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todos los órdenes de compra son aceptados de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Ecuador S.A.  
www.sika.com.ec  
Guayaquil - Av. 3 10 vía Durrón - Telfs: 2612700 Fax: 2611226  
Quito - Toribio Charlova 1469-104 y Manuel Velasco Telts: 2422256 / 2610420  
Cuenca - Av. de las Américas y 1<sup>a</sup> de Mayo Telfs: 2626154



## ANEXO 3

CENTRALIA GENERAL DEL ESTADO • DIRECCIÓN DE AUDITORIA DE PROYECTOS Y AMBIENTAL									
ENERO 2015 EN ADELANTE (Salarios mínimos por Ley en dólares)									
Reajuste de Precios									
CATEGORÍA OCUPACIONAL	SEGUNDO SEMESTRE 2014	SEGUNDO TRIMESTRE	SEGUNDO CUARTO	TRANS- PORTE	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL MENS	COEFO HORARIO
CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS Y ARQUITECTÓNICOS									
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1</b>									
Asesor	354.00								
<b>CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS Y ARQUITECTÓNICOS</b>									
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1</b>									
Asesor	354.00								
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</b>									
Asesor	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Operador de equipo leve	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Peón	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Peón de estacion	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Peón empacador	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Plomero	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Operario	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Operario de fibra	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Plomero	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Electricista	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Instalador de revestimiento en general	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Ayudante de perforador	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Coletero	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Mecánico	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Operario	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Operario	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Técnico (trabajo eléctrico)	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Técnico en montaje de subestaciones	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Técnico electroinstalador de construcción	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Obrero especializado en la elaboración de perfiles de aluminio	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
Preparador y colocador de piso	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C3</b>									
Mantenimiento eléctrico/telecomunicaciones	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6 704.46	28.53	3.57
Mantenimiento de operación de obra civil	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6 704.46	28.53	3.57
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C4</b>									
Operador de planta de energía	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39
Perforador	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39
Peñero	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39
Técnico auxiliar	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39
Técnico obra civil	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C5</b>									
Peón	300.48	300.48	354.00		537.24	300.48	6 040.96	25.74	3.22
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C6</b>									
Inspector de obra	411.53	411.53	354.00		800.31	411.53	6 715.43	28.58	3.57
Supervisor técnico general	411.53	411.53	354.00		800.31	411.53	6 715.43	28.58	3.57
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C7</b>									
Agente Electricista	412.59	412.59	354.00		801.56	412.59	6 731.82	28.65	3.58
Asistente de obra	412.59	412.59	354.00		801.56	412.59	6 731.82	28.65	3.58
<b>LABORAL</b>									
Laboradora 2 experiencia mayor a 7 años (Gr. C1)	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6 704.46	28.53	3.57
<b>TÉCNICO</b>									
Técnico 2: Título superior mayor a 7 años (Gr. C1)	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6 704.46	28.53	3.57
<b>OPERARIO</b>									
Operario (Gr. C2)	389.93	389.93	354.00		568.52	389.93	6 381.54	27.16	3.39

Nota: El jornal corresponde exclusivamente a las estructuras ocupacionales que constan en la publicación de la Ley de Salarios Mínimos, Decreto Ejecutivo No. 0256 y 0257, de 30 de diciembre de 2014.

## TABLA DE SALARIOS

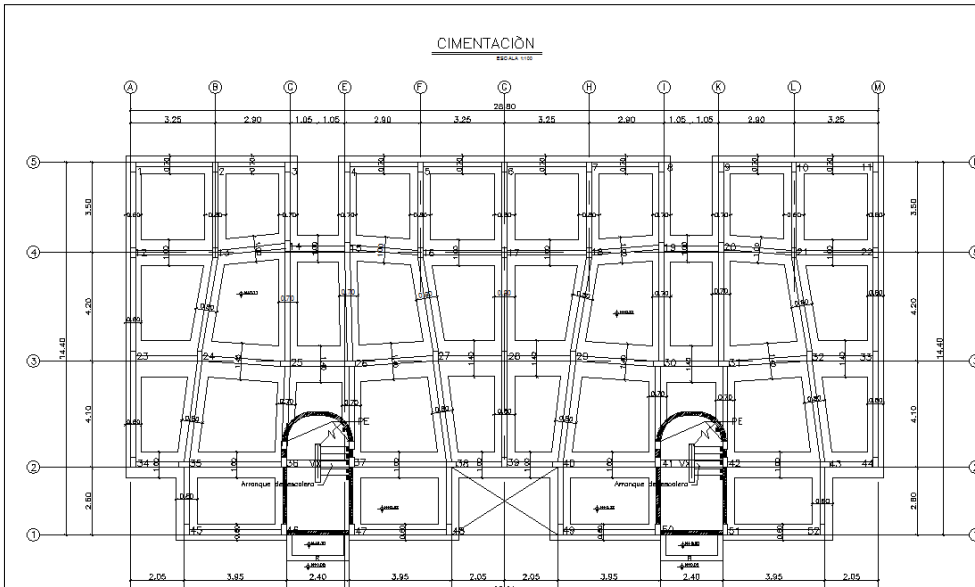
### Contraloría General del Estado • Dirección de Auditoría de Proyectos y Ambiental ENERO 2015 EN ADELANTE (Salarios mínimos por Ley en dólares) Reajuste de Precios

CATEGORÍAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICADO	DÉCIMO TERCER	DÉCIMO CUARTO	TRANS- PORTE	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
OPERADORES Y MECÁNICOS DE EQUIPO PESADO Y CAMINERO DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y OTRAS SIMILARES									
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)</b>									
Motoniveladora	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Excavadora	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Grúa puente de elevación	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Pala de castillo	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Grúa estacionaria	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Draga/Dragline	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Tractor carriles o ruedas (bulldozer, topador, roturador, malacate, trailla)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Tractor tiende tubos (side bone)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Mototrailla	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Retroexcavadora	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Auto- tren cama baja (trayler)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Fresadora de pavimento asfáltico / Rotomil	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Recicladora de pavimento asfáltico / Rotomil	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Planta de emulsión asfáltica	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Máquina para sellos asfálticos	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Squider	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de camión articulado con voleo	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de camión mezclador para micropavimentos	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de camión cisterna para cemento y asfalto	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de perforadora de brazos múltiples (jumbo)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador máquina tuneladora (topo)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de concretera rodante	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de máquina extendedora de adoquín	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
Operador de máquina sanjadora	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6 704,46	28,53	3,57
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (GRUPO II)</b>									
Operador responsable de la planta hormigonera	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador responsable de la planta trituradora	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador responsable de la planta asfáltica	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador de track drill	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Rodillo autopropulsado	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Distribuidor de asfalto	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Distribuidor de agregados	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Acabadora de pavimento de hormigón	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Acabadora de pavimento asfáltico	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Grada elevadora	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Canastilla elevadora	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Bomba lanzadora de concreto	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Tractor de ruedas (barridora, cegadora, rodillo remolcado, franjeadora)	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Caldero planta asfáltica	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Barridora autopropulsada	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Martillo punzón neumático	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Compresor	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Camión de carga frontal	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador canguro	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador de camión de volteo con o sin articulación / Rotomil	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador miniexcavadora/minicargadora con sus aditamentos	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Operador termo formado	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Técnico en carpintería	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
Técnico en mantenimiento de viviendas y edificios	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6 381,54	27,16	3,39
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C3</b>									
Operador máquina estacionaria clasificadora de material	374,28	374,28	354,00		545,70	374,28	6 139,62	26,13	3,27

## Reajuste de Precios

CATEGORÍA OCUPACIONAL	DEUDO UNIFICADO	DÉBITO TERCER	DÉBITO CUARTO	TRANS-PORTE	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	DIVIDA ICA	COSTO HORARIO
<b>MICROEMPRESA</b>									
Mantenimiento de maquinaria pesada (Est. Oc. C1)	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Mantenimiento de maquinaria (Est. Oc. C2)	374,28	374,28	354,00		543,70	374,28	6.139,62	26,13	3,27
<b>TRAJE DE TRABAJO</b>									
Ingresador o almacenador responsable (Est. Oc. D2)	368,48	368,48	354,00		537,24	368,48	6.048,96	25,74	3,23
<b>CHOFERES PROFESIONALES</b>									
CHOFER: De vehículos de emergencia (Est. Oc. C1)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Para camiones pesados y otros pesados con o sin remolque de más de 4 toneladas (Est. Oc. C2)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Taxi (Est. Oc. C3)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Vehículos (Est. Oc. C4)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Transporte (Est. Oc. C5)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Parataxis (Est. Oc. C6)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Otros camiones (Est. Oc. C7)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Para ferrocarril (Est. Oc. C8)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Para auto ferros (Est. Oc. C9)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Servicios para transporte nacional e internacional por agua y otros vehículos especiales (Est. Oc. C10)	544,94	544,94	354,00		794,52	544,94	8.777,68	37,35	4,67
CHOFER: Para transporte Escolar- Personal y turismo, hasta 40 pasajeros (Est. Oc. C11)	638,22	638,22	354,00		786,18	638,22	8.889,28	36,98	4,62
CHOFER: Para camiones sin acople (Est. Oc. C12)	626,52	626,52	354,00		767,67	626,52	8.492,95	36,14	4,52
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL DE OPERARIOS</b>									
Operador de bombas	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Equipo en general	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Equipo móvil	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Máquina	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Motor de arranque	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
Parte constituyente	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
De productos terminados	410,82	410,82	354,00		598,98	410,82	6.704,46	28,53	3,57
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2</b>									
Operador de bomba explosiva de trabajo	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6.381,54	27,16	3,38
Equipo móvil de planta	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6.381,54	27,16	3,38
Motor de arranque	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6.381,54	27,16	3,38
Parte constituyente de trabajo	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6.381,54	27,16	3,38
Productos terminados	389,93	389,93	354,00		568,52	389,93	6.381,54	27,16	3,38
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D3</b>									
Preparador de mezcla de materia prima	368,48	368,48	354,00		537,24	368,48	6.048,96	25,74	3,23
Tubo	368,48	368,48	354,00		537,24	368,48	6.048,96	25,74	3,23
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D7</b>									
Receptor en general	363,74	363,74	354,00		530,33	363,74	5.976,88	25,43	3,18
Tubo de parte de arranque	363,74	363,74	354,00		530,33	363,74	5.976,88	25,43	3,18





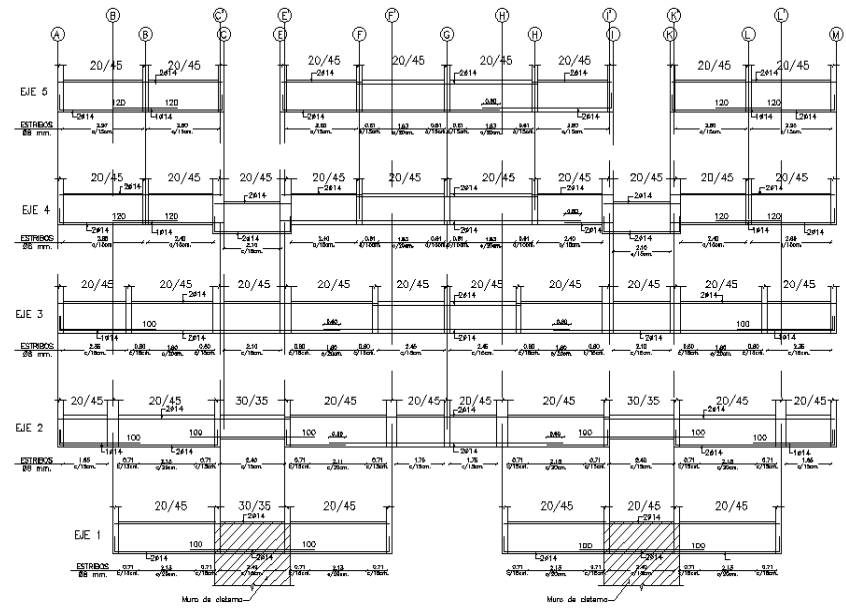
**COLUMNAS**

2 3 4 9 10 25 26 30 31  
35 38 40 43 47 48 49 50

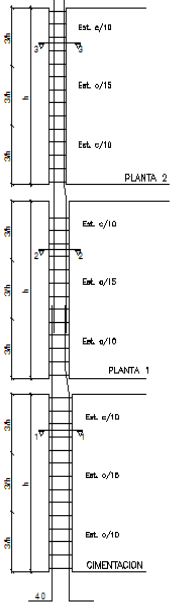
**COLUMNAS**

1-5-6-7-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24  
27-28-29-32-33-34-36-37-39-41-42-44-45-46-51-52

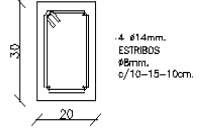
**VIGAS CIMENTACION**



**CUBIERTA**



**SECCIÓN 3-3**



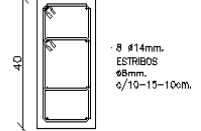
4 #14mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**SECCIÓN 2-2**



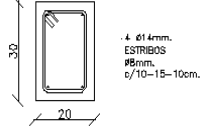
4 #14mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**SECCIÓN 1-1**



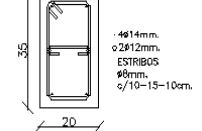
8 #14mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**SECCIÓN 3-3**



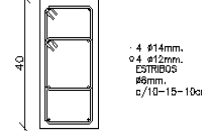
4 #14mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**SECCIÓN 2-2**



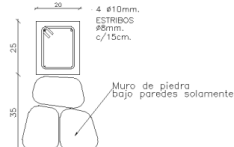
4 #14mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**SECCIÓN 1-1**



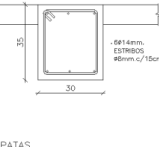
4 #14mm.  
4 #12mm.  
ESTRIBOS  
#8mm.  
c/10-15-10cm.

**RIOSTRA**

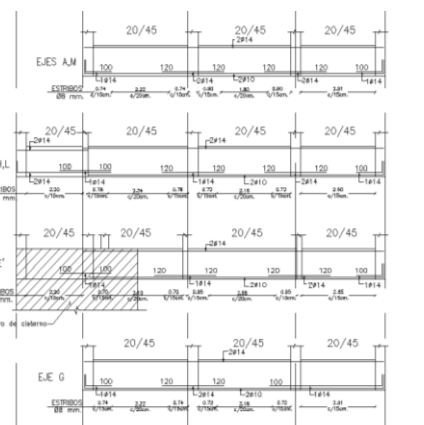
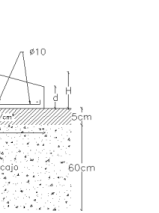


Muro de piedra  
bajo paredes solamente

**Y.A.**



**DETALLE DE ZAPATAS**



**PLANILLA DE ZAPATAS**

ZAPATAS	a	d	H	ØZ
Z1-ZA-ZM	60	12	15	Ø10c/20
Z5-ZC-ZE-ZI-ZK	70	12	15	Ø10c/20
ZB-ZF-ZG-ZH-ZL	80	12	15	Ø10c/20
Z4-ZZ	100	12	20	Ø10c/20
Z3	140	12	25	Ø10c/20

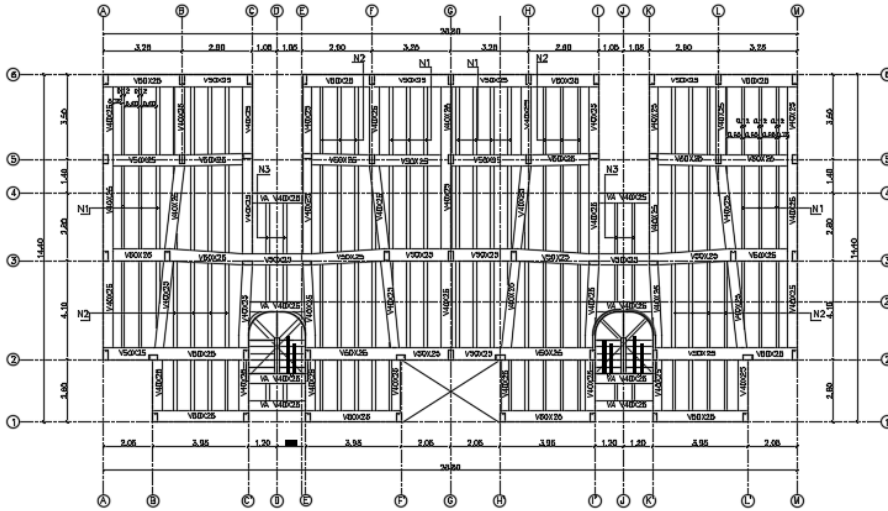
SE USARA  
HORMIGON f'c=240 Kg/cm2  
ACERO fy=4200Kg/cm2

**COSTALMAR II**  
**CIMENTACION**

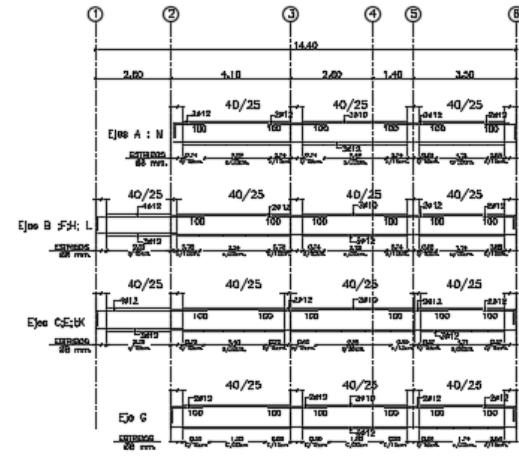
CLIENTE: Jennifer García  
ESCALA: INDICADA  
CALCULO: FEGAL MARZO 2011  
DISEÑO: 1/3

ING. CARLOS LEON RODRIGUEZ, R.P. 09-1185 R.M.02294  
AYUDANTE EN DISEÑO: COORDINACION DE PROYECTOS  
ING. NELVA VERRARA R. ARQ. ZOLA LEON R.

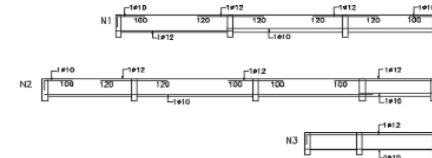
LOSA 1ER., 2DO. PISO



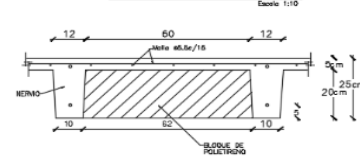
DETALLE DE VIGAS: 1ER., 2DA. PLANTA



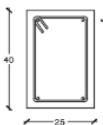
NERVIOS DE 1ER Y 2DO PISO



CORTE DE LOSA

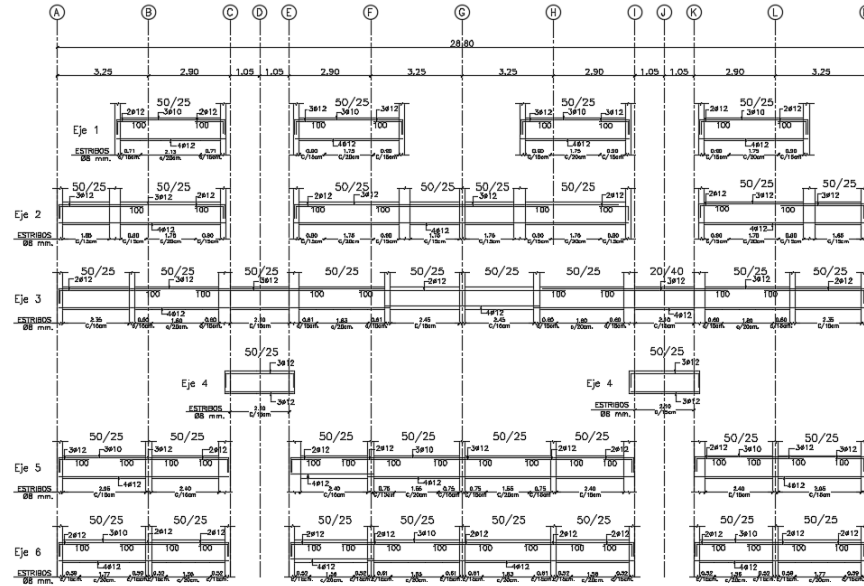


VA



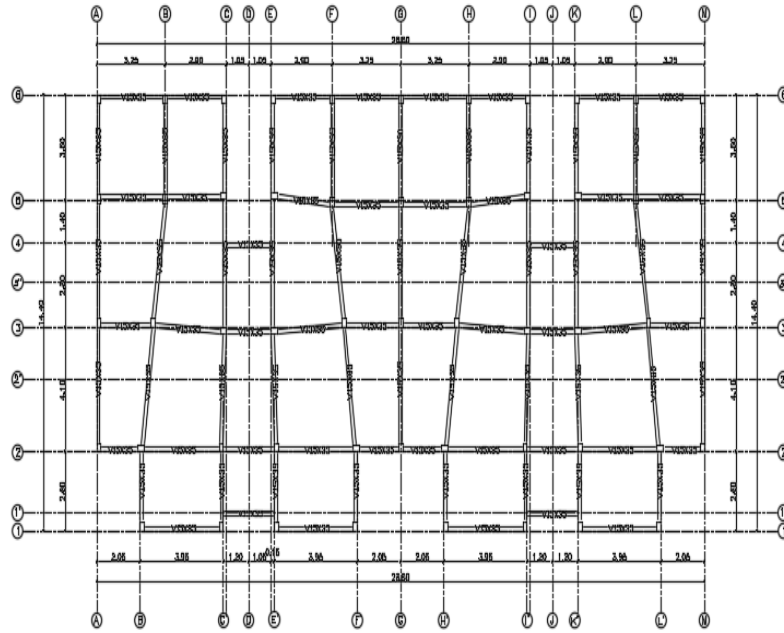
SE USARA  
HORMIGON  $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO  $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$

DETALLE DE VIGAS: 1ª, 2DA PLANTA

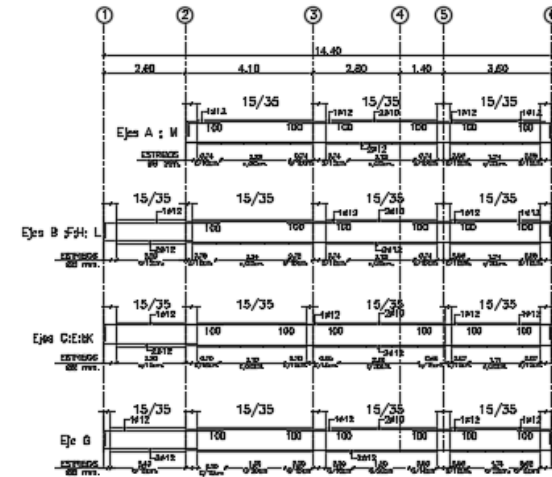


<p>ORIGEN:</p> <h2 style="text-align: center;">COSTALMAR II</h2>		
<p>CONTIENE:</p> <p><b>LOSA 1ER. y 2DO. PISO</b></p>	<p>DISEÑO:</p> <p>Jennifer García</p>	<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>
<p>ELABORADO:</p>	<p>FECHA:</p> <p>MARZO 2011</p>	<p>HOJA:</p> <p>2/3</p>
<p>ING. CARLOS LEON RODRIGUEZ RP. 09-1165 R.M.02294</p> <p>AYUDANTE EN DISEÑO:</p> <p>ING. NELVA VERGARA R.</p>	<p>COORDINACION DE PROYECTO:</p> <p>ARQ. ZOILA LEON R.</p>	

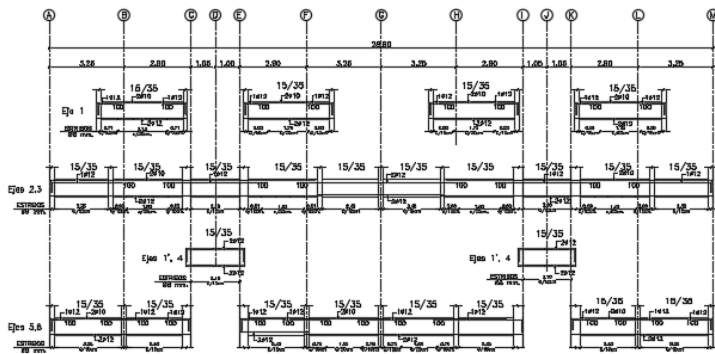
**CUBIERTA**



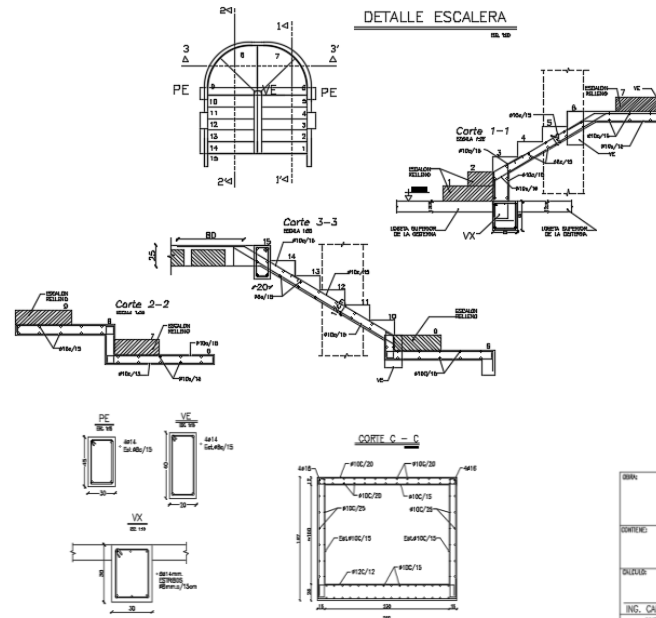
**DETALLE DE VIGAS DE CUBIERTA**



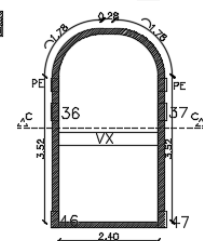
**DETALLE DE VIGAS DE CUBIERTA**



**DETALLE ESCALERA**



**PLANTA CISTERNA**



SE USARA  
HORMIGON  $f'_c=240 \text{ Kg/cm}^2$   
ACERO  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

<b>COSTALMAR II</b>	
<b>CUBIERTA</b>	
DISEÑADO: ING. CARLOS LEON RODRIGUEZ	REVISADO: ING. NEYLA VERGARA R.
CLIENTE: INDICADA	FECHA: MARZO 2011
PROYECTO: ING. CARLOS LEON RODRIGUEZ, RP. 09-1165 R.M.02294 AGUAFRE EN DISEÑO	COORDINADOR DE PROYECTO: ING. ZOLA LEON R.
3/3	

## ANEXO 5

### CRONOGRAMA PROGRAMADO

Se realizó el Cronograma Programado para ambos sistemas, cabe recalcar que debido a la falta de información y experiencia en cuanto a la construcción con el Sistema de Mampostería Autoportante, por lo que no se elaboró el Cronograma Ejecutado.

#### Cronograma Programado: Sistema Tradicional

PROYECTO: SISTEMA TRADICIONAL																										
CRONOGRAMA PROGRAMADO					PERIODOS (MESES/SEMANAS)																					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES			2 MES			3 MES			4 MES			5 MES			6 MES					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Zapata de hormigón simple f'c=240 kg/cm <sup>2</sup>	M3	58,48	\$ 261,62	\$ 15.299,54				\$ 7.649,77			\$ 7.649,77														
2	Relleno Compactado importado	M3	174,62	\$ 10,04	\$ 1.753,18				\$ 701,27			\$ 876,59			\$ 175,32											
3	Columna de hormigón simple f'c=240 kg/cm <sup>2</sup>	M3	29,64	\$ 282,50	\$ 8.373,30				\$ 2.763,19			\$ 5.610,11														
4	Losa de hormigón simple f'c=240 kg/cm <sup>2</sup>	M3	126	\$ 334,66	\$ 42.167,16										\$ 15.601,85			\$ 15.601,85			\$ 10.963,46					
5	Bloques alivianados	M3	140,28	\$ 68,74	\$ 9.642,85										\$ 3.567,85			\$ 3.567,85			\$ 2.507,14					
6	Vigas de losa de hormigón simple f'c=240	M3	56,34	\$ 254,25	\$ 14.324,45							\$ 1.432,45			\$ 4.297,34			\$ 4.297,34			\$ 4.297,34					
7	Vigas de cubierta	M3	13,39	\$ 242,14	\$ 3.242,25										\$ 648,45			\$ 1.296,90			\$ 1.296,90					
8	Acero de refuerzo	KG	32924,44	\$ 2,01	\$ 66.178,12				\$ 13.235,62			\$ 13.235,62			\$ 13.235,62			\$ 13.235,62			\$ 13.235,62					
9	Pared de bloque de concreto de 9x19x39cm	M2	1496,54	\$ 16,12	\$ 24.124,22										\$ 7.237,27			\$ 7.237,27			\$ 7.237,27			\$ 2.412,42		
10	Entucido de paredes	M2	2993,09	\$ 5,33	\$ 15.953,17										\$ 1.595,32			\$ 2.392,98			\$ 2.392,98			\$ 9.571,90		
INVERSIÓN MENSUAL					\$ 201.058,24	\$ 24.349,86	\$ 28.804,54	\$ 46.359,01	\$ 47.629,80	\$ 41.930,70	\$ 11.984,32															
AVANCE MENSUAL (%)						12,11	14,33	23,06	23,69	20,86	5,96															
INVERSIÓN ACUMULADA AL 100%						\$ 24.349,86	\$ 53.154,40	\$ 99.513,41	\$ 147.143,21	\$ 189.073,91	\$ 201.058,24															
AVANCE ACUMULADO (%)						12,11	26,44	49,50	73,19	94,05	100,00															

#### Cronograma Programado: Sistema Autoportante

CRONOGRAMA PROGRAMADO																									
CRONOGRAMA PROGRAMADO					PERIODOS (MESES/SEMANAS)																				
DESCRIPCION	UNIDA	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES			2 MES			3 MES			4 MES			5 MES			6 MES					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Cimentación del Sistema de mampostería Autoportante	M3	7,12	\$ 248,65	\$ 1.770,39				\$ 885,20			\$ 885,20														
Relleno compactado importado	M3	174,62	\$ 10,04	\$ 1.753,18				\$ 613,61			\$ 788,93			\$ 350,64											
Losa de hormigón simple f'c=240 kg/cm <sup>2</sup>	M3	126	\$ 334,66	\$ 42.167,16				\$ 8.433,43			\$ 16.866,86			\$ 16.866,86											
Bloques alivianados	M3	140,28	\$ 68,74	\$ 9.642,85							\$ 1.928,57			\$ 7.714,28											
Viguetas de coronación de pared de 15x20 cm	M3	22,71	\$ 294,56	\$ 6.689,46				\$ 3.344,73			\$ 3.344,73														
Acero de refuerzo	KG	19.519,39	\$ 2,01	\$ 39.234,38				\$ 8.631,56			\$ 8.631,56			\$ 8.631,56			\$ 8.631,56			\$ 4.708,13					
Pared Portante de 15x20x40cm	M3	1.336,20	\$ 22,62	\$ 30.224,84				\$ 6.649,46			\$ 6.649,46			\$ 6.649,46			\$ 6.649,46			\$ 3.626,98					
Entucido de paredes portantes	M2	2.672,40	\$ 11,51	\$ 30.739,32				\$ 3.844,92			\$ 7.689,83			\$ 7.689,83			\$ 7.689,83			\$ 3.844,92					
INVERSIÓN MENSUAL					\$ 160.471,19	\$ 31.517,72	\$ 45.899,95	\$ 47.902,64	\$ 22.970,86	\$ 12.180,02															
AVANCE MENSUAL (%)						19,64	28,60	29,85	14,31	7,59															
INVERSIÓN ACUMULADA AL 100%						\$ 31.517,72	\$ 77.417,67	\$ 125.320,31	\$ 148.291,17	\$ 160.471,19															
AVANCE ACUMULADO (%)						19,64	48,24	78,09	92,40	100,00															

<b>CUADRO DE RESUMEN</b>	
Sistema Tradicional	6 MESES
Sistema de Mampostería Autoportante	4 MESES, 15 DÍAS



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Flores Ramos Jeniffer Michelle, con C.C: # 1206562058 autora del trabajo de titulación: **Análisis comparativo de costos entre el sistema tradicional de construcción de viviendas y el sistema de mampostería autoportante con la utilización de mortero de alta resistencia**, previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 22 de marzo de 2016

f. \_\_\_\_\_

Nombre: Flores Ramos Jeniffer Michelle

C.C: 1206562058

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS ENTRE EL SISTEMA TRADICIONAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS Y EL SISTEMA DE MAMPOSTERÍA AUTOPORTANTE CON LA UTILIZACIÓN DE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA		
<b>AUTOR(ES)</b>	JENIFFER MICHELLE FLORES RAMOS		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	MARCO VINICIO ILDAURO SUÁREZ RODRIGUEZ		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		
<b>FACULTAD:</b>	FACULTAD DE INGENIERÍA		
<b>CARRERA:</b>	INGENIERÍA CIVIL		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	INGENIERO CIVIL		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	22 DE MARZO DEL 2016	<b>NO. DE PÁGINAS:</b>	103
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	CONSTRUCCIÓN		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	ANÁLISIS COMPARATIVO, COSTOS, SISTEMA TRADICIONAL, SISTEMA AUTOPORTANTE, TIEMPO, REFORZADA, BLOQUE TRABADO, MORTERO, RESISTENCIA		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>	<p>En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo de costos entre el sistema tradicional de construcción de vivienda y el sistema de mampostería autoportante, con el fin de ofrecer a la comunidad otra alternativa que reduce considerablemente el desalojo de desperdicios y basura generados; además se ahorra tiempo y costos, ya que se reduce el uso de encofrados, clavos, mano de obra, etc. Para realizar el análisis comparativo de costos se elabora un presupuesto, utilizando los planos del edificio COSTALMAR II, proporcionados por el Ingeniero Carlos León. Con los planos antes mencionados, se analizan las alternativas propuestas; en cuanto al sistema tradicional se utilizan columnas de hormigón armado y paredes de bloque de 10 cms, mientras que en el de mampostería autoportante se usan bloques trabados de concreto, espesor de 15 cms., mejor resistencia a la convencional, el sistema consiste en mampostería reforzada, sin vigas ni columnas; pero utilizará mortero de alta resistencia, para que el enlucido provea la resistencia que se necesita.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593- 995901795	E-mail: jeniffermichelle_11@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> MARCO SUÁREZ RODRIGUEZ		
	<b>Teléfono:</b> +593-985119397		
	<b>E-mail:</b> marcosuarezr@hotmail.com		

### SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	