



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
(INGENIERÍA CIVIL) – (CONSTRUCCIÓN)

“ANÁLISIS ECONOMICO DE DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA TOMA  
DE DECISIONES EN VIVIENDA RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE MEXICALI,  
BAJA CALIFORNIA”.

TESIS:  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE :  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
ING. MANUEL ALEJANDRO MIRANDA CORTEZ

TUTOR PRINCIPAL:  
M.I. LUIS CANDELAS RAMIREZ  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. DICIEMBRE 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## JURADO ASIGNADO

presidente. M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas.

secretario: M.I. Carlos Narcia Morales.

1er. vocal: M.I. Luis Candelas Ramírez.

2do. vocal: M.I. Luis armando Díaz Infante Chapa

3er. vocal: Ing. Guillermo Casar Marcos.

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX

TUTOR DE TESIS:

M.I. LUIS CANDELAS RAMIREZ

---

## DEDICATORIAS

A mi madre Reyna Esmeralda Cortez Carrillo, por ser ese pilar indispensable en mi vida, y siempre confiar en mí, eso me ha convertido en una persona sin barreras, gracias.

A mi padre Manuel Ramón Miranda Soto, Mi gran maestro, solo me queda darle las gracias por ser ese ejemplo durante toda mi vida, a través de tu tenacidad, esfuerzo y superación.

A mi nana: † Teresa Carrillo Gastelum que a través de sus enseñanzas y valores me han convertido en la persona y el profesionalista que ahora soy.

A mis abuelos que directa o indirectamente siempre han estado conmigo y apoyándome.

† Francisco Cortez Ayala

† Alicia Soto López

† Marcelino Miranda Valenzuela

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, y en particular a la Facultad de Ingeniería por permitirme seguir desarrollándome académicamente dentro de sus aulas, y prepararme para ser un profesionista destacado.

A la Universidad Autónoma de Baja California por ser como una casa para mí, por formarme en sus aulas y atravesó de ellas recibir todas las oportunidades que se me han presentado, siempre estaré en deuda con ella.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, un honor haber sido seleccionado por el programa.

A mis maestros del posgrado en ingeniería.

A mi tutor M.I. Luis Candelas Ramírez, por la paciencia y confianza brindada a lo largo de la elaboración de este proyecto.

Al M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas por esa actitud tan servicial a mi persona, y darme la oportunidad de estudiar en este posgrado.

A Ysha Contreras por su amor y ser mi motor para mis proyectos.

A mi familia por siempre estar para mí cuando los he necesitado.

A Sandra Mariela Sánchez Prado por ser como una segunda madre para mí.

Al Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza por ser una persona clave en mi desarrollo personal y profesional.

Al Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma por ser un impulsor para que estudiara un posgrado.

Al Ing. Fernando Jáuregui Félix por darme una visión a futuro de la ingeniería civil.

A la Arq. Diana Berenice Longoria de León por toda la atención brindada.

A mis amigos que formaron parte de esto Abraham, Christian, Mauricio, Sebastián, Laura, así como todos mis compañeros de aula.

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
1.-Marco Teórico: .....	6
1.1.-LA INDUSTRIA EN LA CONSTRUCCION .....	6
1.2.-CONCRETO EN LA CONSTRUCCIÓN.....	7
1.3.-ACERO EN LAS CONSTRUCCION.....	9
1.4.-SISTEMAS MODULARES PESADOS – SISTEMAS MODULARES LIGEROS. ....	9
1.5.-SISTEMA ESTRUCTURAL.....	11
2.-LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS .....	16
2.1.-Condiciones generales de las empresas constructoras.....	16
2.2.- Condiciones particulares del estudio.....	16
2.3.-Impacto por la zona geográfica .....	17
2.3.1-Frontera con Estados Unidos.....	17
2.3.2-Condiciones climatológicas en la ciudad de Mexicali.....	17
2.3.3-Mano de obra en Mexicali .....	18
2.4.-Particularidades de las empresas constructoras involucradas para este estudio. ....	19
2.4.1-Generalidades.....	19
2.4.2-El cliente .....	19
3.-ANALISIS DE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	20
3.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ACERO.....	20
3.1.1 RUTA CRITICA DEL PROYECTO. ....	22
3.1.2- COSTOS.....	23
3.1.3 PLANEACION Y EJECUCION .....	34
3.1.3.1- Cimentación. ....	34
3.1.3.2- Estructura .....	36
3.3.1.3- Muros ligeros .....	38
3.1.3.4-Instalaciones hidráulicas. ....	40
3.1.3.5-Instalaciones eléctricas .....	42
3.1.3.6- Acabados interiores. ....	43
3.1.3.7-Acabados exteriores. ....	44
3.1.4.-MANO DE OBRA EMPLEADA. ....	45
3.1.5.-MATERIALES EMPLEADOS.....	46
3.2.-SISTEMA CONSTRUCTIVO DE CONCRETO.....	51
3.2.1 RUTA CRITICA DEL PROYECTO .....	53

3.2.2.-COSTOS .....	54
3.2.3.-PLANEACION Y EJECUCION .....	67
3.2.3.1.-Cimentación .....	67
3.2.3.2.-Estructura .....	70
3.2.3.3.-Instalaciones hidráulicas .....	75
3.2.3.4.-Instalaciones eléctricas .....	77
3.2.3.6.-Acabados exteriores .....	80
3.2.5.-MATERIALES EMPLEADOS.....	83
4.-DIAGNOSTICO ENTRE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	90
4.1.-ANALIS Y DIAGNOSTICOENTRE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. ....	91
4.1.1.-CIMENTACION.....	91
4.1.1.1.-Proyecto estructura metálica.....	91
4.1.1.2.-Proyecto estructura de concreto .....	91
4.1.1.3.- Resultados de cimentación. ....	91
4.1.2.-MUROS. ....	94
4.1.2.1.-Proyecto estructura metálica.....	94
4.1.2.2.-Proyecto de estructura de concreto. ....	94
4.1.2.3.-Resultados de muros.....	94
4.1.3.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS. ....	96
4.1.3.1.-Proyecto estructura metálica.....	96
4.1.3.2.-Proyecto de estructura de concreto. ....	96
4.1.3.3.-Resultados de instalaciones eléctricas .....	96
4.1.4.-INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	98
4.1.4.1.-Proyecto estructura metálica.....	98
4.1.4.2.-Proyecto de estructura de concreto. ....	99
4.1.4.3.-Resultados de instalaciones hidráulicas.....	99
4.1.5.-ENTREPISO .....	101
4.1.5.1.-Proyecto de estructura metálica. ....	101
4.1.5.2.-Proyecto de estructura de concreto. ....	101
4.2.5.3.-Resultados de entrepiso.....	102
4.1.6.-ACABADOS EXTERIORES .....	102
4.1.6.1-Proyecto de estructura metálica. ....	102
4.1.6.2-Proyecto de estructura de concreto.....	102
4.1.6.3-Resultados en acabados exteriores. ....	103
4.1.7.-ACABADOS INTERIORES.....	103
4.1.7.1-Proyecto de estructura metálica. ....	103
4.1.7.2.-Proyecto de estructura de concreto. ....	103

4.1.7.3.-Resultado de acabados interiores.....	103
4.1.8.-CUBIERTA.....	104
4.1.9.-MATERIAL Y MANO DE OBRA.....	105
4.2.-VENTAJAS DE AMBOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	107
4.2.1.-PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA.....	107
4.2.2.-PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CONCRETO.....	108
4.3.-VENTAJAS DE AMBOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	109
4.3.1.-DESVENTAJAS DE ESTRUCTURA METÁLICA.....	109
4.3.2.-DESVENTAJAS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO.....	110
6.-CONCLUSIONES.....	111
7.-BIBLIOGRAFÍA.....	113



## TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 Colocación de placas base para columnas principales.....	34
Imagen 2 Colocación de acero de refuerzo para cimentación. ....	35
Imagen 3 Curado de losa de cimentación. ....	35
Imagen 4 Montaje de columnas principales. ....	36
Imagen 5 Montaje de trabes principales. ....	37
Imagen 6 Colocación de triplay de petatillo de 1-1/8 sobre polines de estructura principal .....	37
Imagen 7 Armado de muros sobre estructura principal .....	38
Imagen 8 Colocación de refuerzo horizontal sobre muros. ....	39
Imagen 9 Colocación de canales de acero para entrepiso.....	39
Imagen 10 Vista del acero montado en segunda planta.....	39
Imagen 11 Instalación de manifolds. ....	40
Imagen 12 Instalación de mangueras para red hidráulica interior. ....	41
Imagen 13 Centro de carga principal.....	42
Imagen 14 Instalaciones de red eléctrica interior . ....	42
Imagen 15 instalaciones eléctricas sobre estructura de plafones. ....	43
Imagen 16 Acabados interiores en muros , antes de pintura interior. ....	43
Imagen 17 Acabado exterior cubierto con hoja denglass, .....	44
Imagen 18 Acabado final con aislante y pintura exterior. ....	44
<i>Imagen 19. Colocación de acero de refuerzo para cimentación. ....</i>	<i>67</i>
<i>Imagen 20 Colocación de acero de refuerzo para cimentación. ....</i>	<i>68</i>
<i>Imagen 21 colocación de tubería para instalaciones eléctricas. ....</i>	<i>68</i>
<i>Imagen 22 losa de cimentación finalizada con acero de refuerzo vertical para muros . ....</i>	<i>69</i>
<i>Imagen 23 Avance de colocación de block en muros. ....</i>	<i>70</i>
<i>Imagen 24 Avance de colocación de block y acero de refuerzo vertical para castillos. ....</i>	<i>71</i>
<i>Imagen 25 Puntales de acero y madera en cimbra de entrepiso. ....</i>	<i>71</i>
<i>Imagen 26 Armado y colocación de acero para losa de entrepiso. ....</i>	<i>72</i>
<i>Imagen 27 Sistema de losa nervada para entrepiso. ....</i>	<i>72</i>
<i>Imagen 28 Curado de concreto en losa de entrepiso con barrera de vapor. ....</i>	<i>73</i>
<i>Imagen 29 Fijación de polines principales a placas de conexión. ....</i>	<i>73</i>
<i>Imagen 30 Colocación de triplay de petatillo sobre estructura de polines. ....</i>	<i>74</i>
<i>Imagen 31 Instalaciones hidráulicas fijadas al lecho inferior de losa. ....</i>	<i>75</i>
<i>Imagen 32 Fijación de tuberías hidráulicas mediante tornillos sin fin y abrazaderas al lecho inferior de losa. ....</i>	<i>76</i>
<i>Imagen 33 Tuberías de PVC para instalaciones eléctricas que quedaran dentro de la losa de entrepiso. ....</i>	<i>77</i>
<i>Imagen 34 Tuberías de acero galvanizado para instalaciones eléctricas. ....</i>	<i>78</i>
<i>Imagen 35 Acabados interiores con yeso y pintura interior. ....</i>	<i>79</i>
<i>Imagen 36 Fijación de hoja de poli estireno extruido sobre muro de block . ....</i>	<i>80</i>
<i>Imagen 37 Fijación de hoja de poli estireno extruido sobre muro de block. ....</i>	<i>80</i>
<i>Imagen 38 Acabado final, con pintura exterior . ....</i>	<i>81</i>
Ilustración 1 Ruta crítica del proyecto de estructura metálica .....	22
Ilustración 2 Ruta crítica del proyecto en estructura de concreto. ....	53

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la construcción es uno de los sectores que más han sufrido cambios debido a diversos factores económicos en el país, que la han afectado de manera significativa , y es obvio que en una economía afectada, el primer sector que se derrumba es el de la construcción , sumando a eso los factores como el aumento de la competencia , las altas exigencias del cliente entre otras , convierte el negocio de la construcción en algo muy vulnerable , por lo que los empresarios de la construcción buscan maneras más económicas de construir sin afectar la calidad. Por lo siguiente la manera más rápida es analizar los procedimientos constructivos a emplear y por ende los materiales mismos que se utilizaran, habiendo tanto materiales y procedimientos a en la actualidad , no es tarea sencilla determinar fácilmente cual procedimiento y material es el más adecuado a utilizar para un proyecto, ya que intervienen factores como , la zona geográfica donde se ubica el proyecto, disponibilidad de materiales, el uso que este tendrá el proyecto , gusto del cliente , entre otros. Tomando esto en cuenta podemos imaginarnos la cantidad de propuestas que puede haber y la importancia económica en la que estas pueden impactar. Es por ello, que es de vital importancia determinar qué sistema constructivo se utilizara para determinado proyecto.

### *DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.*

La finalidad de la presente investigación es determinar qué sistema constructivo es el más adecuado a utilizar para proyectos de tipo residencial en la ciudad de Mexicali, tomando en cuenta el factor como el técnico-financiero, facilidad de adquisición de materiales, tiempos de ejecución de los trabajos , ya que en la actualidad hay muchos paradigmas entre los constructores de la localidad sobre que las estructuras de concreto son mejores , así como otros se inclinan más por las estructuras metálicas son mejores.

Aplicando los resultados de este estudio y definiendo a los constructores que sistema es más conveniente estos podrían tener mejores resultados en tanto a tiempos ejecución, complejidad de los trabajos, mostrándoles ventajas y desventajas de ambos sistemas constructivos.

Haciendo uso de estas recomendaciones algunas pequeñas empresas de nueva creación podrían tener mejores resultados en cuanto a optimización de recursos, y esto llevando a que sea más competitivo y tengan mejores utilidades.

### *PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.*

En la actualidad en la ciudad de Mexicali se están utilizando sistemas constructivos no convencionales para proyectos residenciales ,ya que en algunos de los fraccionamientos de la ciudad se están empleando construcciones de estructuras metálicas ligera, pero igualmente proyectos del mismo tipo se siguen utilizando el método convencional de la zona, que es estructura de concreto con muros de mampostería, en muchos edificios escolares de tipo convencional se utilizan igual el sistema de estructuras de concreto ya que estos son proyectos ejecutivos que no se hacen en la ciudad , si no que se proyectan en otra parte del país, por lo que es interesante investigar cuál de estos sistemas es mas a apropiado a utilizar, así como definir cuáles son las ventajas y desventajas de los dos sistemas constructivos para tomar decisiones de cual elegir.

Al hacer esta investigación se tendrán que revisar tanto los aspectos técnicos como los económicos de ambos sistemas constructivos, como los son el costo de la mano de obra, el costo de los materiales que lo componen, así como también la planeación que deberá tener el constructor para poder realizar los trabajos, ya que la planeación que se tiene que llevar es muy diferente para los dos sistemas constructivos.

Al evaluar ambos sistemas constructivos para saber cuál es más óptimo para utilizar en la ciudad de Mexicali es necesario tomar en cuenta la zona geográfica en la

que esta se encuentra , ya que al estar en frontera con Estados Unidos , hay una gran influencia sobre construir con estructura ligera , ya que en Estados Unidos se construyen la mayoría de los edificios residenciales con madera, este muy similar a la estructura ligera de acero , pero con diferente material, algo muy diferente a lo que se hace en diferentes zonas del país, la disponibilidad de los materiales es algo a tomar en cuenta , ya que en el norte del país es más común poder encontrar con facilidad los perfiles de acero, y en la mano de obra es un factor muy importante mencionar que en algunos meses del año en la ciudad es muy difícil encontrar personal ya que las temperaturas llegan a ser muy altas y por lo tanto el sistema de estructuras de concreto requiere mucho personal para llevar a cabo las diferentes labores.

Para la elaboración de la presente investigación fue necesario plantearse estas interrogantes que nos ayudarán a tener un enfoque más específico y claro de lo que pretendemos alcanzar:

- 1.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que pueden presentarse en los dos sistemas constructivos?
- 2.- ¿Cuáles son los aspectos técnicos y económicos que se deben tomar en cuenta para definir qué sistema constructivo utilizar?
- 3.- ¿Qué sistema constructivo es más óptimo para llevar a cabo en específico para la ciudad de Mexicali?

#### *OBJETIVO DE LA TESIS*

##### OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar cuál de los dos sistemas constructivos es más óptimo para ejecutar en la ciudad de Mexicali

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- -Analizar ambos sistemas constructivos para definir ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

- -Especificar los aspectos técnicos y económicos de ambos sistemas constructivos.

### *HIPÓTESIS DE TRABAJO:*

Para este trabajo de investigación se plantearon las siguientes hipótesis:  
Existe incertidumbre por parte de los dueños de las empresas constructoras al trabajar con un sistema constructivo diferente al que ya está definido.  
Las empresas constructoras deberían aprender a trabajar con los nuevos materiales y las nuevas técnicas que existen para construir de manera más económica y eficiente dejando atrás el sistema constructivo convencional.  
Las empresas constructoras al utilizar el sistema constructivo más óptimo podrían llegar a tener mayores utilidades y ser más competitivos.

### *DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR.*

Para el caso de aplicación, objeto de este estudio, se pretende usar una metodología práctica, ya que se cuenta con acceso a información en empresas que se dedica a construir este tipo de construcciones teniendo sus oficinas centrales en la Ciudad de Mexicali. Esta investigación se ubica en el área de gestión administrativa de la construcción, presenta un enfoque cuantitativo, debido a que los resultados obtenidos serán diferencia de costos y periodos de ejecución de los dos sistemas constructivos a analizar, y ya obteniendo los resultados determinar cuál de los sistemas constructivos es el más adecuado.

### *UTILIDAD DE LA TESIS*

En cuanto a la utilidad de la presente investigación se daría en la obtención de la comparación de ambos sistemas constructivos (estructuras de concreto vs estructuras de acero) para revisar cuál de los dos sistemas es más óptimo para construir en la ciudad de Mexicali , tomando como ejemplo edificación residencial, así

como distintos factores técnicos y económicos, para que así los constructores de la localidad pudieran usar diferentes sistemas constructivos más óptimos, poder reducir costos , ser más competitivos y poder generar más utilidades.

## **1.-Marco Teórico:**

### *1.1.-LA INDUSTRIA EN LA CONSTRUCCION*

La industrialización en la construcción estalla como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, debido a la escasez mundial de materiales y mano de obra que esta trajo consigo, lo que aumento los costos de construcción. Este hecho causo un creciente interés en el desarrollo de la prefabricación de hormigón pre esforzado como un medio de reducir el alto costo de la mano de obra y lo caro de incluir formaletas en las construcciones de concreto vertido en 'in situ'<sup>1</sup>.

Muchos constructores pensaron ¿Por qué construir dos veces, una vez en madera y finalmente en hormigón? De 1918 a 1939 la mayor parte del interés y trabajo en prefabricaciones se llevó a cabo en aquellas áreas más severamente atacadas por la guerra, entre ellas, Inglaterra, Europa Occidental y Rusia. Durante la etapa se realizaron investigaciones acerca de la forma de producir piezas prefabricadas estándar, tales como las usadas en edificios, duetos de tubería, puentes, etc. De esta manera hubo un gran progreso en la prefabricación de unidades para casas individuales, así como también para condominios.

Más adelante; la escasez de viviendas, mano de obra especializada y material, que existía en Europa, como consecuencia de la segunda querrá mundial, motivo un cambio en la escala de desarrollo de los sistemas de construcción. En algunos países de Europa como Francia, comienza la industrialización cuando se pone de manifiesto la necesidad de 250.00 viviendas anuales en los años posteriores a la guerra. Esto lleva a la realización de los primeros concursos para sistemas, como lo fue la operación Quede Rotterdam a Estrasburgo de 800 viviendas. La Fábrica Montes son fue la primera en el mundo en ofrecer un sistema industrializado y recibió, en 1952, un contrato de 4.000 viviendas en paneles prefabricados, 2.000 al año<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nova Cabrera, J., 2010 \*el autor es de España por lo que al concreto lo llama hormigón.

Durante las últimas décadas la industria de la construcción ha ido progresando inexorablemente hacia la estandarización de los diferentes subsistemas constructivos (estructuras, cerramientos, particiones). Sin embargo, además de la estandarización de los subsistemas por separado, hace falta una concepción integral del diseño y la construcción, particularmente en el ámbito de la vivienda construida masivamente. A los sistemas de construcción abiertos deben corresponder sistemas espaciales y formales igualmente abiertos, que permitan la creación de viviendas flexibles, capaces de adaptarse fácilmente a los requisitos cambiantes de los distintos usuarios<sup>2</sup>.

El concepto de sistema industrializado para construcción de vivienda está asociado a los procesos que, mediante una adecuada planeación de actividades y presupuesto y una selección acertada de equipos y materiales, generan elevados rendimientos en obra y un mejor aprovechamiento de los recursos, al crear una especie de producción en serie, similar a los procesos repetitivos empleados en fábricas<sup>3</sup>.

## *1.2.-CONCRETO EN LA CONSTRUCCIÓN*

El concreto reforzado es el más popular y desarrollado entre los materiales de construcción, ya que aprovecha en forma muy eficiente las características de una buena resistencia a compresión, durabilidad, resistencia al fuego y facilidad de trabajar del concreto, junto con las de alta resistencia en tensión y ductilidad del acero, para formar un material compuesto que reúne mucha de las ventajas de ambos materiales.

Actualmente se están utilizando el concreto pres-forzado, que como su nombre lo indica, significa la creación intencional de esfuerzos permanentes en una estructura o conjunto de piezas, con el propósito de mejorar su comportamiento y resistencia bajo condiciones de servicio y de resistencia.

---

<sup>2</sup> Leandro Madrazo, J. A. (2006)

<sup>3</sup> Jorge C. Díaz ,2003



Los principios y técnicas del pre-forzado se han aplicado a estructuras de muchos tipos y materiales, la aplicación más común ha tenido lugar en el diseño del concreto estructural.

### *1.3.-ACERO EN LAS CONSTRUCCION*

Las características físicas de este material lo hacen perfecto para la construcción, pues es muy resistente para lo que representa su peso, relativamente barato y se encuentra disponible en básicamente cualquier parte del mundo.

El acero también es el material idóneo cuando se trata de construcción comercial o industrial a base de armaduras<sup>4</sup>. Donde una armadura es simplemente una combinación de barras unidas entre ellas logrando un conjunto de triángulos. Gracias a esta geometría, las armaduras pueden dotar de gran estabilidad sobre grandes claros con muy poco peso.

La construcción con base de articulaciones de acero ya sea dentro de las armaduras o no, trabaja a compresión y a tensión para poder dar soporte a la estructura, ya que cuando se trata de tensión, el acero es uno de los materiales más efectivos. Entonces, podemos decir que la articulación es el punto en donde coinciden todos los elementos de acero y al mismo tiempo se logra un equilibrio perfecto entre la tensión y compresión, siendo la suma de estos dos iguales cero. La falta de este equilibrio puede causar que la estructura se empiece a mover hasta que logre llegar a cero o esta falle.

### *1.4.-SISTEMAS MODULARES PESADOS – SISTEMAS MODULARES LIGEROS.*

Sistemas modulares pesados - sistemas modulares ligeros. Hasta ahora, se han seguido desarrollando proyectos y promociones puntuales de edificios residenciales, individuales o colectivos, de carácter modular e integral, empleando diversidad de materiales como la madera, el acero, el plástico, las fibras de vidrio o de carbono, etc. En definitiva, estas construcciones se podrían clasificar en dos tipos básicos: sistemas modulares ligeros y sistemas modulares pesados.

A este respecto, el de los materiales, cada una de estas dos grandes posibilidades ofrece ventajas e inconvenientes. Los sistemas ligeros, aportan

---

<sup>4</sup> Singer,2005

beneficios en lo relativo a la facilidad para su fabricación, sin necesidad de potentes equipos para la manutención de sus componentes, el transporte hasta su ubicación definitiva y la mayor sencillez de su montaje.

El fabricar con con hormigón grandes elementos conlleva mayor mano de obra y alguna fase más artesanal, debido al cuidado y precisión que hay que conseguir en algunas fases delicadas, como la de verter el concreto, evitando fugas.

En las construcciones modulares de estructura pesada, principalmente de hormigon, si bien el peso dificulta las labores de transporte y elevación, al mismo tiempo confiere al conjunto una estabilidad y una resistencia bastante mayores que en los otros casos.

Dadas sus características mecánicas, el empleo de hormigon disminuye los movimientos y deformaciones del conjunto, reduciendo también las deformaciones dinámicas y vibraciones. Por añadidura, también aporta mayor aislamiento térmico y, sobre todo, acústico, confiriendo al edificio de una inercia térmica muy interesante en lo relativo a la eficacia energética. En general, estas construcciones gozan de mayor durabilidad, mejor envejecimiento y vida útil más prolongada en el tiempo<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Y.A. Perea Renteria,2012

## 1.5.-SISTEMA ESTRUCTURAL

### CONCEPTUALIZACIÓN ESTRUCTURAL

Se entiende por sistema estructural toda solución estructural válida en un campo de aplicación y con unos determinados procedimientos de análisis y dimensionamiento propios. Una estructura está formada, en general, por subsistemas estructurales para cargas verticales y para cargas laterales, sean estas últimas de viento o sísmicas. Un edificio se puede considerar como bien logrado o eficiente si presenta los mecanismos de transmisión de cargas bien definidos<sup>6</sup>.

Entre los diversos sistemas posibles se elige de acuerdo al uso, al número de pisos, a aspectos arquitectónicos y a su rapidez de ejecución. Recientemente se ha planteado un sistema óptimo para diseño sismo resistente basado en pantallas rígidas y disipadores de energía que permiten lograr edificios rígidos y al mismo tiempo dúctiles.

Si se considera como afecta la forma en la estructura y como afecta la forma en el costo de la estructura nos damos cuenta porque la elección apropiada del material es un factor muy determinante en el campo de las estructuras, pues la estabilidad de una obra se mejora por una acertada selección de los materiales a emplear y de la estructura más favorable a los mismos. Toda estructura debe estar claramente expresada e integrada en la forma, es decir, que la forma expuesta sea la estructura en sí.

Dada la ligereza de este tipo de construcciones, la cimentación necesaria para soportar su empuje es mucho menor que la de las construcciones convencionales, aunque, como es obvio, la tipología del terreno es la que determinará realmente el tipo de cimentación.

Durante las últimas décadas, la forma estructural y los métodos de construcción han cambiado de manera significativa. Los marcos han llegado a ser mucho más

---

<sup>6</sup> Losas reticulares mixtas, 2003

expuestos e irregulares y los sistemas de paredes de mampostería y pisos de concreto, han sido reemplazados por largos elementos prefabricados con características más flexibles<sup>7,1</sup>.

---

<sup>7</sup> Cantillo, 1989, <sup>1</sup> Nova Cabrera, J., 2010

## 1.6.-ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El conocimiento de los sistemas y tipos estructurales es muy importante para la selección de la estructura más apropiada, puesto que a través de este conocimiento se comprende el comportamiento de cada sistema y uso correcto en determinadas circunstancias<sup>1</sup>.

De acuerdo a los conocimientos en el área, se identifican los conceptos básicos de los principales elementos estructurales, los cuales se pueden clasificar en:

- Cimientos
- Columnas
- Vigas
- Losas de entrepiso

**Cimientos.** La cimentación constituye el elemento intermedio que permite transmitir las cargas que soporta una estructura al suelo subyacente, de modo que no rebase la capacidad portante del suelo, y que las deformaciones producidas en éste sean admisibles para la estructura.

Por tanto, para realizar una correcta cimentación habrá que tener en cuenta las características geotécnicas del suelo y además dimensionar el propio cimiento como elemento de hormigón, de modo que sea suficientemente resistente.

**Columnas.** Las columnas de concreto tienen como tarea fundamental transmitir las cargas de las losas hacia los cimientos, la principal carga que recibe es la de compresión, pero en conjunto estructural la columna soporta esfuerzos flexionantes también, por lo que estos elementos deberán contar con un refuerzo de acero que le ayuden a soportar estos esfuerzos.

La columna es un elemento sometido principalmente a compresión, por lo tanto, el diseño está basado en la fuerza interna, conjuntamente debido a las condiciones

propias de las columnas, también se diseñan para flexión de tal forma que la combinación así generada se denomina flexo compresión.

El efecto geométrico de la columna se denominan esbeltez y es un factor importante, ya que la forma de fallar depende de la esbeltez, para la columna poco esbelta la falla es por aplastamiento y este tipo se denomina columna corta, los elementos más esbeltos se denominan columna larga y la falla es por pandeo. La columna intermedia es donde la falla es por una combinación de aplastamiento y pandeo. Además, los momentos flectores que forman parte del diseño de columna disminuyen la resistencia del elemento tipo columna.

**Vigas.** La viga es un elemento fundamental en la construcción, sea ésta de la índole que fuera. Será el tipo, calidad y fin de la construcción lo que determinará medidas, materiales de la viga, y, sobre todo, su capacidad de sostener y contener pesos y tensiones.

Una viga está pensada para soportar no sólo presión y peso, sino también flexión y tensión, según cuál finalidad predomine será el concepto de viga para ingeniería o arquitectura, que predomine. En principio, es importante definir que en la teoría de vigas se contempla aquello que es denominado 'resistencia de los materiales'. Así, es posible calcular la resistencia del material con que está hecha la viga, y además analizar la tensión de una viga, sus desplazamientos y el esfuerzo que puede soportar. A lo largo de la historia de la construcción se han utilizado vigas para innumerables fines y de diferentes materiales.

La viga es un elemento estructural horizontal capaz de soportar una carga entre dos apoyos, sin crear empuje lateral en los mismos. Se emplean en las estructuras de edificios, para soportar los techos, aberturas, como elemento estructural de puentes. En los puentes, transportan las cargas de compresión en la parte superior del puente, y las de tracción en la parte inferior. Las vigas alveolares permiten aligerar sus líneas y realizar los vanos más grandes. Se construyen con perfiles H, laminados en caliente. Los alvéolos pueden ser de forma circular, hexagonal u octogonal.

## 1.7.-SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

### CONCEPTUALIZACIÓN

Al referirse al término sistema como a una combinación de partes de diferente naturaleza, que tiene por finalidad principal obtener un resultado determinado, se puede describir la edificación como un conjunto de partes componentes agrupadas en sistemas que definen las funciones necesarias para que ese conjunto tenga razón de ser. Se puede reafirmar y reseñar así el edificio como un sistema constructivo, constituido por otros sistemas constructivos parciales.

De forma similar se define sistema constructivo como el conjunto de materiales y componentes de diversa complejidad, combinados racionalmente y enmarcados bajo ciertas técnicas, que permiten realizar las obras necesarias para construir una edificación, originando por lo tanto un objeto arquitectónico<sup>8</sup>.

### **CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

La naturaleza de la industria ha convertido la estructura en el centro de cualquier sistema constructivo. La estructura es la base necesaria de donde se desarrollan las instalaciones, el cubrimiento, los acabados y el mobiliario. Es capaz de encerrar el edificio o solamente soportarlo. Por esto, es que el sistema estructural es el que establece el modelo para construir dando lugar a la clasificación de los diferentes sistemas constructivos los cuales se pueden clasificar por el funcionamiento estructural y el tipo de construcción.

---

<sup>8</sup> Tecnología y construcción, 2008



## **2.-LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS**

### *2.1.-Condiciones generales de las empresas constructoras*

Las empresas constructoras cuentan con la infraestructura y mano de obra necesaria para edificar cualquier tipo o forma de construcción, sin importar mucho el tipo de suelo que se tenga (es decir si es fino o grueso, pedregoso, húmedo, arenoso, mixto, arcilloso o calizo cuando es abundante en sales) además del manejo de los materiales para construcción como cemento, varillas, tabiques entre otros.

Una de las actividades que la empresa constructora requiere realizar es un estudio de las condiciones del suelo para saber qué tipo de materiales empleará para llevar a cabo la construcción.

Entre los materiales más utilizados por las empresas constructoras se encuentran los siguientes: madera, acero estructural, concreto armado, ladrillo rojo, block de uso más común, entre otros.

El objetivo principal de una empresa constructora será entregar sus productos o servicios de acuerdo al proyecto que se ha trabajado y lo que marca el contrato establecido. Además de cuidar la seguridad de sus trabajadores y de las personas involucradas en la obra.

### *2.2.- Condiciones particulares del estudio*

El estudio es llevado a cabo en proyectos con ciertas particularidades que impactan en la ciudad de Mexicali siendo, el proyecto de estudio, una edificación de tipo residencial, llevados a cabo en la ciudad de Mexicali baja california, cada uno de estos construido por diferentes sistemas constructivos

### *2.3.-Impacto por la zona geográfica*

#### 2.3.1-Frontera con Estados Unidos.

Este es uno de los puntos que tiene mucha relevancia ya que, al estar en frontera con Estados Unidos, se tiene una gran influencia de ellos, esto debido a la cercanía y el comercio bilateral, por otra parte, muchas de las personas que viven en la ciudad de Mexicali laboran día a día en la ciudad fronteriza que es Calexico, California y sus alrededores.

Por otra parte, la gente que vive en Mexicali está muy familiarizada con proyectos que se trabajan en conjunto con Estados Unidos, de dos maneras, ya sea que sean proyectos que serán ejecutados por una constructora mexicana en Estados Unidos, y la otra son proyectos que serán ejecutados en México por proyectistas americanos, la mayoría de estos proyectos de inversionistas americanos del sector industrial, ya que en la ciudad se pueden ver muchas marcas de diferentes giros del sector industrial.

En consecuencia, en la ciudad se pueden encontrar empresas que cuentan con maquinaria especializada para trabajar la fabricación y montaje de estructuras de acero y gente capacitada para llevar a cabo estas labores.

#### 2.3.2-Condiciones climatológicas en la ciudad de Mexicali

Este un factor que impacta mucho en la ciudad de Mexicali sobre todo el sector de la construcción , en dos grandes puntos , los rendimientos de la mano de obra y la falta de personal, esto debido a las altas temperaturas que se llegan a presentar en los meses de mayo hasta a mediados de septiembre, llegándose incluso a temperaturas de hasta más de 50 grados centígrados en estos meses, esto sin duda afecta terriblemente los rendimientos de los trabajos programados, por esto es que en la mayoría de las ocasiones en estas fechas mencionadas es común usar elementos prefabricados de rápido montaje es decir elementos de estructura metálica.

### 2.3.3-Mano de obra en Mexicali

La mano de obra es un factor que interviene en cualquier sistema constructivo sin embargo este punto está muy relacionado con los puntos anteriormente tratados, ya que al ser frontera existen otras ofertas de trabajo más atractivas que la albañilería, pues como se mencionó hay mucha industria para lo cual se necesitan operadores para algún proceso y casi siempre estos trabajos están en condiciones más favorables en tanto al clima, un desgaste físico menor en las actividades empleadas, algunas de estas empresas cuentan con prestaciones muy buenas, que difícilmente en el sector de la construcción se les podrían brindar, es por esto que muchas veces es complicado encontrar mano de obra para el sector de construcción en Mexicali.

La migración es una parte clave en el sector de la construcción en Mexicali , favorablemente así como también desfavorablemente , ya que muchas personas que llegan a la ciudad por lo general del centro o sur de la república solo vienen de paso con la finalidad de cruzar a Estados Unidos, esto hace que exista mucha rotación de personal en las obras, así como también está el otro punto que las personas se regresan de Estados Unidos y buscan trabajo en el sector de la construcción y estos traen en muchas ocasiones capacitaciones y experiencia de métodos constructivos americanos, donde todo es prefabricado.

Todo lo anterior impacta en el salario que les paga a los trabajadores de la construcción en la zona fronteriza, ya que las mismas constructoras han definido esta práctica como la manera más adecuada para retener a los trabajadores de la construcción, aumentando el precio del presupuesto, ya que los salarios pudieran llegar a aumentar en un 40% por todo lo anterior mencionado.

## *2.4.-Particularidades de las empresas constructoras involucradas para este estudio.*

### 2.4.1-Generalidades

Mexicali aun siendo capital del estado de Baja California no deja de ser una ciudad relativamente pequeña por lo cual las empresas constructoras del ramo de la edificación tienen que ser bastante competitivas sin mencionar que muchos clientes ya tienen su constructora de cabecera por decirlo así.

Algunas de las empresas constructoras cuentan con un departamento de diseño en las que prácticamente los proyectos ejecutivos son bonificados a favor del cliente si es que se les asigna también la obra, no como en otras ciudades de la República Mexicana, donde el diseñador o proyectista solo se encarga del proyecto ejecutivo, y el cliente se encarga de buscar una constructora, en la ciudad por la competitividad se ha llevado posiblemente para mal esa práctica y muchos clientes ya están acostumbrados a esa forma de trabajo.

### 2.4.2-El cliente

Tomando en cuenta todo lo anterior de las particularidades de la construcción en Mexicali, diversos factores que se puede llegar a presentar y tomando en cuenta que las constructoras en algunas ocasiones se generan paradigmas en cuanto a que materiales utilizar debido a creencias o costumbres causadas por la sismicidad de la zona, ya que muchas piensan emplear sistemas ligeros por el miedo que les causa un material pesado si se llegara a presentar un colapso, en cambio hay otros constructores que defienden el uso de estructuras a base de concreto argumentando que el concreto tiene una mayor rigidez y por lo tanto una mejor respuesta ante un sismo, siendo que mientras esté diseñado bajo las Normas Técnicas Complementarias de Estado de Baja California no debería de presentar algún riesgo, estos son algunos factores que el cliente no sabe y que por la falta de conocimiento técnico del tema pueden llegar a hacerlos tomar una decisión que involucre un mayor costo en el proyecto, siendo que para ser competitivos todos los puntos anteriormente mencionado deben ser tomados en cuenta para una mejor toma de decisiones.

### 3.-ANALISIS DE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

#### 3.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ACERO

Este proyecto es una casa habitación que se desarrolló en la ciudad de Mexicali B.C en un fraccionamiento de alto nivel, el cual se mantendrá anónimo, así como la ubicación exacta del proyecto.

Este proyecto se desarrolló con un método de construcción, diferente al convencional ya que en este el material para la estructura en su mayoría es acero.

Esta es una casa de tipo residencial, esta cuenta con 335.66 M2 en 2 plantas con la distribución de 182.71 M2 en planta baja y 152.95 M2 en planta alta.

#### AREAS DEL PROYECTO

Área habitable en planta baja	105.06 m2
Área cochera	43.07 m2
Área terraza	22.84 m2
Área pórtico	11.74 m2
<b>Área total de planta baja</b>	<b>182.71 m2</b>
<b>Área habitable planta alta</b>	<b>101.71 m2</b>
<b>Área terraza</b>	<b>51.24 m2</b>
<b>Área total de planta alta</b>	<b>152.95 m2</b>
<b>Área total construida</b>	<b>335.66 m2</b>

El proyecto se localiza en la ciudad de Mexicali, B.C. por lo cual se diseñó en base a las Normas Técnicas Complementarias de seguridad estructural aplicables a la Ley de edificaciones del Estado de Baja California.

La propuesta para el proyecto consiste en utilizar una estructura gravitacional a base de columnas de sección PTR y vigas de sección IPR, ambas de acero estructural el cual deberá de resistir también las fuerzas sísmicas, para el sistema de vigas secundarias se requerirán joist, las cuales se definen como pequeñas armaduras de acero.

Se construirá un entrepiso a base de triplay de pino, la cubierta será de este mismo material.

La cimentación será a base de zapatas aisladas, así como trabes de liga, ambas de concreto reforzado.

La unión estructura-cimentación será a base de placas de base de acero estructural soldadas en campo a las columnas y unidas a la cimentación por pernos Nelson.

La estructura en su totalidad será forrada a base de canales metálicos y tablaroca, esto para formar los muros perimetrales que delimitan la zona de la casa habitación.

### 3.1.1 RUTA CRITICA DEL PROYECTO.

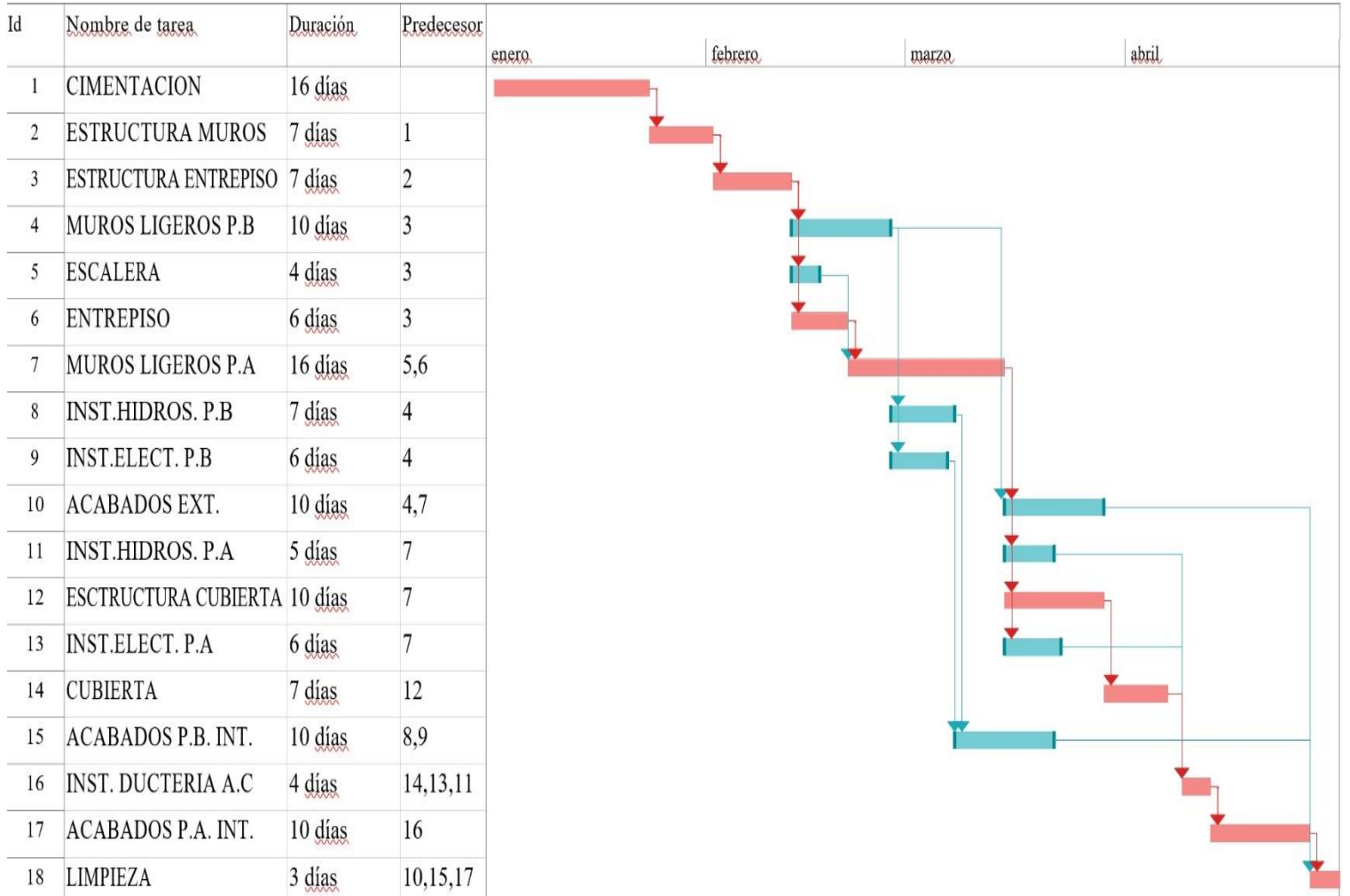


Ilustración 1 Ruta crítica del proyecto de estructura metálica

### 3.1.2- COSTOS

PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
RESIDENCIA MARIN SIN ACABADOS					
CIMENTACION					
1.01	TRAZO Y NIVELACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO, INC. EQUIPO PARA TRAZO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	m2	190.00	70.65	13,423.50
1.02	EXCAVACIÓN EN SECO EN MAT.TIPO " A " HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.00 M, INC. RENTA DEL EQUIPO	M3	26.12	606.14	15,832.38
1.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM , EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	KG	1,666.30	35.46	59,087.00
1.04	CIMBRA PERIMETRAL EN CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO, HABILITADO,CIMBRADO Y DESCIMBRADO.	ML	72.00	269.09	19,374.48
1.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/8-8, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	190.00	60.36	11,468.40
1.06	FUMIGACION DE CIMENTACION CONTRA TERMITA	m2	190.00	45.49	8,643.10
1.07	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE, F'c= 210 KG/CM , EN CIMENTACION . INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, COLADO, VIBRADO, ACARREOS, DESPERDICIOS Y CURADO CON AGUA.	M3	39.00	3,790.64	147,834.96
INSTALACIONES					
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
1.08	EXCAVACIÓN EN CEPAS DE MATERIAL TIPO "A" , HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 100 CMS., MEDIDAS EN LÍNEAS DE PROYECTO. INCLUYE: AFINE DE PISO Y TALUDES, Y ACARREO LIBRE DEL MATERIAL SOBRENTE FUERA DE LA OBRA HASTA 1.50 M.	M3	6.78	306.28	2,076.58
1.09	RELLENO DE CEPAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTADO AL 95% PROCTOR. CON COMPACTADOR TIPO BAILARINA, EN CAPAS DE 20 CMS. INCLUYE: INCORPORACIÓN DE HUMEDAD Y ABUNDAMIENTO.	M3	5.50	229.13	1,260.22
1.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 4" Ø.	ML	44.50	196.98	8,765.61
1.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLEAN UP 4", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	3.00	694.57	2,083.71
1.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLEAN UP 6", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	1,235.44	1,235.44
1.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3" Ø.	ML	12.92	159.49	2,060.61
1.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 2" Ø.	ML	7.29	125.68	916.21
1.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADERA HELVEX MOD 2514, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	2,254.10	2,254.10
1.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES,CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3/4" Ø.	ml	54.60	77.25	4,217.85
1.18	CONEXION SANITARIA HACIA TUBERIA DE DRENAJE PRINCIPAL, INCLUYE EXCAVACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	3,704.46	3,704.46
IMPORTE DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					28,574.79



PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
INSTALACIONES ELECTRICAS					
1.19	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PCV CONDUIT DE 2", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	3.00	389.16	1,167.48
IMPORTE DE INSTALACIONES ELECTRICAS					1,167.48
IMPORTE DE INSTALACIONES					29,742.27
IMPORTE DE CIMENTACION					305,406.09
ESTRUCTURA					
ESTRUCTURA MUROS					
2.01	COLUMNAS A BASE DE PTR DE 6" X 6" X 3/16", INC. CORTES, DESPERDICIO, UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO, SOLDADURA, ACARREOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	1,595.76	50.97	81,335.89
2.02	VIGA " W 12 X 14# " INC. HABILITADO, CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIO, UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO No.3 DE COMEX, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	499.97	49.42	24,708.52
2.03	VIGA " W 14 X 22# " INC. HABILITADO, CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIO, UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO No.3 DE COMEX, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	1,025.39	49.42	50,674.77
2.04	PLACA BASE (PB-1) 9" X 11" X 3/4". INCLUYE COLOCACION, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	KG	171.82	50.97	8,757.67
2.05	PLACA BASE (PB-2) 9" X 9 1/2" X 3/4". INCLUYE COLOCACION, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	KG	32.98	50.97	1,680.99
2.06	PLACAS DE ACERO PARA ENSAMBLE Y CONEXION DE COLUMNAS DE PTR Y VIGAS , INC. , INC. CORTES, DESPERDICIO, UNA CAPA DE PRIMER ANTICORROSIVO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	110.44	50.97	5,629.13
2.07	PERNOS NELSON DE 5/8"Ø x 6-1/2" PARA PLACAS BASE, INCLUYE HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	PZA	88.00	53.27	4,687.76
IMPORTE DE ESTRUCTURA MUROS					177,474.73
ESTRUCTURA ENTREPISO					
2.08	JOIST METÁLICO DE 12" X 1 5/8" CAL.16 ENTREPISO @ 40 CMS. DE ACERO GALV.60, LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	328.84	484.01	159,161.85
2.09	POLIN CAJON 8MT14 EN ENTREPISO, CAL A ESPECIFICAR. INC. ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	726.03	50.97	37,005.75
2.10	POLIN CAJON CANAL DE 8" X 1 1/4" @ 16" CAL.18 EN ENTREPISO, A BASE DE ACERO GALV.60 LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. 4 TORNILLOS No.10 EN CADA INTERSECCION, ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	133.49	363.66	48,544.97
2.11	TRIPLAY DE PETATILLO 1 1/8 " FIJADO SOBRE JOIST MEDIANTE TORNILLOS AUTORROSCABLES 1 3/4 GALVANIZADO @ 12" EN INTERIOR DE HOJA Y EN PERIMTRO @ 6", INC. ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, FIJADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2	153.00	548.33	83,894.49
IMPORTE DE ESTRUCTURA ENTREPISO					328,607.06
ESTRUCTURA CUBIERTA					
2.13	POLIN CAJON 10MT14 EN CUBIERTA, CAL A ESPECIFICAR. INC. ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	KG	147.04	50.97	7,494.63
2.14	JOIST METÁLICO DE 12" X 1 5/8" CAL.16 CUBIERTA @ 40 CMS. DE ACERO GALV.60, LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	37.28	484.01	18,043.89

**PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
2.15	POLIN CAJON CANAL DE 8" X 1 1/4" @ 16" CAL.18 EN CUBIERTA, A BASE DE ACERO GALV.60 LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. 4 TORNILLOS No.10 EN CADA INTERSECCION, ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	352.97	363.66	128,361.07
2.16	TJERAL " T-01. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	113.28	876.46	99,285.39
2.17	TJERAL " T-02. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	14.16	876.46	12,410.67
2.18	TJERAL " T-03. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	14.16	876.46	12,410.67
2.19	TJERAL " T-04. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	7.08	876.46	6,205.34
2.20	TJERAL " T-05. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	7.08	876.46	6,205.34
2.21	TJERAL " T-06. ( 6.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	14.16	876.46	12,410.67
2.22	TJERAL " T-07. ( 5.32 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	5.42	876.46	4,750.41
2.23	TJERAL " T-08. ( 4.98 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	5.03	876.46	4,408.59
2.24	TJERAL " T-09. ( 4.85 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	9.82	876.46	8,606.84
2.25	TJERAL " T-10. ( 4.72 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	9.44	876.46	8,273.78
2.26	TJERAL " T-11. ( 4.72 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	4.72	876.46	4,136.89
2.27	TJERAL " T-12. ( 4.27 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	4.27	876.46	3,742.48
2.28	TJERAL " T-13. ( 3.05 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	3.05	876.46	2,673.20
2.29	TJERAL " T-14. ( 1.78 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	1.83	876.46	1,603.92
2.30	TJERAL " T-15. ( 3.36 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	6.72	876.46	5,889.81
2.31	TJERAL " T-16. ( 3.10 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	3.10	876.46	2,717.03

PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
2.32	TJERAL " T-17. (1.90 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	1.90	727.45	1,382.16
2.33	TJERAL " T-18. (0.44 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	3.92	727.45	2,851.60
2.34	TJERAL " T-19. (0.61 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	0.61	727.45	443.74
2.35	TJERAL " T-20. (0.68 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	0.68	727.45	494.67
2.36	TJERAL " T-21. (0.43 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	3.44	727.45	2,502.43
2.37	TJERAL " T-22. (0.69 MTS. ) A BASE DE PERFIL " U " 200-TC-16 , INC. HABILITADO, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MONTAJE, GRÚA , CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	2.84	727.45	2,065.96
2.38	TRIPLAY DE PETATILLO 5/8" FIJADO SOBRE TJERALES MEDIANTE TORNILLOS AUTORROSCABLES 1 3/4 GALVANIZADO @ 12" EN INTERIOR DE HOJA Y EN PERIMTRO @ 6", INC. ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, FIJADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2	189.78	397.73	75,481.20
2.39	BLOQUEO INFERIOR PERFIL U 20-TC-20 @ 4', INC. ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	81.18	123.67	10,039.53
2.40	BLOQUEO SUPERIOR A BASE DE CANAL 350-T-150- 43 CAL 18, INC. ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	81.18	122.25	9,924.26
2.41	CABALLETE DE 30 CMS. DE ANCHO A BASE DE LAMINA GALV. CAL.18, INC. ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, CHILILLOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	46.13	180.70	8,335.69
	IMPORTE DE ESTRUCTURA CUBIERTA				463,151.86
	IMPORTE DE ESTRUCTURA				969,233.65
	MUROS LIGEROS				
	PLANTA BAJA				
3.01	SELLADO DE UNIÓN DE CANAL DE DESPLANTE EN MUROS PERIMETRALES LIGEROS DE 6" Y MUROS DE 3 5/8" , CON FIRME DE CONCRETO, A BASE DE ( STOP TITE ) INC. CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	85.90	92.20	7,919.98
3.02	ANCLA EXPANSIVA TITAN BOLT DE 3/8" X 4" @ 60 CMS. PARA ANCLAJE DE CANAL DE ARRASTRE PARA DESPLANTE DE MUROS LIGEROS A BASE DE ESTUD METÁLICO DE 6", PERIMETRAL E INTERIOR, INC. HERRAMIENTA, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA	151.00	98.34	14,849.34
3.03	MURO A BASE DE STUD METÁLICO DE 6" X 1 3/8 X 1/2" CAL. 18@ 16" CON LAMINA ESTRUCTURAL Fy=50 ksi Y CANAL DE 6" X 1 1/4" CAL.20 LAMINA ESTRUCTURAL Fy=50 ksi. @ 4' , INC. ANDAMIOS, CORTES, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2	364.86	877.68	320,230.32
3.04	REFUERZOS EN PUERTAS Y VENTANAS EN MUROS DE 6" A BASE DE 1 CANAL INFERIOR DE BARROTES Y POSTESCAL.20 + CANAL SUPERIOR DE 6" X 1 5/8" CAL.20 GALV.60 , LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. 3 TORNILLOS No.10 EN CADA LADO DEL POSTE Y 2 TORNILLOS @ 16" POR AMBOS LADOS DEL CANAL , PARA UNIRLOS ( POR AMBOS LADOS DE CADA POSTE Y CANAL) ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	113.63	115.56	13,131.08

PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
3.05	REFUERZOS VERTICALES A BASE DE POSTE DE 6" X 1 5/8" CAL.20 EN CAJON EN PUERTAS Y VENTANAS DE MUROS DE 6", INC. TORNILLERÍA, ACARREOS, DESPERDICIOS, ANDAMIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	109.80	113.93	12,509.51
3.06	REFUERZOS VERTICALES EN ESQUINAS " L " A BASE DE 4 POSTES DE 6" CAL.20 EN MUROS DE 6", INC. TORNLLERIA, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	42.70	474.50	20,261.15
3.07	REFUERZOS VERTICALES EN INTERSECCIONES " T " A BASE DE 5 POSTES DE 6" CAL.20 EN MUROS DE 6", INC. TORNLLERIA, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	36.60	518.13	18,963.56
3.08	REFUERZO PERIMETRAL CON LAMINA GALV. CAL.18 DE 12" DE ANCHO, REMACHADA A POSTES. INC. FIJADO A POSTES METÁLICOS DE MUROS, RECORTES, DESPERDICIO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	188.97	234.17	44,251.10
3.09	REFUERZO PARA GAVETAS DE COCINA, ALACENA , CTO. DE LAVAR. LAVABOS Y CLOSETS, A BASE DE TABLÓN DE 2" X 6" , INC. FIJADO A POSTES METÁLICOS DE MUROS, RECORTES, DESPERDICIO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	12.82	119.23	1,528.53
	IMPORTE DE PLANTA BAJA				453,644.57
	PLANTA ALTA				
3.10	MURO A BASE DE STUD METÁLICO DE 6" X 1 3/8 X 1/2" CAL. 20 @ 16" CON LAMINA ESTRUCTURAL Fy=50 ksi Y CANAL DE 6" X 1 1/4" CAL.20 LAMINA ESTRUCTURAL Fy=50 ksi. @ 4' , INC, ANDAMIOS, CORTES, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2	350.11	877.68	307,284.54
3.11	REFUERZOS EN PUERTAS Y VENTANAS EN MUROS DE 6" A BASE DE 1 CANAL INFERIOR DE BATRROTES CAL.20 + CANAL SUPERIOR DE 6" X 1 5/8" CAL.20 GALV.60 , LAMINA ESTRUCTURAL Fy= 50 ksi, INC. 3 TORNILLOS No.10 EN CADA LADO DEL POSTE Y 2 TORNILLOS @ 16" POR AMBOS LADOS DEL CANAL , PARA UNIRLOS ( POR AMBOS LADOS DE CADA POSTE Y CANAL) ACARREOS, ANDAMIOS, MONTAJE, CORTES, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	71.35	115.56	8,245.21
3.12	REFUERZOS EN MUROS ( CONTRAVENTEOS.) A BASE STUD METÁLICO DE 6" X 1 5/8" CAL. 20 CON LAMINA ESTRUCTURAL Fy=50 ksi, INC. TORNILLERÍA, ACARREOS, DESPERDICIOS, ANDAMIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	5.00	169.63	848.15
3.13	REFUERZOS VERTICALES A BASE DE POSTE DE 6" X 1 5/8" CAL.18 EN CAJÓN EN PUERTAS Y VENTANAS DE MUROS DE 6", INC. TORNILLERÍA, ACARREOS, DESPERDICIOS, ANDAMIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	78.00	228.78	17,844.84
3.14	REFUERZOS VERTICALES EN ESQUINAS " L " A BASE DE 4 POSTES DE 6" CAL.20 EN MUROS DE 6", INC. TORNLLERIA, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	66.60	474.50	31,601.70
3.15	REFUERZOS VERTICALES EN INTERSECCIONES " T " A BASE DE 5 POSTES DE 6" CAL.20 EN MUROS DE 6", INC. TORNLLERIA, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	48.60	518.13	25,181.12
3.16	REFUERZO PERIMETRAL CON LAMINA GALV. CAL.18 DE 12" DE ANCHO, REMACHADA A POSTES. INC. FIJADO A POSTES METÁLICOS DE MUROS, RECORTES, DESPERDICIO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	109.75	234.17	25,700.16
3.17	REFUERZO PARA GAVETAS DE COCINA, ALACENA , CTO. DE LAVAR. LAVABOS Y CLOSETS, A BASE DE TABLÓN DE 2" X 6" , INC. FIJADO A POSTES METÁLICOS DE MUROS, RECORTES, DESPERDICIO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML.	18.26	119.23	2,177.14
	IMPORTE DE PLANTA ALTA				418,882.86
	IMPORTE DE MUROS LIGEROS				872,527.43
	ESCALERA				

PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
4.01	ESCALERA DE MADERA A BASE DE BARRÓTE Y TABLONES DE MADERA CAL.No.2, INC. ANCLAJES A FIRME DE CONCRETO, ACCESORIOS DE REFUERZO Y CONEXIÓN, TORNILLERÍA, CONECTORES SIMPSON, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA. ESCALERA DE MADERA ( A AREA DE SERVICIO ) A BASE DE BARROTE Y TABLONES DE MADERA CAL.No.2, INC. ANCLAJES A FIRME DE CONCRETO, ACCESORIOS DE REFUERZO Y CONEXIÓN, TORNILLERÍA, CONECTORES SIMPSON, ACARREOS, DESPERDICIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	LOTE	1.00	55,131.87	55,131.87
	IMPORTE DE ESCALERA				55,131.87
	CUBIERTA				
5.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE IMPERMEABILIZACION DOBLE CAPA DE CARTON BASE 40, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	205.70	119.12	24,502.98
5.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEJA DE CONCRETO MCA EAGLE COLOR ELEGIR, INCLUYE CUMBRERA, VALLE DE LAMINA, VENTILAS DE LAMINA EN TECHO, GOTERO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	160.00	593.07	94,891.20
	IMPORTE DE CUBIERTA				119,394.18
	INSTALACIONES ELECTRICAS				
	CONTACTOS				
7.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V, 15 AMP, CON DETECTOR DE FALLA A TIERRA, MCA. LEVITON, CON TAPA A PRUEBA DE AGUA, O EQUIVALENTE	SAL	9.00	1,329.74	11,967.66
7.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V, 15 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, O EQUIVALENTE	SAL	30.00	1,043.32	31,299.60
7.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V, 15 AMP, UBICADO EN PLAFON DE TECHO, MCA. LEVITON LINEA DECORA, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,043.32	1,043.32
7.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V, 15 AMP, CON DETECTOR DE FALLA A TIERRA, MCA. LEVITON, O EQUIVALENTE	sal	5.00	1,255.98	6,279.90
7.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V, 15 AMP, CON DETECTOR DE FALLA A TIERRA, MCA. LEVITON LINEA DECORA, DEDICADO A LAVADORA, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,169.93	1,169.93
7.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V,15A MCA LEVITON LINEA DECORA DEDICADO A REFRIGERADOR, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,129.36	1,129.36
7.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V,15A MCA LEVITON LINEA DECORA DEDICADO A LAVAPLATOS, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,129.36	1,129.36
7.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V,15A MCA LEVITON LINEA DECORA DEDICADO A MICROONDAS, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,129.36	1,129.36
7.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 240V, 30 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, DEDICADO A SECADORA, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,203.11	1,203.11
7.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 240V, 30 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA CON TAPA A PRUEBA DE AGUA, DEDICADO A SPA, O EQUIVALENTE	SAL	1.00	1,378.91	1,378.91
	IMPORTE DE CONTACTOS				57,730.51
	APAGADORES				
7.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APAGADOR SENCILLO 120V, 15 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, O EQUIVALENTE	SAL	11.00	988.00	10,868.00
7.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APAGADOR DOBLE 120V, 15 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, O EQUIVALENTE	SAL	17.00	1,080.19	18,363.23

**PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
7.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APAGADOR DE TRES VIAS 120V, 15 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, O EQUIVALENTE	SAL	14.00	1,174.84	16,447.76
	<b>IMPORTE DE APAGADORES</b>				<b>45,678.99</b>
	<b>LUMINARIAS</b>				
7.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE SALIDA DE CENTRO, PARA LAMPARA FLUORESCENTE 100VA, 120V O EQUIVALENTE	SAL	27.00	923.32	24,929.64
7.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE CENTRO EN MURO, PARA LAMPARA FLUORESCENTE 100VA, ENCENDIDO CON FOTOCELDA, 120V O EQUIVALENTE	SAL	4.00	923.32	3,693.28
7.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA REFLECTOR EXTERIOR LED 15VA, 120V O EQUIVALENTE	SAL	9.00	923.32	8,309.88
7.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA, CON LAMPARA LED, 100VA, 120V, 6" DE DIAMETRO, MARCA DFM, MODELO DH6. O EQUIVALENTE	SAL	43.00	1,163.42	50,027.06
7.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA, CON LAMPARA LED, EMPOTRADO FIJO A PRUEBA DE AGUA, 100VA, 120V, 6" DE DIAMETRO, MARCA DFM, MODELO DH6. O EQUIVALENTE	SAL	12.00	995.01	11,940.12
7.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA LED CON BULBOS INCANDESCENTES, 20VA POR METRO, 120V O EQUIVALENTE.	PZA	2.00	3,369.92	6,739.84
7.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA EXTRACTOR, EXTRACTOR DE AIRE 4", ACERO INOXIDABLE, MCA ESTEVEZ, 100VA, 120V O EQUIVALENTE, INCLUYE EXTRACTOR, DUCTO FLEXIBLE, REJILLA DE SALIDA	PZA	6.00	2,553.82	15,322.92
	<b>IMPORTE DE LUMINARIAS</b>				<b>120,962.74</b>
	<b>ALIMENTACION</b>				
7.22	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO PRINCIPAL 240/120 VAC, 225 AMP, 42 CIRCUITOS, TIPO QO, MODELO QO142L225G + QOC42UF + PK23GTA, INCLUYE BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA, MONTAJE ALT=1.60 mts. MARCADO EN PLANO COMO "CC-P1".	pza	1.00	5,877.87	5,877.87
7.23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO PRINCIPAL 240/120 VAC, 125 AMP, 12 CIRCUITOS, TIPO QO, MODELO QO112L125G + QOC16UF + PK9GTA, INCLUYE BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA, MONTAJE ALT=1.60 mts. MARCADO EN PLANO COMO "CC-P2".	PZA	1.00	2,121.49	2,121.49
7.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2-4/0AWG-CU-F, 1-4/0AWG-CU-N, 1-6AWG-CU-T	ML	40.00	1,247.95	49,918.00
7.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2-2AWG-CU-F, 1-2AWG-CU-N, 1-8AWG-CU-T	ML	1.50	691.30	1,036.95
7.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE MEDICION MARCA RILEZ BMI-5-200S O EQUIVALENTE	PZA	1.00	13,327.99	13,327.99
7.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 1P-15 Y O 1P-20, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	32.00	135.86	4,347.52
7.28	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-20, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	2.00	492.35	984.70
7.29	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-30, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	5.00	498.50	2,492.50
7.30	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-50, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	1.00	264.95	264.95
7.31	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-100, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	1.00	1,358.97	1,358.97

**PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
7.32	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-200, MCA RILEZ TIPO RL.	PZA	1.00	4,757.85	4,757.85
7.33	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA DE TIERRA DE COBRE 5/8 3ML INCLUYE CONECTOR Y CANALIZACION	PZA	1.00	510.93	510.93
	<b>IMPORTE DE ALIMENTACION</b>				<b>86,999.72</b>
	<b>EQUIPOS</b>				
7.35	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUCHILLA DESCONECTADORA MONOFASICA 2P-30A 240V SQUARE D, NEMA 3R PARA EXTERIOR.	PZA	1.00	1,201.77	1,201.77
7.36	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUCHILLA DESCONECTADORA MONOFASICA 2P-60A 240V SQUARE D, NEMA 3R PARA EXTERIOR.	PZA	1.00	1,645.58	1,645.58
7.37	SALIDAS PARA EQUIPO DE PAQUETE CON 2-8, 1-10T T 3/4, INC. MATERIAL Y MANO DE OBRA.	SAL	2.00	3,970.07	7,940.14
	<b>IMPORTE DE EQUIPOS</b>				<b>10,787.49</b>
	<b>TELEFONIA Y COMUNICACION</b>				
7.38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA T.V. INCLUYE INSTALACIÓN DE CAJA Y ACCESORIOS	PZA	5.00	563.20	2,816.00
7.39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA TELEFONO. INCLUYE INSTALACIÓN DE CAJA Y ACCESORIOS	PZA	3.00	563.20	1,689.60
	<b>IMPORTE DE TELEFONIA Y COMUNICACION</b>				<b>4,505.60</b>
	<b>IMPORTE DE INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>326,665.05</b>
	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
8.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3" Ø.	ML	3.00	159.49	478.47
8.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 2" Ø.	ML	5.00	125.68	628.40
8.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90,CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 1 1/2" Ø.	ML	36.00	104.19	3,750.84
8.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADERA HELVEX MOD 24-CH, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	3.00	1,725.53	5,176.59
8.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA LAVABO Y/O FREDADERO, INCLUYE LLAVE DE ANGULO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	5.00	1,075.72	5,378.60
8.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA LAVADERO Y/O LAVADORA, INCLUYE CAJA EN MURO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	2.00	1,678.05	3,356.10
8.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA SANITARIO, INCLUYE LLAVE DE ANGULO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	4.00	1,492.87	5,971.48
8.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANIFOLD DE 12 PUERTOS, INCLUYE VALVULAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	16,300.56	16,300.56
8.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANIFOLD DE 10 PUERTOS, INCLUYE VALVULAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	15,171.00	15,171.00
8.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANIFOLD DE 8 PUERTOS, INCLUYE VALVULAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	11,470.57	22,941.14
8.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA FLEXIBLE PARA AGUA FRIA MODELO NETX PURE O SIMILAR COLOR AZUL 1/2"	ML	131.44	67.52	8,874.83
8.14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA FLEXIBLE PARA AGUA CALIENTE MODELO NETX PURE O SIMILAR COLOR ROJO 1/2"	ML	107.07	67.52	7,229.37

PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
8.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE COBRE TIPO M 1/2", INCLUYE CODOS, COPLES, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	11.42	211.07	2,410.42
8.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LLAVE DE NARIZ, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	3.00	343.09	1,029.27
8.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOMBA CENTRIFUGA PARA RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	4,608.16	4,608.16
8.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA BOLA DE 3/4", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	413.68	827.36
8.19	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE GAS DE COBRE TIPO L, INCLUYE CODOS, COPLES, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	24.00	258.60	6,206.40
8.20	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA BOLA DE BRONCE CON CAJA PLASTICA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	1,263.23	2,526.46
8.30	IMPERMEABILIZACION EN AREA DE REGADERA	PZA	4.00	1,751.68	7,006.72
	IMPORTE DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				119,872.17
	INSTALACIONE DE AIRE ACONDICIONADO				
9.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SISTEMA DE DUCTOS DE AIRE ACONDIONADO EN PLANTA BAJA, A BASE DE DUCTO FLEXIBLE CON CAJA DE DISTRIBUCION , INCLUYE DIFUSORES LINEALES SIN CONTROLADOR DE AIRE Y REJILLA DE RETORNO 24"x20", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	47,940.75	47,940.75
9.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SISTEMA DE DUCTOS DE AIRE ACONDIONADO EN PLANTA ALTA, DIVIDIDA EN DOS EQUIPOS, A BASE DE DUCTO FLEXIBLE CON CAJA DE DISTRIBUCION , INCLUYE DIFUSORES LINEALES SIN CONTROLADOR DE AIRE Y REJILLA DE RETORNO 24"x20", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	78,672.00	78,672.00
	IMPORTE DE INSTALACIONE DE AIRE ACONDICIONADO				126,612.75
	ACABADOS				
10.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HOJA DE DENGlass, INCLUYE FIJACION, ANDAMIOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	349.70	274.45	95,975.17
10.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLAROCA INTERIOR, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	336.83	187.66	63,209.52
10.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLAROCA VERDE EN MUROS ZONAS HUMEDAS, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	97.20	204.44	19,871.57
10.03.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESQUINEROS METALICOS EN VENTANAS, INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	60.00	89.12	5,347.20
10.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLAFOND RIGIDO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	130.76	382.17	49,972.55
10.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLAFOND RIGIDO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA VERDE, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	63.75	398.96	25,433.70
10.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJILLO PERIMETRAL DE 61CMS X 25CMS A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	45.00	375.21	16,884.45
10.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLAFOND VOLADO DE 25 CMS, A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMA, ACABADO LISO, INCLUYE ESQUINEROS , MATERIAL Y MANO DE OBRA	M2	6.71	1,358.60	9,116.21
10.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTOS A BASE DE FIBRA DE VIDRIO R-19, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	435.96	123.18	53,701.55
10.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTOS A BASE DE FIBRA DE VIDRIO R-11, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	102.00	95.96	9,787.92



**PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
10.09.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTOS A BASE DE FIBRA DE VIDRIO R-30, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	101.00	203.58	20,561.58
10.10	CONSTRUCCION DE REGISTRO PARA ACCESO A ATICO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	3,040.59	6,081.18
10.11	REFORZAMIENTO A BASE DE TRIPLAY EN AREA DE ATICO Y AREA DE MANEJADORAS DE AIRE ACONDICIONADO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	30.00	548.33	16,449.90
10.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTO A BASE DE FOAM DE 2", INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	155.00	214.91	33,311.05
10.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE EMPLASTE EXTERIOR A BASE DE CEMENT BOND, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	361.00	183.76	66,337.36
10.14	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE ALERO A BASE DE STUD METALICO Y DENGlass, CON ACABADO LISO CON CEMENT BOND, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	60.74	317.85	19,306.21
10.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOLDURA No.1 DE FOAM, CON ACABADO A BASE DE CEMENT BOND, INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	41.96	144.62	6,068.26
10.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOLDURA No.2 DE FOAM, CON ACABADO A BASE DE CEMENT BOND, INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	11.82	126.40	1,494.05
10.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOLDURA No.3 DE FOAM, CON ACABADO A BASE DE CEMENT BOND, INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	32.70	121.61	3,976.65
10.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOLDURA No.4 DE FOAM, CON ACABADO A BASE DE CEMENT BOND, INCLUYE FIJACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	16.97	129.51	2,197.78
10.21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA EXTERIOR BASE, CALIDAD COMEX, INCLUYE SELLADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	419.00	52.06	21,813.14
10.22	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA EXTERIOR FINAL, CALIDAD COMEX, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	419.00	81.90	34,316.10
10.30	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE ESCALONES EN VESTIBULO Y PORTICO, INCLUYE CIMBRA, CONCRETO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	6,366.65	6,366.65
	IMPORTE DE ACABADOS				587,579.75
	CANCELERIA				
12.01	VENTANA (A) VINYL ESPECIAL ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK, SUPERIOR FIJO, INFERIOR XO A 18". MEDIDAS: 71" x 65".	PZA	1.00	9,465.23	9,465.23
12.02	VENTANA (B) VINYL ESPECIAL ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK, FIJO-FIJO. MEDIDAS: 36"x 100".	PZA	1.00	8,358.90	8,358.90
12.03	VENTANA (C) VINYL ESPECIAL ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK, SUPERIOR FIJO, INFERIOR XO A 18". MEDIDAS: 60" x 51"	PZA	1.00	7,498.43	7,498.43
12.04	VENTANA (D) VINYL PROYECCION ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK. MEDIDAS: 30"x 35"	PZA	1.00	7,252.58	7,252.58
12.05	VENTANA (E) VINYL ESTANDAR ALMENDRA DOBLE VIDRIO SANDBLAST LOW-E. NO CUADROS, BLOCK XO. MEDIDAS: 60" x 24".	PZA	1.00	4,179.45	4,179.45
12.06	VENTANA (F) VINYL PROYECCION ALMENDRA DOBLE VIDRIO SANDBLAST LOW-E. NO CUADROS, BLOCK. MEDIDAS: 24" x 35".	PZA	2.00	6,637.95	13,275.90
12.07	VENTANA (G) VINYL ESTANDAR ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK. MEDIDAS: 24" x 60".	PZA	2.00	4,425.30	8,850.60
12.08	VENTANA (H) VINYL PROYECCION ALMENDRA DOBLE VIDRIO SANDBLAST LOW-E. NO CUADROS, BLOCK. MEDIDAS: 30" x 35".	PZA	1.00	7,252.58	7,252.58
12.09	VENTANA (I) VINYL ESTANDAR ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW-E. NO CUADROS, BLOCK, GUILLOTINA. MEDIDAS: 18" x 60".	PZA	2.00	4,056.53	8,113.06

**PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
12.10	VENTANA (J) VINYL PROYECCION ALMENDRA DOBLE VIDRIO SANDBLAST LOW -E. NO CUADROS, BLOCK. MEDIDAS: 35" x 24".	PZA	1.00	6,539.61	6,539.61
12.11	PUERTA (6) VINYL ESPECIAL ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW - E TEMPLADO. NO CUADROS, BLOCK OXXO. MEDIDAS: 190" x 96"	PZA	1.00	46,791.39	46,791.39
12.12	PUERTA (7) VINYL ESPECIAL ALMENDRA DOBLE VIDRIO CLARO LOW - E TEMPLADO. NO CUADROS, BLOCK XO. MEDIDAS: 71" x 96"	PZA	1.00	27,289.35	27,289.35
	<b>IMPORTE DE CANCELERIA</b>				<b>154,867.08</b>
	<b>LIMPIEZA</b>				
307-HER	Angulo de acero de 1/4"x3" en perímetro de cubiertas de madera, incluye: suministro de materiales, acarreos, cortes, desperdicios, fijación, mano de obra, equipo y herramienta.	M	0.00	454.08	0.00
6.01	CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES	M3	52.00	217.60	11,315.20
6.02	LIMPIEZA DIARIA DE OBRA	LOTE	1.00	22,275.24	22,275.24
6.03	LIMPIEZA FINAL	LOTE	1.00	5,568.82	5,568.82
	<b>IMPORTE DE LIMPIEZA</b>				<b>39,159.26</b>
	<b>IMPORTE DE RESIDENCIA MARIN SIN ACABADOS</b>				<b>3,676,449.28</b>
	<b>Importe total de presupuesto</b>				<b>3,676,449.28</b>

### 3.1.3 PLANEACION Y EJECUCION

#### 3.1.3.1- Cimentación.

Cimentación= 248,432.04\$/182.71 m<sup>2</sup>

Precio de cimentación/ m<sup>2</sup> de cimentación=1359.70\$ x m<sup>2</sup>

Kilogramos de acero=1934.2kg/182.71=10.586 kg/m<sup>2</sup> de cimentación

M<sup>3</sup> de concreto= 39m<sup>2</sup>/182.71= 0.21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de cimentación

En este punto se tienen que dejar listas solo las instalaciones hidrosanitarias ya que las demás instalaciones hidráulicas quedan por arriba de esta. Este tipo de construcciones al ser ligeras, requieren menos acero y por lo tanto concreto, esto reduciendo costos en la cimentación. Las placas a donde se soldaran posteriormente las columnas, quedan ahogadas en el concreto a la hora del colado



*Imagen 1 Colocación de placas base para columnas principales.*



*Imagen 2 Colocación de acero de refuerzo para cimentación.*



*Imagen 3 Curado de losa de cimentación.*

### 3.1.3.2- Estructura

El sistema de muros que se definió para este proyecto es a base de columnas de PTR de 6 x 6 x 3/16, que se soldaran a las placas base previamente ahogadas en el concreto de la cimentación. Para vigas principales se utilizan vigas de W12x14# y viga W14x22#, en la estructura de entrepiso se utilizará joist metálicos y polines de 8-MT14, canales de 8" x 1-1/4" cal.18 y triplay de petatillo de 1-1/8" fijado sobre los joist. Para la cubierta se utiliza una serie de tijerales de diversas especificaciones para cada punto de la cubierta, así como triplay de petatillo de 5/8" fijado sobre los tijerales.

Para esto se tiene que mandar pedir el material con aproximadamente un mes de anticipación ya que estos materiales los tienen fabricar a la medida en un taller de rolado, ya que el pedido esté listo, se entrega en sitio y se comienza a armar y a montar, un detalle que tenemos que observar a la hora de cuantificar y mandar a fabricar los joist metálicos, o tijerales, ya que como se dijo este tipo de talleres tienen que hacer cada una de las piezas a la medida, y en caso de que por error, falten piezas, estas pudieran llegar a tardar más de 20 días en fabricarla y entregarla.



*Imagen 4 Montaje de columnas principales.*



*Imagen 5 Montaje de traves principales.*



*Imagen 6 Colocación de triplay de petatillo de 1-1/8 sobre polines de estructura principal*

### 3.3.1.3- Muros ligeros

Para esto se utilizará stud metálico de 6" cal.18, estos se unen con la estructura metálica ya montada, se refuerzan en ciertos puntos, como son las puertas y ventanas con una lámina que se pone en el perímetro, de las puertas o ventanas prácticamente. Para la planta alta también se utilizarán muros ligeros, estos más reforzados que los de la planta baja, ya que estos soportarán la cubierta. En la parte inferior del canal de stud metálico se coloca un sellador con el cual se impedirá que entren polvo o agua hacia el interior de los muros.



*Imagen 7 Armado de muros sobre estructura principal*



*Imagen 8 Colocación de refuerzo horizontal sobre muros.*



*Imagen 9 Colocación de canales de acero para entepiso*



*Imagen 10 Vista del acero montado en segunda planta*



### 3.1.3.4-Instalaciones hidráulicas.

Para este tipo de construcción, se utiliza un sistema diferente al convencional de tuberías (PVC, CPVC, cobre) ya que este opera mediante un manifold, siendo este dispositivo el que distribuye agua a toda la casa, mediante mangueras especiales.

La diferencia de este sistema es que nunca va a tener pérdida de presión al usarse simultáneamente algún mueble de baño, llaves de cocina, así mismo nunca se perderá presión en la planta alta, aunque se utilicen todas las llaves de agua simultáneamente. Ya que este funciona como un distribuidor independiente para cada punto donde se requerirá una llave para el agua.

Las ventajas que tiene este sistema son, que es muy fácil de instalar, se tiene una gran oportunidad de hacer cambios sin que este afecte el proyecto o se tengan que hacer adecuaciones, hay menos probabilidad de que haya fugas por algún tipo de error de instalación ya que solo se utilizan piezas completas, desde el manifold hasta la llave, por todo lo anterior mencionado es muy rápido de instalar la red hidráulica en toda la casa. A comparación del método convencional.



*Imagen 11 Instalación de manifolds.*



*Imagen 12 Instalación de mangueras para red hidráulica interior.*

### 3.1.3.5-Instalaciones eléctricas

Para las instalaciones eléctricas se utiliza el mismo material que se utilizaría para una casa de construcción convencional (block, ladrillo, etc.) pero si hay una gran diferencia al momento de la instalación, ya que en estas no se tienen que estar haciendo cortes en los muros, reubicación de líneas por poco espacio, y si las hubiera es muy sencillo corregirse, ya que no se tienen que hacer demoliciones, por lo tanto, es mucho más rápida la instalación de la red eléctrica.



*Imagen 13 Centro de carga principal*

*Imagen 14 Instalaciones de red eléctrica interior .*



*Imagen 15 instalaciones eléctricas sobre estructura de plafones.*

#### 3.1.3.6- Acabados interiores.

Para los acabados interiores se utilizará un aislante de fibra de vidrio para todos los muros y plafones de la casa, con esto protegiéndola de que no se transmita el calor exterior al interior de la casa, siendo esto muy efectivo para este tipo de casas, ya que esto permite que el aire acondicionado de la casa tenga una eficiencia de casi el 50 % mayor que las construcciones convencionales. Este aislante a su vez es recubierto por hojas de yeso fijadas a los canales con tornillos y resanadas a su vez con cinta de papel y una pasta derivada del yeso (Ready Mix) finalizando con pintura.



*Imagen 16 Acabados interiores en muros , antes de pintura interior.*

### 3.1.3.7-Acabados exteriores.

Para la parte exterior se utiliza hoja de yeso reforzada con aislante (denglass) y una hoja de poli estireno expandido de 2 pulgadas de ancho fijada con arandelas y tornillos, con esta se cubrirán todos los muros exteriores de la casa y como acabado final tendrá un emplaste exterior de una pasta derivada del cemento (cementbond) y pintura exterior.



*Imagen 17 Acabado exterior cubierto con hoja denglass,*



*Imagen 18 Acabado final con aislante y pintura exterior.*

### 3.1.4.-MANO DE OBRA EMPLEADA.

Explosión de recursos de presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
Tipo: Mano de Obra						
420	ALBAÑIL	JOR	29.300000	\$728.63	\$21,348.86	0.71
% MO02	AYUDANTE	JOR	267.334730	\$439.83	\$117,581.83	3.93
% MO031	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	0.000000	\$491.78	\$0.00	0.00
% MO06	PLOMERO	JOR	30.905800	\$728.63	\$22,518.89	0.75
% MO07	ELECTRICISTA	JOR	18.500000	\$728.63	\$13,479.66	0.45
% MO091	OFICIAL SOLDADOR	JOR	0.000000	\$896.58	\$0.00	0.00
% MO094	SOBRESTANTE	JOR	0.000000	\$896.58	\$0.00	0.00
% MO13	SOLDADOR	JOR	176.610730	\$609.72	\$107,683.09	3.60
% O0100	PEON	JOR	16.000586	\$406.26	\$6,500.40	0.22
% O0150	AYUDANTE	JOR	449.631340	\$403.25	\$181,313.84	6.06
% O0300	PINTOR	JOR	31.425000	\$482.10	\$15,149.99	0.51
% O0400	PLOMERO	JOR	6.940500	\$674.94	\$4,684.42	0.16
% O0500	FIERRERO	JOR	16.663000	\$674.94	\$11,246.53	0.38
% O0700	ELECTRICISTA	JOR	80.600000	\$674.94	\$54,400.16	1.82
% O0900	ALBAÑIL	JOR	12.930000	\$674.94	\$8,726.97	0.29
% O1000	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	229.040740	\$719.39	\$164,769.62	5.51
% O1400	CABO	JOR	0.303791	\$558.69	\$169.72	0.01
% Total de Mano de Obra					\$729,573.98	24.39
% Importe total					\$729,573.98	24.39
%						

### 3.1.5.-MATERIALES EMPLEADOS

Estructura metalica						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
Tipo: Materiales						
1373	BARROTE DE 2" x 4" DE PINO	P.L.	584.000000	\$9.00	\$5,256.00	0.18 %
313-SO	SOLDADURA ELECTRODO 7018	KG	0.000000	\$79.00	\$0.00	0.00 %
317-AA	ANGULO DE ACERO DE 1/4 x 3	KG	0.000000	\$17.50	\$0.00	0.00 %
337-CO	PRIMARIO ANTICORROSIVO (C	LT	0.000000	\$88.76	\$0.00	0.00 %
337-SV	THINNER (LATA 19 LTS)	LT	0.000000	\$20.87	\$0.00	0.00 %
ACERO	ACERO ESTRUCTURAL	KG	2,678.549950	\$18.75	\$50,222.81	1.68 %
ACETIL	ACETILENO	CIL	3.878487	\$620.00	\$2,404.66	0.08 %
AGUA	AGUA	M3	1.375000	\$11.00	\$15.13	0.00 %
ANCLA	ANCLA BOLT 4"x3/8"	pza	151.000000	\$80.00	\$12,080.00	0.40 %
ANGGA	ANGULO GALVANIZADO CAL. 2	ML	220.802000	\$9.50	\$2,097.62	0.07 %
ANGUL	angulo galvanizado	pza	402.732000	\$20.00	\$8,054.64	0.27 %
ANILLO	ANILLO ABS 4"	PZA	4.000000	\$80.00	\$320.00	0.01 %
APAGA	APAGADOR SENCILLO LEVITON	PZA	11.000000	\$85.00	\$935.00	0.03 %
APAGA	APAGADOR DOBLE	PZA	17.000000	\$160.00	\$2,720.00	0.09 %
APAGA	apagador de tres vias	pza	14.000000	\$167.00	\$2,338.00	0.08 %
BOMBA		pza	1.000000	\$2,000.00	\$2,000.00	0.07 %
CABELL		mL	46.130000	\$147.00	\$6,781.11	0.23 %
CABLE	CABLE COBRE 2/0	ML	4.650000	\$85.00	\$395.25	0.01 %
CABLE	CABLE 4/0	ML	134.000000	\$204.00	\$27,336.00	0.91 %
CABLE	CABLE USO RUDO 3x14	ML	165.300000	\$22.00	\$3,636.60	0.12 %
CAJ AL		pza	2.000000	\$550.00	\$1,100.00	0.04 %
CAJA 4		pza	5.000000	\$60.00	\$300.00	0.01 %
CAJA M		pza	2.000000	\$1,500.00	\$3,000.00	0.10 %
CAJA O	CAJA METALICA OCTAGONAL	PZA	54.000000	\$6.80	\$367.20	0.01 %
CANAL	CANAL LISTON	ML	686.355000	\$19.00	\$13,040.75	0.44 %
CANAL	CANALETA DE CARGA CAL. 20	ML	328.682500	\$14.50	\$4,765.90	0.16 %
CARTO	TABLAROCA VERDE 1/2"	M2	168.997500	\$50.00	\$8,449.88	0.28 %
CENTR	CENTRO DE CARGA DE 12 CIR	pza	1.000000	\$560.00	\$560.00	0.02 %
CENTR	CENTRO DE CARGA 42 CIRCUI	pza	1.000000	\$2,450.00	\$2,450.00	0.08 %
CHILIL	CHILILLO DE AMARRE	KG	19.270500	\$47.00	\$905.71	0.03 %
CLEAN	CLEAN UP 4"	pza	3.000000	\$150.00	\$450.00	0.02 %
CLEAN	CLEAN UP 6"	pza	1.000000	\$590.00	\$590.00	0.02 %
COD90	Codo de 90 de cobre de 1/2" ø	pieza	8.855000	\$15.00	\$132.83	0.00 %
CODO	CODO ABS 1 1/2"	PZA	11.880000	\$3.50	\$41.58	0.00 %
CODO	CODO ABS 3"	PZA	7.960000	\$30.00	\$238.80	0.01 %

Estructura metalica						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
CODO		pza	61.925500	\$17.50	\$1,083.70	0.04 %
COLAD	COLADERA 24H	pza	3.000000	\$950.00	\$2,850.00	0.10 %
COLAD	COLADERA HELVEX MOD 25CH	pza	1.000000	\$1,380.00	\$1,380.00	0.05 %
CONC2	CONCRETO PREMEZCLADO TIR	M3	44.000000	\$1,930.00	\$84,920.00	2.84 %
CONEC	CONECTOR DE COBRE	PZA	11.688600	\$60.00	\$701.32	0.02 %
CONEC	conector flex 3/4"	pza	278.000000	\$15.00	\$4,170.00	0.14 %
CONTA	CONTACTO A TIERRA	PZA	16.000000	\$263.00	\$4,208.00	0.14 %
CONTA	CONTACTO DECORA, MCA LEVI	PZA	36.000000	\$60.00	\$2,160.00	0.07 %
CONTR		mL	5.000000	\$138.00	\$690.00	0.02 %
COPLC	Cople de cobre de 1/2" ø	pieza	8.855000	\$5.00	\$44.28	0.00 %
COPE	COPE ABS 1 1/2"	PZA	11.880000	\$5.50	\$65.34	0.00 %
COPE	COPE PVC 3/4"	PZA	18.018000	\$3.50	\$63.06	0.00 %
CUCHIL		pza	1.000000	\$700.00	\$700.00	0.02 %
CUCHIL		pza	1.000000	\$950.00	\$950.00	0.03 %
CURVA	CURVA PVC ELECTRICO 2"	PZA	3.000000	\$60.00	\$180.00	0.01 %
DENGL	HOJA DENGLASS COLOR MORA	M2	31.584800	\$130.00	\$4,106.02	0.14 %
DENN	DENN GLAS COLOR AMARILLO	M2	360.191000	\$130.00	\$46,824.83	1.57 %
DUCTO	DUCTO FLEXIBLE 4"	ML	6.000000	\$62.00	\$372.00	0.01 %
DUCTO		IOTE	1.000000	\$64,000.00	\$64,000.00	2.14 %
DUCTO		IOTE	1.000000	\$39,000.00	\$39,000.00	1.30 %
ECALER		lote	1.000000	\$44,850.00	\$44,850.00	1.50 %
ELECIN	CINTA NEGRA	ML	6.150000	\$6.00	\$36.90	0.00 %
ESQUI	ESQUINERO RECTO METALICO	ML	152.760000	\$11.30	\$1,726.19	0.06 %
EXTRA	EXTRACTOR DECORATIVO	pza	6.000000	\$1,120.00	\$6,720.00	0.22 %
FIBRA	FIBRA DE VIDRIO R-11	M2	209.090000	\$47.00	\$9,827.23	0.33 %
FIBRA	FIBRA DE VIDRIO R19	M2	547.699200	\$76.00	\$41,625.14	1.39 %
FIELTR	fieltro saturado zahori	m2	314.730000	\$9.99	\$3,144.15	0.11 %
FUMIG	FUMIGACION CONTRA TERMI	M2	190.000000	\$37.00	\$7,030.00	0.24 %
IMPER	IMPEARMEABILIZACION	M2	269.814000	\$95.00	\$25,632.33	0.86 %
INTERR	INTERRUPTOR TERMOMAGNET	pza	32.000000	\$55.00	\$1,760.00	0.06 %
INTERR	INTERRUPTOR 2Px125A	pza	1.000000	\$1,050.00	\$1,050.00	0.04 %
INTERR	INTERRUPTOR TERMOMAGNET	PZA	2.000000	\$345.00	\$690.00	0.02 %
INTERR		pza	1.000000	\$3,815.00	\$3,815.00	0.13 %
INTERR	INTERRUPTOR TERMONAGNET	pza	5.000000	\$350.00	\$1,750.00	0.06 %
INTERR		pza	1.000000	\$160.00	\$160.00	0.01 %
JOIST	joist 12"X 1 5/8" cal. 18	mL	439.344000	\$150.00	\$65,901.60	2.20 %



Estructura metalica						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
LAMPA	lampara led 15cms	pza	43.000000	\$605.00	\$26,015.00	0.87 %
LLAVE	LLAVE DE JARDIN DE BRONCE	PZA	3.000000	\$180.00	\$540.00	0.02 %
M0010	ALAMBRE ROCOCIDO No.16	KG.	49.989000	\$21.30	\$1,064.77	0.04 %
M0030	ACERO DE REFUERZO FY= 420	KG.	1,890.583980	\$14.70	\$27,791.58	0.93 %
M1035	CEMENTO GRIS	TON	0.034368	\$3,950.00	\$135.75	0.00 %
M1040	CEMENT - BOND	TON	3.001865	\$6,050.00	\$18,161.28	0.61 %
M1110	ARENA	M3.	0.048317	\$350.00	\$16.91	0.00 %
M1120	GRAVA DE ¾"	M3.	0.067200	\$450.00	\$30.24	0.00 %
M2005	TUBO DE COBRE TIPO "M" ½"	ML.	11.762600	\$57.00	\$670.47	0.02 %
M2200	TUBO ABS DE 2" DE DIÁMETRO	ML.	12.904500	\$35.00	\$451.66	0.02 %
M2205	TUBO ABS DE 4" DE DIÁMETRO	ML.	59.325000	\$65.00	\$3,856.13	0.13 %
M2300	COPE ABS DE 2" DE DIÁMETR	PZA	14.000000	\$7.00	\$98.00	0.00 %
M2305	COPE ABS DE 4" DE DIÁMETR	PZA	19.125000	\$15.00	\$286.88	0.01 %
M2355	CODO ABS DE 2" x 90°	PZA	15.843500	\$15.00	\$237.65	0.01 %
M2365	CODO ABS DE 4" x 90°	PZA	23.125000	\$25.00	\$578.13	0.02 %
M2405	YEE ABS DE 4" x 2"	PZA	7.000000	\$40.00	\$280.00	0.01 %
M2410	YEE ABS DE 4" x 4"	PZA	15.125000	\$75.00	\$1,134.38	0.04 %
M2580	LLAVE DE ANGULO DE ½"	PZA	14.000000	\$60.00	\$840.00	0.03 %
M2945	PEGAMENTO ABS	LT.	7.385500	\$70.00	\$516.99	0.02 %
M2950	SOLDADURA DE ROLLO 50 X 5	PZA	1.771000	\$98.00	\$173.56	0.01 %
M3056	CABLE CONDUCTOR CAL.12 CO	ML	2,336.000000	\$7.50	\$17,520.00	0.59 %
M3058	CABLE CONDUCTOR CAL.10 CO	ML	20.000000	\$10.20	\$204.00	0.01 %
M3065	CABLE CONDUCTOR CAL.8 CO	ML.	41.575000	\$17.00	\$706.78	0.02 %
M3070	CABLE CONDUCTOR CAL.6 CO	ML.	60.000000	\$26.50	\$1,590.00	0.05 %
M3375	CAJA DE LAMINA DE 2" x 4"	PZA	147.000000	\$6.50	\$955.50	0.03 %
M3950	CINTA NEGRA AISLANTE (3M).	PZA	6.950000	\$50.00	\$347.50	0.01 %
M4050	CARTÓN DE YESO DE ½"	M2.	558.081100	\$37.00	\$20,649.00	0.69 %
M4150	PRIMARIO ROJO OXIDO No.3	LT.	32.320725	\$95.00	\$3,070.47	0.10 %
M4272	MALLA DE FIBRA DE VIDRIO A	M2.	451.135000	\$13.00	\$5,864.76	0.20 %
M4710	PERF - A - TAPE DE 2 1/16" (R	PZA	6.708140	\$50.00	\$335.41	0.01 %
M4720	SELLADOR REDIMIX O SIMILAR	KG	707.691000	\$6.00	\$4,246.15	0.14 %
M4785	CHILILLO PARA CARTÓN DE YE	KG	48.705750	\$50.70	\$2,469.38	0.08 %
M4792	PIJA AUTORROSCANTE DE ¼"	PZA	1,518.240000	\$2.50	\$3,795.60	0.13 %
M4810	AGUA	M3.	1.600080	\$10.90	\$17.44	0.00 %
MALLA	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/	M2	205.200000	\$30.00	\$6,156.00	0.21 %
MANGU	MANGUERA LUMINOSA 6M	pza	4.000000	\$1,200.00	\$4,800.00	0.16 %

Estructura metalica						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
MANIF	MANIFULD 11 PUERTOS COMP	pza	0.600000	\$15,200.00	\$9,120.00	0.30 %
MANIF	MANIFULD 12 PUERTOS CON V	pza	1.400000	\$16,731.50	\$23,424.10	0.78 %
MAT VA	CAL HIDRATADA	kg	51.490570	\$2.05	\$105.56	0.00 %
MAT VA	ESTACAS PARA NIVELACION	pieza	380.000000	\$15.00	\$5,700.00	0.19 %
MURO	MURO DE STUD METALICO DE	m2	714.970000	\$714.00	\$510,488.58	17.07 %
OXIGE	OXIGENO INDUSTRIAL	CIL	2.585658	\$630.00	\$1,628.96	0.05 %
PEGAM	PEGAMENTO PVC	PZA	2.038000	\$95.00	\$193.61	0.01 %
PERFIL	PERFILES VARIOS PTR	KG	1,635.654000	\$18.75	\$30,668.51	1.03 %
PERNO	PERNO NELSON 3/4"x4 7/8"	PZA	88.000000	\$25.00	\$2,200.00	0.07 %
PIJA A		pza	1,098.000000	\$5.00	\$5,490.00	0.18 %
PINTUR	PINTURA MCA COMEX	LT	134.080000	\$110.20	\$14,775.62	0.49 %
POLIES	HOJA DE POLIESTIRENO DE 2"	M2	192.851900	\$65.00	\$12,535.37	0.42 %
POLIFL	tubo poliflex 3/4" naranja	mL	557.000000	\$20.00	\$11,140.00	0.37 %
POLIN	POLIN CAJON 8"x 1 1/4"	mL	535.106000	\$109.10	\$58,380.06	1.95 %
PRIME	SELLADOR LINEA COMEX	LT	20.950000	\$52.50	\$1,099.88	0.04 %
PUERT		pza	1.000000	\$38,065.00	\$38,065.00	1.27 %
PUERT		pza	1.000000	\$22,200.00	\$22,200.00	0.74 %
REFUE		mL	109.300000	\$386.00	\$42,189.80	1.41 %
REFUE		mL	31.080000	\$97.00	\$3,014.76	0.10 %
REFUE		mL	447.682800	\$94.00	\$42,082.18	1.41 %
REFUE		mL	298.720000	\$190.50	\$56,906.16	1.90 %
REFUR		mL	85.200000	\$421.50	\$35,911.80	1.20 %
REGIST	REGISTRO PARA CONTROL DE	PZA	2.000000	\$600.00	\$1,200.00	0.04 %
REJILL	REJILLA DE PLSTICO 4"x4" EXT	PZA	6.000000	\$100.00	\$600.00	0.02 %
SEGT-1	SEGUETA LENOX GTE-T18	pieza	6.985500	\$29.00	\$202.58	0.01 %
SELLAD	SELLADO DE MUROS	mL	85.900000	\$75.00	\$6,442.50	0.22 %
SERVIC	SERVICIO DE BOMBA	M3	39.000000	\$140.00	\$5,460.00	0.18 %
SOLDA	SOLDADURA 60-11	KG	1.760000	\$45.00	\$79.20	0.00 %
SOLDA	SOLDADURA E-70XX Y 6010	KG	86.188600	\$48.00	\$4,137.05	0.14 %
SPOT V	SPOT A PRUEBA DE VAPOR	pza	12.000000	\$468.00	\$5,616.00	0.19 %
TABLER	TABLERO 200AMP	pza	1.000000	\$8,000.00	\$8,000.00	0.27 %
TAPA C	TAPA PARA CONTACTO EXTERI	PZA	45.000000	\$100.00	\$4,500.00	0.15 %
TAPON	TAPON ABS 2"	PZA	14.000000	\$13.00	\$182.00	0.01 %
TEE PV	TEE PVC 3/4"	PZA	18.018000	\$5.50	\$99.10	0.00 %
TEJA C	TEJA DE CONCRETO EAGLE	m2	163.200000	\$473.00	\$77,193.60	2.58 %
TIJERA	TIJERAL	mL	234.433700	\$713.00	\$167,151.23	5.59 %

Estructura metalica						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
TORNIL	tornillo #10	pza	6,459.620000	\$2.20	\$14,211.16	0.48 %
TRIPLA	TRIPLAY 1 1/4"	m2	183.000000	\$312.00	\$57,096.00	1.91 %
TRIPLA	petatillo 5/8"	m2	195.473400	\$160.00	\$31,275.74	1.05 %
TUBO A	TUBO ABS 1 1/2" CED 40	ML	37.080000	\$18.00	\$667.44	0.02 %
TUBO A	TUBO ABS 3"	ML	16.397600	\$50.00	\$819.88	0.03 %
TUBO C	TUBO DE COBRE TIPO "L" 1/2"	ML	24.600000	\$95.00	\$2,337.00	0.08 %
TUBO P	TUBO PEX FLEXIBLE 1/2"	mL	272.665300	\$18.50	\$5,044.31	0.17 %
TUBO P	TUBO PVC CED 80 3/4"	ML	57.330000	\$12.00	\$687.96	0.02 %
TUBO P	TUBO PVC ELECTRICO 2"	ML	75.575000	\$45.00	\$3,400.88	0.11 %
VALVUL		pza	2.000000	\$150.00	\$300.00	0.01 %
VALVUL	VALVULA DE BRONCE 3/4"	PZA	2.000000	\$150.00	\$300.00	0.01 %
VARILL	VARILLA DE COBRE	pza	1.000000	\$138.00	\$138.00	0.00 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$7,700.00	\$7,700.00	0.26 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$6,800.00	\$6,800.00	0.23 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$6,100.00	\$6,100.00	0.20 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$5,900.00	\$5,900.00	0.20 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$3,400.00	\$3,400.00	0.11 %
VENTA	VENTANA	pza	2.000000	\$5,400.00	\$10,800.00	0.36 %
VENTA	VENTANA	pza	2.000000	\$3,600.00	\$7,200.00	0.24 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$5,900.00	\$5,900.00	0.20 %
VENTA	VENTANA	pza	2.000000	\$3,300.00	\$6,600.00	0.22 %
VENTA	VENTANA	pza	1.000000	\$5,320.00	\$5,320.00	0.18 %
<b>Total de Materiales</b>					<b>\$2,182,961.5</b>	<b>72.99 %</b>
<b>Importe total</b>					<b>\$2,182,961.5</b>	<b>72.99 %</b>

### 3.2.-SISTEMA CONSTRUCTIVO DE CONCRETO

Este proyecto es una casa habitación se desarrolló en la ciudad de Mexicali B.C en un fraccionamiento de alto nivel, el cual se mantendrá anónimo, así como la ubicación exacta del proyecto. Este proyecto se desarrolló con un método de construcción convencional para uso residencial en la zona.

Esta es una casa de tipo residencial, esta cuenta con 335.66 M2 en 2 plantas con la distribución de 182.71 M2 en planta baja y 152.95 M2 en planta alta.

#### 1. AREAS DEL PROYECTO

Área habitable en planta baja	235.79 m2
Área cochera	46.04 m2
Área terraza	52.66 m2
Área pórtico	4.29 m2
<b>Área total de planta baja</b>	<b>338.78 m2</b>

Área habitable planta alta	149.16 m2
Área terraza	10.62 m2
<b>Área total de planta alta</b>	<b>159.78 m2</b>

<b>Área total construida</b>	<b>498.56 m2</b>
------------------------------	------------------

El proyecto se localiza en la ciudad de Mexicali, B.C. por lo cual se diseñó en base a las Normas Técnicas Complementarias de seguridad estructural aplicables a la Ley de edificaciones del Estado de Baja California.

La cimentación principal de la casa será a base de una losa de cimentación construida a base de dentellones y firmes de concreto reforzado los cuales sostendrán muros de bloque de concreto de 15 cm de espesor reforzado interiormente.

El entrepiso estará conformado de trabes de concreto reforzado las cuales cargaran a su vez un sistema de losa nervada de 25cm de peralte.

La cubierta estará conformada por polines a base de lámina de acero estructural los cuales cargaran un sistema de cubierta ligera a base de triplay.

### 3.2.1 RUTA CRITICA DEL PROYECTO

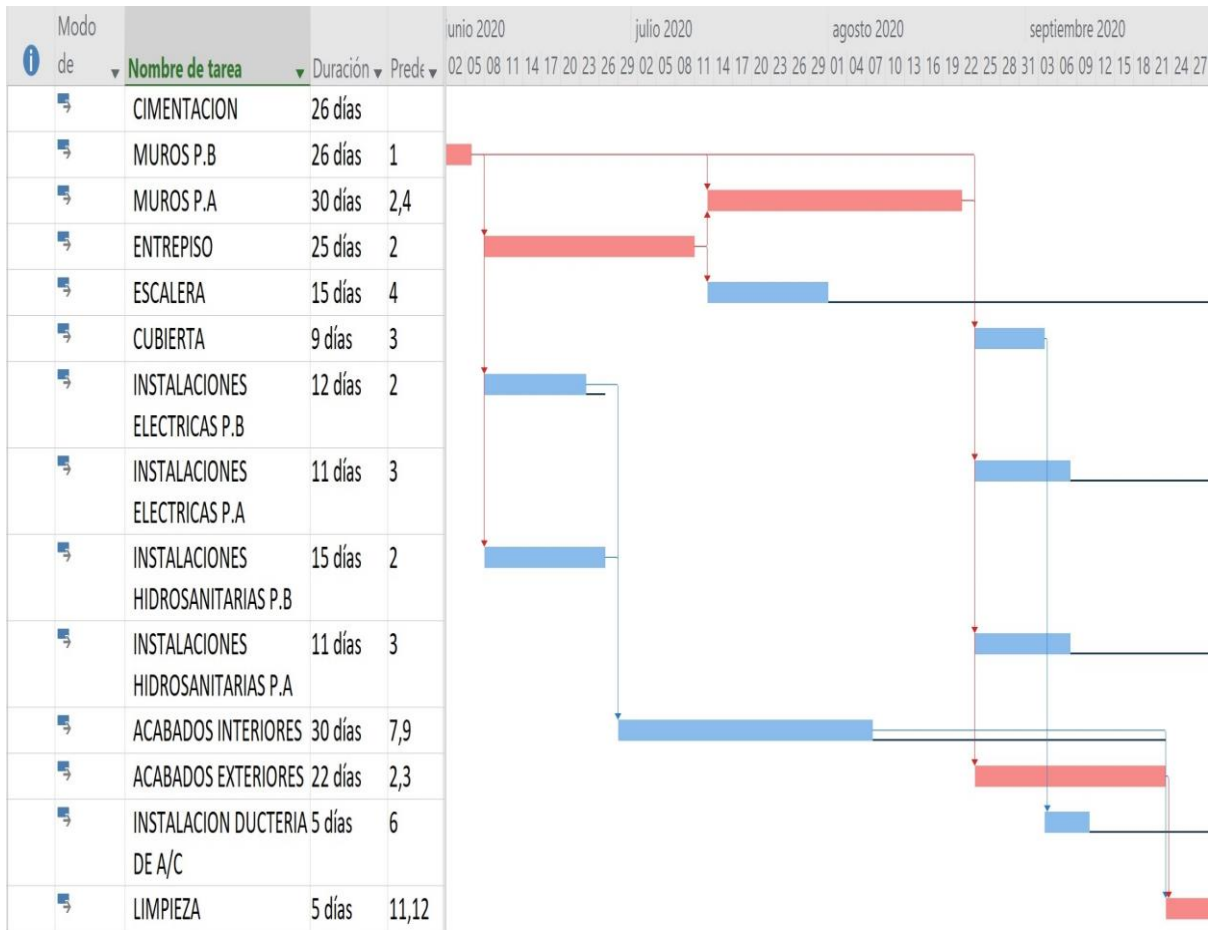


Ilustración 2 Ruta crítica del proyecto en estructura de concreto.

### 3.2.2.-COSTOS

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
CONSTRUCCION DE CASA HABITACION PRIMERA ETAPA					
CIMENTACION					
3.01	TRAZO Y NIVELACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO, INC. EQUIPO PARA TRAZO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	m2	271.00	37.47	10,154.37
3.02	EXCAVACIÓN EN SECO EN MAT.TIPO " A " HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.00 M, INC. RENTA DELEQUIPO	m3	40.90	606.52	24,806.67
3.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM ,#3, EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	kg	2,614.0	36.29	94,862.06
3.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM ,#4, EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	kg	1,538.0	39.08	60,105.04
3.05	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM ,#5, EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	kg	890.00	42.38	37,718.20
3.06	CIMBRA PERIMETRAL EN CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO, HABILITADO, CIMBRADO Y DESCIMBRADO.	ML	113.00	269.26	30,426.38
3.08	FUMIGACION DE CIMENTACION CONTRA TERMITA	m2	266.00	45.51	12,105.66
3.09	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE, F'C= 250 KG/CM , EN CIMENTACION . INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, COLADO, VIBRADO, ACARREOS, DESPERDICIOS Y CURADO CON AGUA.	M3	80.50	3,854.89	310,318.65
3.10	JUNTA DE CONTROL EN FIRME DE 1" DE PROFUNDIDAD, INCLUYE SELLADOR PLASTICO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	63.00	98.46	6,202.98
DRIVEWAY					
3.01	TRAZO Y NIVELACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO, INC. EQUIPO PARA TRAZO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	m2	5.00	37.47	187.35
3.02	EXCAVACIÓN EN SECO EN MAT.TIPO " A " HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 3.00 M, INC. RENTA DELEQUIPO	m3	1.44	606.52	873.39
3.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM , EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	kg	75.00	36.29	2,721.75
3.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM ,#3, EN CIMENTACION. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, ALAMBRE PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y ACARREOS.	kg	35.00	39.08	1,367.80

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
3.06	CIMBRA PERIMETRAL EN CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO, HABILITADO,CIMBRADO Y DESCIMBRADO.	ML	4.80	269.26	1,292.45
3.09	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE, F <sup>c</sup> = 210 KG/CM <sup>3</sup> , EN CIMENTACION . INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO, COLADO, VIBRADO, ACARREOS, DESPERDICIOS Y CURADO CON AGUA.	M3	0.80	3,854.89	3,083.91
	IMPORTE DE DRIVEWAY				9,526.65
	IMPORTE DE CIMENTACION				596,226.66
	MUROS				
4.01	MURO ( DE 0.00 A 3.00 MTS. ) DE BLOCK COMÚN DE 15X20X40 CMS. ( 6" X 8" X 16" ) INCL. ELEVACIÓN DEL MATERIAL, ANDAMIOS, ACARREOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	439.59	349.20	153,504.83
010222	Demolición de firme o piso de 12 cm de espesor de concreto armado, por medios mecánicos (rompedora eléctrica), sin recuperación incluye: mano de obra, utilización de la herramienta y/o equipo necesario, acarreo dentro de la obra al sitio de acopio, traspaños.	m2	0.00	147.75	0.00
4.02	MURO ( DE 3.00 EN ADELANTE ) DE BLOCK COMÚN DE 15X20X40 CMS. ( 6" X 8" X 16" ) INCL. ELEVACIÓN DEL MATERIAL, ANDAMIOS, ACARREOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	153.31	410.73	62,969.02
4.03	BLOCK DALA ( DE 0.00 A 3.00 MTS.) DE 15X20X40 CMS. COMÚN GRIS ( 6" X 8" X 16" ) ACERO DE REFUERZO ,COLADO CON CONCRETO HECHO EN OBRA F <sup>c</sup> =180 KG/CM <sup>2</sup> , INC. FABRICACIÓN DEL CONCRETO, ELEVACIÓN DEL MATERIAL, ACARREOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	493.25	202.03	99,651.30
4.04	BLOCK DALA ( DE 3.00 EN ADELANTE.) DE 15X20X40 CMS. COMÚN GRIS ( 6" X 8" X 16" ) ACERO DE REFUERZO,COLADO CON CONCRETO HECHO EN OBRA F <sup>c</sup> =180 KG/CM <sup>2</sup> , INC. FABRICACIÓN DEL CONCRETO, ELEVACIÓN DEL MATERIAL, ACARREOS, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	ML	111.97	218.13	24,424.02
4.05	COLADO DE CELDAS DEL BLOCK ( 0.0 A 3.0 MTS. ) DE 15 X 20 X 40 CM. ( 6" X 8" X 16" ) A BASE DE CONCRETO H. EN OBRA , F <sup>c</sup> = 180 KG/CM <sup>2</sup> .,Y ACERO DE REF. No.3 @ 60 CMS. .INC. ANDAMIOS, COLADOS, ARMADO, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.	ML	831.46	136.27	113,303.05
4.06	COLADO DE CELDAS DEL BLOCK ( 3.00 EN ADELANTE ) DE 15 X 20 X 40 CM. ( 6" X 8" X 16" ) A BASE DE CONCRETO H. EN OBRA , F <sup>c</sup> = 180 KG/CM <sup>2</sup> .,Y ACERO DE REF. No.3 @ 60 CMS. ,INC. ANDAMIOS, COLADOS, ARMADO, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.	ML	268.97	140.89	37,895.18
4.07	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-1 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	14.00	3,228.08	45,193.12



PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:	
4.08	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-2 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	2,822.24	5,644.48	
4.09	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-3 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	3,665.65	3,665.65	
4.10	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-4 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	2,636.79	2,636.79	
4.11	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-6 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	3.00	2,442.53	7,327.59	
4.12	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-7 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	19.00	2,442.53	46,408.07	
4.13	CONSTRUCCION DE CASTILLO K-8 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	3,216.15	6,432.30	
4.14	CONSTRUCCION DE TRABE TM1 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	3.66	748.86	2,740.83	
4.15	CONSTRUCCION DE TRABE TM2 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	22.20	991.78	22,017.52	
4.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA BASE 10"x10"x1/2", INCLUYE ANCLAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	1,399.01	2,798.02	
4.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA BASE DE 24"x24"x1/2", INCLUYE 8 ANCLAS DE 3/4"x18" Y PLACA DE ANCLA DE 3"x3"x1/4", MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	3,552.65	3,552.65	
4.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA C-1 A BASE DE PTR 6"X6"X3/16, ALTURA 3.80, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	9,201.55	18,403.10	
4.19	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA C-2 A BASE DE TUBO 8"X0.322 CED STD, ALTURA DE 3.65, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	16,789.97	16,789.97	
4.20	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA C-3 A BASE DE TUBO DE 4"X0.237 CED STD, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	7,016.11	14,032.22	
	IMPORTE DE METALICOS				55,575.96	
	IMPORTE DE MUROS				689,389.71	
	ENTREPISO					
5.01	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA PERIMETRAL PARA COLADO DE ENTREPISO, INCLUYE HABILITADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	141.00	237.43	33,477.63	

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
5.02	SUMINISTRO Y HABILITADO DE CIMBRA PARA COLADO DE ENTREPISO, INCLUYE PUNTALES, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	207.00	397.10	82,199.70
5.03	SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO DE 3/8" ( #3 ), INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	KG	1,695.5	38.41	65,126.46
5.04	SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" ( #4 ), INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	KG	1,779.1	42.38	75,400.38
5.05	SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO DE 5/8" ( #5 ), INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	KG	503.36	46.35	23,330.74
5.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CASETON DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 61 CMS DE ANCHO Y PERALTE DE 20CMS, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	128.00	268.78	34,403.84
5.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO F'C=210 BOMBEABLE, EN ENTREPISO, INCLUYE VIBRADO, CURADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	M3	34.89	3,719.65	129,778.59
5.08	CONSTRUCCION DE ESCALERA DE CONCRETO ARMADO, MEDIDAS SEGUN PROYECTO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA TERRAZA Y DRIVEWAY METALICOS	PZA	1.00	55,350.00	55,350.00
5.09	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN10MT-14 ENCAJONADO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	64.57	802.03	51,787.08
5.10	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN 10MT-14 SENCILLO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	103.46	482.71	49,941.18
5.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA DE CONEXION 8"x8"x1/4", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	5.00	1,300.61	6,503.05
5.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA DE CONEXION 10"x8"x1/4", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	7.00	1,349.81	9,448.67
5.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA DE CONEXION A BASE DE SOLERA 6"x3/16", INCLUYE ANCLAJE, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	9.60	791.14	7,594.94
5.14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ANGULO DE CONEXION 3"x3"x3/16" CON 5" DE DESARROLLO, INCLUYE ANCLAJE, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	pza	100.00	366.74	36,674.00
	IMPORTE DE TERRAZA Y DRIVEWAY METALICOS				161,948.92
	IMPORTE DE ENTREPISO				661,016.26
	CUBIERTA				
6.01	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN 6MT-14 ENCAJONADO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	mL	137.22	536.56	73,626.76
6.02	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN 6MT-14 SENCILLO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	50.00	290.27	14,513.50
6.03	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN 4MT-14 ENCAJONADO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	85.00	455.44	38,712.40

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:	
6.04	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE POLIN 4MT-14 SENCILLO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	116.60	262.96	30,661.14	
6.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TRIPLAY DE 5/8", INCLUYE MONTAJE, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	390.45	337.81	131,897.91	
6.05.1	SUMINISTRO, HABILITADO Y MONTAJE DE SOLERA 3"x3/16, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	135.00	207.87	28,062.45	
6.05.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA DE CONEXION, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	158.00	99.03	15,646.74	
6.05.3	CONSTRUCCION DE TRABE TC-1 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	5.54	1,107.08	6,133.22	
6.05.4	CONSTRUCCION DE TRABE TC-2 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	6.00	859.11	5,154.66	
6.05.5	CONSTRUCCION DE TRABE TC-3 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, CIMBRA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	5.80	1,129.84	6,553.07	
6.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE IMPERMEABILIZACION DOBLE CAPA DE CARTON BASE 40, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	390.45	119.19	46,537.74	
6.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEJA DE CONCRETO MCA EAGLE COLOR ELEGIR, INCLUYE CUMBRERA, VALLE DE LAMINA, VENTILAS DE LAMINA EN TECHO, GOTERO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	339.37	593.42	201,388.95	
	<b>IMPORTE DE CUBIERTA</b>				<b>598,888.54</b>	
	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
7.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA PARA LUMINARIA 120V EN PARED O LOSA, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	sal	57.00	846.46	48,248.22	
7.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APAGADOR SENCILLO 120 V. 15 AMP. MCA. LEVITON LINEA DECORA, ALT.= 1.22 MTS. EN CAJA NEGRA PVC 2X4" O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	15.00	946.85	14,202.75	
7.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APAGADOR DOBLE 120 V. 15 AMP. MCA. LEVITON LINEA DECORA, ALT.= 1.22 MTS. EN CAJA NEGRA PVC 2X4" O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	16.00	1,076.00	17,216.00	
7.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APAGADOR DE TRES VIAS 120 V. 15 AMP. MCA. LEVITON LINEA DECORA, ALT.= 1.22 MTS. EN CAJA NEGRA PVC 2X4" O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	10.00	1,084.61	10,846.10	

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:	
7.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO DOBLE POL. 120V. 15 AMP. ALT.=0.45M. O INDICADO EN EL PLANO. MCA. LEVITON LINEA DECORA, EN CAJA NEGRA PVC 2X4", O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	46.00	1,065.95	49,033.70	
7.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO DOBLE POL. 120V. 15 AMP. CON DETECTOR DE FALLA A TIERRA MCA. LEVITON LINEA DECORA, EN CAJA NEGRA PVC 2X4", O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	5.00	1,192.64	5,963.20	
7.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTO DOBLE POL. 120V. 15 AMP. CON DETECTOR DE FALLA A TIERRA CON TAPA A PRUEBA DE AGUA MCA. LEVITON LINEA DECORA, EN CAJA NEGRA PVC 2X4", O EQUIVALENTE, INCLUYE CABLEADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	8.00	1,315.64	10,525.12	
7.07.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTACTO DOBLE POLARIZADO 240V, 30 AMP, MCA. LEVITON LINEA DECORA, DEDICADO A SECADORA, O EQUIVALENTE	SAL	3.00	1,139.75	3,419.25	
7.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA DE VOZ Y DATOS, NO INCLUYE CABLEADO	SAL	10.00	563.55	5,635.50	
7.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA DE INTERCOMUNICADOR DE DOS ESTACIONES (ACCESO, COCINA). NO INCLUYE CABLEADO	SAL	1.00	2,133.48	2,133.48	
7.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMANARIA TIPO SPOT, LAMPARA DE 20 W. CON REFLECTOR CERRADO, A PRUEBA DE HUMEDAD, 120V. MODELO POR DEFINIR.	PZA	5.00	995.61	4,978.05	
7.22	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMANARIA TIPO SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA 120V. CARACT. POR DEFINIR.	PZA	46.00	1,164.12	53,549.52	
7.23	SUMINISTRO E INSTALACION LUMANARIA TIPO SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA 120V. CARACT. POR DEFINIR. (EXTERIOR)	PZA	12.00	1,164.12	13,969.44	
7.24	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMANARIA TIPO SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA 120V. CARACT. POR DEFINIR. (COCHERA)	PZA	9.00	1,164.12	10,477.08	
7.25	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMANARIA TIPO MINI SPOT, CON LAMPARA FLUORESCENTE AHORRADORA 120V. CARACT. POR DEFINIR. (LOBBY)	PZA	16.00	1,181.00	18,896.00	
7.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA LED DE 18 WATTS, CON SENSOR DE MOVIMIENTO. ACRILICO HECHO EN OBRA.	PZA	1.00	5,435.45	5,435.45	
7.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMANARIA LED LINEAL EN PISO, 20W, CON SENSOR DE MOVIMIENTO. MCA. TECNOLITE.	PZA	22.00	1,226.26	26,977.72	
7.28	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA LED, MCA. POR DEFINIR. (PORTICO)	PZA	28.00	1,427.00	39,956.00	

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
7.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA EXTRACTOR, EXTRACTOR DE AIRE 4", ACERO INOXIDABLE, MCA ESTEVEZ, 100VA, 120V O EQUIVALENTE, INCLUYE EXTRACTOR, DUCTO FLEXIBLE, REJILLA DE SALIDA	SAL	7.00	2,464.43	17,251.01
7.30	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SENSOR DE MOVIMIENTO 500W, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	2,087.26	4,174.52
7.31	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANGUERA LED, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	143.30	403.50	57,821.55
	ALIMENTACION				
7.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE MEDICION MARCA RILEZBMI-5-200S O EQUIVALENTE	PZA	1.00	13,322.57	13,322.57
7.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA DE TIERRA DE COBRE 5/8 3ML INCLUYE CONECTOR Y CANALIZACION	PZA	1.00	511.24	511.24
7.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO PRINCIPAL 240/120 VAC, 225 AMP, 42 CIRCUITOS, TIPO QO, MODELO QO142L225G + QOC42UF + PK23GTA, INCLUYE BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA, MONTAJE ALT=1.60 mts. MARCADO EN PLANO COMO "CC-P1".	PZA	1.00	5,881.45	5,881.45
7.12.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO PRINCIPAL 240/120 VAC, 125 AMP, 12 CIRCUITOS, TIPO QO, MODELO QO112L125G + QOC16UF + PK9GTA, INCLUYE BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA, MONTAJE ALT=1.60 mts. MARCADO EN PLANO COMO "CC-P2".	PZA	1.00	2,122.78	2,122.78
7.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR 2-4/0AWG-CU-F, 1 -4/0AWG-CU-N, 1-6AWG-CU-T	ML	60.00	1,578.34	94,700.40
7.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 1P-15 Y O 1P-20, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	36.00	135.96	4,894.56
7.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-20, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	6.00	492.66	2,955.96
7.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-100, MCA. SQUARE-D TIPO QO.	PZA	1.00	1,359.81	1,359.81
7.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 2P-200, MCA RILEZ TIPO RL.	PZA	1.00	4,760.76	4,760.76
	IMPORTE DE ALIMENTACION				130,509.53
	EQUIPOS				
7.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUCHILLA DESCONECTADORA MONOFASICA 2P-30A 240V SQUARE D, NEMA 3R PARA EXTERIOR.	SAL	1.00	1,202.50	1,202.50
7.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUCHILLA DESCONECTADORA MONOFASICA 2P-60A 240V SQUARE D, NEMA 3R PARA EXTERIOR.	SAL	3.00	1,646.58	4,939.74
7.20	SALIDAS PARA EQUIPOS CON 2-8, 1-10T T 3/4, INC. MATERIAL Y MANO DE OBRA.	SAL	4.00	3,994.14	15,976.56
	IMPORTE DE EQUIPOS				22,118.80
	IMPORTE DE INSTALACIONES ELECTRICAS				573,337.99
	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
8.00	CONEXIÓN SANITARIA HACIA TUBERÍA DE DRENAJE PRINCIPAL, INCLUYE EXCAVACIÓN, MATERIAL Y MANO DE OBRA	lote	1.00	5,857.69	5,857.69
8.01	EXCAVACIÓN EN CEPAS DE MATERIAL TIPO "A" , HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 100 CMS., MEDIDAS EN LÍNEAS DE PROYECTO. INCLUYE: AFINE DE PISO Y TALUDES, Y ACARREO LIBRE DEL MATERIAL SOBRANTE FUERA DE LA OBRA HASTA 30 M.	M3	23.00	306.48	7,049.04
8.02	RELLENO DE CEPAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO AL 95% PROCTOR CON COMPACTADOR TIPO BAILARINA, EN CAPAS DE 20 CMS. INCLUYE: INCORPORACIÓN DE HUMEDAD Y ABUNDAMIENTO.	M3	20.00	188.53	3,770.60
8.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90, CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 4" Ø.	ML	55.00	197.09	10,839.95
8.03.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90, CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3" Ø.	ML	19.00	159.58	3,032.02
8.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90, CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 2" Ø.	ML	20.73	125.75	2,606.80
8.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ABS CED. 40, INCLUYE CODOS DE 90, CODOS DE 45, YES, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 1 1/2" Ø.	ML	41.60	104.26	4,337.22
8.06	SALIDA SANITARIA PARA COLADERA HELVEX 25CHL , INCLUYE, COLADERA, ACCESORIOS DE CONEXIÓN, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	SAL	5.00	2,310.83	11,554.15
8.06.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLADERA HELVEX MOD 2714 INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	1.00	2,255.48	2,255.48
8.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3/4" Ø.	ML	87.38	104.63	9,142.57
8.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 1/2" Ø.	ML	45.34	100.20	4,543.07
8.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CPVC, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 3/4" Ø.	ML	74.00	127.77	9,454.98
8.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CPVC, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 1/2" Ø.	ML	74.00	104.14	7,706.36
8.11	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA INODORO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	5.00	1,486.52	7,432.60

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:	
8.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA LAVABO, LAVADERO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	8.00	993.04	7,944.32	
8.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA LAVADORA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	1.00	1,679.08	1,679.08	
8.14	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA REGADERA MOD NIAGARA, INCLUYE MEZCLADORA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	2.00	5,093.21	10,186.42	
8.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALIDA HIDROSANITARIA PARA REGADERA DUBLIN, MATERIAL Y MANO DE OBRA	SAL	2.00	9,638.39	19,276.78	
8.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LLAVE DE JARDIN, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	pza	3.00	343.30	1,029.90	
8.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA COBRE TIPO L SOLDABLE, INCLUYE CODOS DE 90, TES, COPLES, CONECTORES Y MATERIALES NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN DE 1/2" Ø.	ML	65.00	258.76	16,819.40	
8.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE BOLA PARA 27 Kg/Cm CON ASIEN TO DE TEFLON, DE BRONCE, ROSCADA.	PZA	6.00	413.94	2,483.64	
8.19	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOMBA CENTRIFUGA PARA RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	1.00	4,610.98	4,610.98	
8.20	IMPERMEABILIZACION EN AREA DE REGADERA	PZA	4.00	1,752.75	7,011.00	
8.21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLEAN UP 6", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	pza	1.00	2,168.29	2,168.29	
8.22	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLEAN UP 4", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	pza	3.00	910.12	2,730.36	
8.23	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANIFOLD DE 8 PUERTOS, INCLUYE VALVULAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	2.00	11,477.57	22,955.14	
	<b>IMPORTE DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				<b>188,477.84</b>	
	<b>ACABADOS INTERIORES</b>					
9.01	CONSTRUCCION DE MURO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL EN AMBAS CARAS, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBA	m2	143.66	426.10	61,213.53	
9.02	CONSTRUCCION DE MURO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL EN UNA CARA Y DUROCK EN OTRA, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBA	m2	11.31	567.44	6,417.75	
9.03	CONSTRUCCION DE MURO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL EN UNA CARA Y DENGlass, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBA	m2	58.00	542.10	31,441.80	
9.04	SUMINISTRO Y CONTRUCCION DE PLAFOND RIGIDO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA NORMAL, ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	403.40	382.41	154,264.19	

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
9.05	SUMINISTRO Y CONTRUCCION DE PLAFOND RIGIDO A BASE DE STUD METALICO Y TABLAROCA VERDE,ACABADO LISO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	30.00	399.20	11,976.00
9.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLAFOND RIGIDO CON DETALLE SEGUN PROYECTO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	71.00	651.34	46,245.14
9.07	PERFILADO DE VANOS Y VENTANAS, ACABADO PULIDO A PLOMO Y REGLA, INCLUYE ESQUINERO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	210.30	88.42	18,594.73
9.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YESO EN MUROS, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	830.96	134.00	111,348.64
9.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTOS A BASE DE FIBRA DE VIDRIO R-30, (CUBIERTAS) INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	M2	238.00	203.70	48,480.60
9.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA INTERIOR BASE, CALIDAD COMEX, INCLUYE SELLADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	46.47	0.00
9.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA INTERIOR FINAL, CALIDAD COMEX, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	70.71	0.00
9.14	NIVELACION DE PISO A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	461.04	173.32	79,907.45
9.15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA MOD URBAN 60x120CMS, MCA INTERCERAMIC, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	989.51	0.00
9.16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PISO DE PORCELANATO ESMALTADO MOD OUTLAND 15x90 CMA INTERCERAMIC, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	750.61	0.00
9.17	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ZOCLO DE MADERA DE ALDER DE 6" COLOR POR DEFINIR, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	0.00	426.56	0.00
9.17.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA EN ESCALERA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA BAÑOS	LOTE	0.00	45,129.38	0.00
9.18	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SANITARIO MOD NEMESIS (CASTEL) COLOR BLANCO 1 PIEZA, INCLUYE ASIENTO, LLAVE DE ANGULO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	pza	0.00	3,629.41	0.00
9.19	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO ROMA MCA INTERCERAMIC, INCLUYE ESPEJO, REPISA, LLAVE LEXUX BAJO CROMO (CASTEL), MATERIAL Y MANO DE OBRA (RECAMARAS SECUNDARIAS)	PZA	0.00	14,971.27	0.00
9.20	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TINA CON HIDROMASAJE MOD WHIRPOOL MCA KHOLER, INCLUYE MEZCLADORA LOURE MCA KHOLER, BASE DE STUD METALICO, INSTALACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	0.00	53,348.39	0.00



PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
9.21	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUEBLE PARA LAVABO DE 60" PREFABRICADO, INCLUYE LAVABO DE SOBREPONER MOD TAHITI MCA CASTEL, LLAVE LOURE MCA KHOLER, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	0.00	41,565.10	0.00
9.23	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO MOD VILNA MCA INTERCERAMIC DE 1.20 M. INCLUYE MEZCLADORA, LAVABO DE SOBREPONER, ESPEJO, MATERIAL Y MANO DE OBRA (MEDIO BAÑO, SUITE)	pza	0.00	28,056.01	0.00
9.24	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA EN MUROS DE BAÑO RECAMARA PRINCIPAL, AREA DE REGADERA, TINA Y LAVABO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA MOD MARBLE, 30x60 INTERCERAMIC	LOTE	0.00	42,943.89	0.00
9.25	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA EN MUROS DE BAÑO SUITE, AREA DE REGADERA Y LAVABO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA MOD MARBLE, INTERCERAMIC	LOTE	0.00	29,508.22	0.00
9.26	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSETA EN MUROS DE BAÑO RECAMARAS SECUNDARIAS, AREA DE REGADERA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA MOD MARBLE INTERCERAMIC	LOTE	0.00	13,348.07	0.00
	<b>IMPORTE DE BAÑOS</b>				<b>0.00</b>
	<b>IMPORTE DE ACABADOS INTERIORES</b>				<b>569,889.83</b>
	<b>ACABADOS EXTERIORES</b>				
9.12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA EXTERIOR BASE, CALIDAD COMEX, INCLUYE SELLADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	434.00	52.09	22,607.06
9.13	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA EXTERIOR FINAL, CALIDAD COMEX, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	434.00	76.32	33,122.88
10.00	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE ALERO A BASE DE STUD METALICO Y DENGlass, CON ACABADO LISO CON CEMENT BOND, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	117.00	470.40	55,036.80
10.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE AISLAMIENTO A BASE DE PLACA DE FOAMULAR DE 2" + MALLA CON PEGAMENTO + CEMENT BOND BLANCO, ACABADO FINO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	467.91	530.14	248,057.81
10.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA BLANCA MOD MALVA STONA, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	1,525.70	0.00
10.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA MODELO CASTILLO EUROPEO, PERDURA STONE	m2	0.00	1,614.39	0.00
10.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOLDURA DE FOAM, SEGUN PROYECTO, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	32.00	144.71	4,630.72
10.05	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE BARRA DE BLOCK COMUN DE 15CMS ACABADO APARENTE, A UNA ALTURA DE 2.40, INCLUYE CIMENTACION, MATERIAL Y MANO DE OBRA	ML	6.41	2,583.00	16,557.03
10.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CELOSIA EN TERRAZA A BASE DE PLACA ARQUITECTONICA CAL.12, INCLUYE MONTAJE, PINTURA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	25.20	4,288.46	108,069.19

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
10.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CELOSIA EN DRIVEWAY A BASE DE PLACA ARQUITECTONICA CAL.12, INCLUYE MONTAJE, PINTURA, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	0.00	4,788.09	0.00
10.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA ESMALTE EN LOTE ESTRUCTURAS METALICAS, INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA		1.00	25,695.26	25,695.26
10.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE COCHERA MODELO VISTAS, CON VIDRIOS TEMPLADOS FROZEN, INCLUYE MOTOR LATERAL Y DOS CONTROLES	PZA	0.00	211,737.1	0.00
10.10	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE PISO DE CONCRETO EN TERRERAZAS, ESCALONES EN PORTICO Y DRIVEWAY, INCLUYE PREPARACION DE LA SUPERFICIE, CIMBRADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA	m2	126.22	700.88	88,465.07
	IMPORTE DE ACABADOS EXTERIORES				602,241.82
	CANCELERIA				
11.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESPECIAL BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, ANCHO SECCIONADO EN 2 FIJOS, CON SUPERIOR XO A 18". MEDIDAS: 106"x 78" C/U VENTANA L	PZA	1.00	20,159.70	20,159.70
11.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESTANDAR BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, ANCHO DIVIDIDO EN 3 FIJOS, SUPERIOR XO A 18". MEDIDAS: 216x 78" C/U VENTANA M	PZA	1.00	26,014.50	26,014.50
11.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESPECIAL BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, FIJO/FIJO/FIJO. MEDIDAS: 108"x 78" C/U VENTANA N	PZA	2.00	24,224.85	48,449.70
11.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESPECIAL BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, FIJO SECCIONADO EN 3. MEDIDAS: 15"x 143" C/U VENTANA O	PZA	2.00	9,495.60	18,991.20
11.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESPECIAL BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, FIJO SECCIONADO EN 3. MEDIDAS: 15"x 116" C/U VENTANA O'	PZA	2.00	9,151.20	18,302.40
11.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESTANDAR BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, FIJO. MEDIDAS: 70 x 24" C/U VENTANA P	PZA	1.00	3,505.50	3,505.50
11.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANA ALUMINIO ESPECIAL BRONZE DOBLE VIDRIO CLARO, SIN CUADROS, BLOCK, FIJO SECCIONADO EN 3. MEDIDAS: 70"x 116" C/U VENTANA P'	PZA	1.00	15,498.00	15,498.00
11.27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA SOLIDA DE MADERA SECUNDARIA, INCLUYE MARCO Y VISTAS DE MADERA, CHAPA DE SEGURIDAD, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	0.00	32,226.00	0.00
11.28	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA SOLIDA PLEGABLE DE 3 HOJAS, INCLUYE RIEL, MATERIAL Y MANO DE OBRA	PZA	0.00	106,026.0	0.00
	IMPORTE DE CANCELERIA				150,921.00
	INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO				

**PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CONCRETO**

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total:
12.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SISTEMA DE DUCTOS DE AIRE ACONDIONADO EN PLANTA BAJA, A BASE DE DUCTO FLEXIBLE CON CAJA DE DISTRIBUCION , INCLUYE DIFUSORES LINEALES SIN CONTROLADOR DE AIRE Y REJILLA DE RETORNO 24"x20", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	89,790.00	89,790.00
12.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SISTEMA DE DUCTOS DE AIRE ACONDIONADO EN PLANTA ALTA, A BASE DE DUCTO FLEXIBLE CON CAJA DE DISTRIBUCION , INCLUYE DIFUSORES LINEALES SIN CONTROLADOR DE AIRE Y REJILLA DE RETORNO 24"x20", INCLUYE MATERIAL Y MANO DE OBRA	LOTE	1.00	88,560.00	88,560.00
	<b>IMPORTE DE INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO LIMPIEZA</b>				<b>178,350.00</b>
13.01	CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES	M3	48.00	217.73	10,451.04
13.02	LIMPIEZA DIARIA DE OBRA	LOTE	1.00	40,119.88	40,119.88
13.03	LIMPIEZA FINAL	LOTE	1.00	11,144.42	11,144.42
	<b>IMPORTE DE LIMPIEZA</b>				<b>61,715.34</b>
	<b>IMPORTE DE CONSTRUCCION DE CASA HABITACION PRIMERA ETAPA</b>				<b>4,870,454.9</b>
	<b>Importe total de presupuesto</b>				<b>4,870,454.9</b>

### 3.2.3.-PLANEACION Y EJECUCION

#### 3.2.3.1.-Cimentación.

Cimentación= 484,676.51\$/286.12 m<sup>2</sup>

Precio de cimentación/ m<sup>2</sup> de cimentación=1693.96\$ x m<sup>2</sup>

Kilogramos de acero=5042 kg/286.12=17.62 kg/m<sup>2</sup> de cimentación

M3 de concreto= 80.50 m<sup>3</sup>/286.12= 0.28 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de cimentación

En esta cimentación de tipo común hablando para construcciones de block tenemos que dejar listas todas las salidas hidrosanitarias, así como las tuberías por donde pasaran las instalaciones eléctricas, ya que estas quedaran ahogadas dentro del concreto a la hora del colado, es muy importante tener mucha supervisión en este punto, ya que, al tener un error de mala ubicación, o peor una omisión de una salida hidrosanitaria o eléctrica, requeriría trabajos mayores para corregir este.

Este tipo de cimentación para construcciones de block requiere mucho acero, en comparación de las cimentaciones de estructura ligera, para esta se utilizaron varillas del número 3, 4 y 5. Siendo este el sistema tradicional para construcción de proyectos de tipo residencial en la zona, es muy fácil conseguir personal que esté capacitado para elaborar este tipo de cimentación, así como es bastante sencillo encontrar todos los insumos sin contratiempos.



*Imagen 19. Colocación de acero de refuerzo para cimentación.*



*Imagen 20 Colocación de acero de refuerzo para cimentación.*



*Imagen 21 colocación de tubería para instalaciones eléctricas.*



*Imagen 22 losa de cimentación finalizada con acero de refuerzo vertical para muros .*

### 3.2.3.2.-Estructura

El sistema de muros que se definió para este proyecto es a base de block de concreto común de 15x20x40 cm con celdas coladas conforme a proyecto estructural y castillos de concreto armado. Para el entrepiso se utilizó un sistema de losa nervada conforme a las especificaciones del proyecto estructural. En la cubierta se utilizaron polines 6MT-14 y 4MT-14, petatillo de 5/8" fijados a los polines, y los polines fijados con soldadura a placas de conexión previamente ahogadas con las celdas del block. Teniendo ya lista la cimentación con el acero de refuerzo vertical para muros y castillos se empiezan a pegar los blocks conforme a proyecto, colando las celdas donde tenga acero de refuerzo como se muestra en las siguientes imágenes. Una parte fundamental para este proyecto son los castillos de concreto reforzado, ya que de aquí es donde se anclarán las trabes del sistema de entrepiso.



*Imagen 23 Avance de colocación de block en muros.*



*Imagen 24 Avance de colocación de block y acero de refuerzo vertical para castillos.*

Terminado de pegar la primera fase block y teniendo listos todos los castillos de la planta baja, se tiene que hacer la cimbra perimetral y de entrepiso, teniendo mucho cuidado en los apuntalamientos ya que en este punto es lo que va sostener todo el sistema mientras el concreto, fragua y adquiere resistencia.

Estando ya lista la cimbra de entrepiso se inicia con el armado y colocación de acero de refuerzo de entrepiso. Una vez colocado todo el acero se colocan los casetones de poli estireno expandido, y teniendo listos estos se podrán hacer las adecuaciones para las instalaciones que quedaran ahogadas en el concreto de entrepiso. Por último, se coloca la malla de acero de refuerzo indicada para ya solo verter el concreto.



*Imagen 25 Puntales de acero y madera en cimbra de entrepiso.*





*Imagen 26 Armado y colocación de acero para losa de entrepiso.*

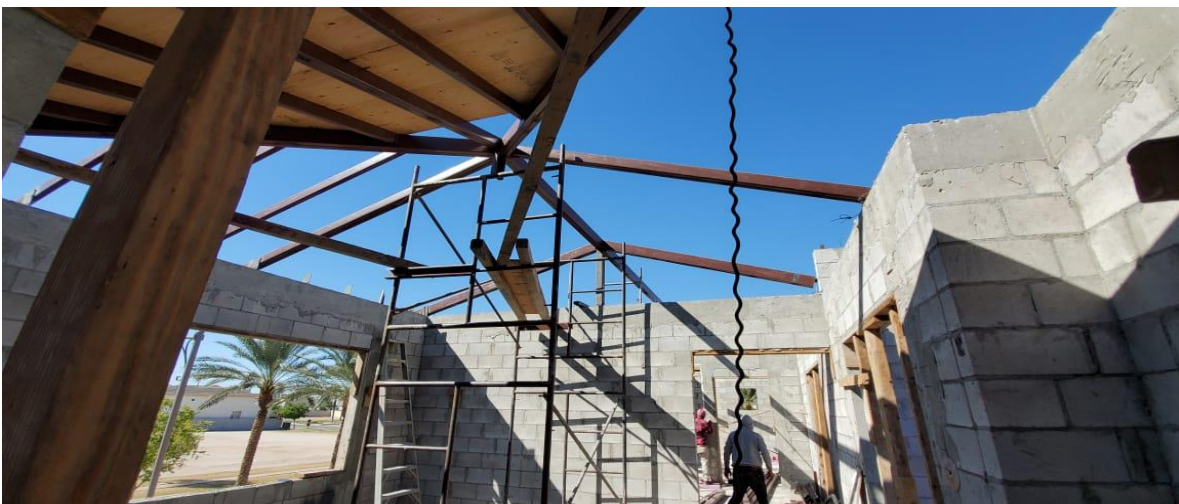


*Imagen 27 Sistema de losa nervada para entrepiso.*



*Imagen 28 Curado de concreto en losa de entrepiso con barrera de vapor.*

Una vez terminada la colocación del concreto en entrepiso se tiene que colocar la barrera de vapor y estar curando con agua el concreto por unos días, para no afectar en la resistencia del mismo, ya que las condiciones climáticas en la ciudad donde se encuentra el proyecto llegan a ser muy críticas en verano y se tiene que estar revisando estas situaciones muy detalladamente. Siendo así se inicia con la colocación de block de la segunda planta y terminar con el cerramiento donde se colocarán las placas de conexión de donde se soldará la cubierta.



*Imagen 29 Fijación de polines principales a placas de conexión.*



*Imagen 30 Colocación de triplay de petatillo sobre estructura de polines.*

Ya colocadas las placas de conexión se comienza a armar la estructura de la cubierta, comenzando a colocar los polines 6MT-14 encajonados como estructura principal, para una vez listo estos, seguir con los polines 4MT-14 sencillos como secundarios. Para en estos fijar el triplay de petatillo con chilillos de amarre.

### 3.2.3.3.-Instalaciones hidráulicas.

Para este proyecto se utilizaron una combinación de sistemas hidráulicos ya que se utilizan manifolds para distribuir el agua en toda la casa, pero se utilizaron tuberías de PVC y CPVC.

Se utilizaron los manifolds para distribuir el agua a zonas en la residencia, para llegando a ese punto el agua distribuirla de manera tradicional, es decir por un ramal principal y así distribuir hacia los ramales de secundarios en serie.

Esto involucra tener una buena planeación y mucha supervisión en la colocación de las tuberías para no tener problemas de que se coloquen en puntos erróneos, y así no tener que estar demoliendo partes del block para poder poner la tubería. Una ventaja en este proyecto es que una parte de las instalaciones hidráulica quedaban expuestas de la losa de entrepiso, ya que se anclarían la parte inferior del entrepiso y estas se ocultarían al momento de colocar los plafones.



*Imagen 31 Instalaciones hidráulicas fijadas al lecho inferior de losa.*



*Imagen 32 Fijación de tuberías hidráulicas mediante tornillos sin fin y abrazaderas al lecho inferior de losa.*

#### 3.2.3.4.-Instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas en este proyecto son del tipo convencional en una residencia, estas siendo un poco diferentes en la instalación, ya que en este proyecto las instalaciones en el cielo, quedan expuestas y ancladas, cubierta por los plafones, y las tuberías para los cables que alimentan la segunda planta quedaran ahogadas en el entrepiso. Teniendo que tener mucha supervisión a la hora de la instalación de la tubería por donde pasaran los cables de alimentación por los muros de block y el entrepiso, ya que, si las tuberías no pueden pasar por los espacios indicados, se tendrán que hacer trabajos mayores para su reubicación.



*Imagen 33 Tuberías de PVC para instalaciones eléctricas que quedaran dentro de la losa de entrepiso.*



*Imagen 34 Tuberías de acero galvanizado para instalaciones eléctricas.*

### 3.2.3.5.- Acabados interiores.

Uno de los beneficios de utilizar el método convencional es que el mismo muro de block además de ser estructura principal es su mismo acabo, ya que simplemente se recubre con yeso y posteriormente la pintura final.



*Imagen 35 Acabados interiores con yeso y pintura interior.*



### 3.2.3.6.-Acabados exteriores

Teniendo todos los muros exteriores de block, se utilizan hojas de poli estireno extruido (FOAMULAR), pegada a los muros de block con un pegamento especial, para después de estos colocar una capa de cementbond y pintura exterior.



Imagen 36 Fijación de hoja de poli estireno extruido sobre muro de block



Imagen 37 Fijación de hoja de poli estireno extruido sobre muro de block.



*Imagen 38Acabado final, con pintura exterior*

### 3.2.4.-MANO DE ORA EMPLEADA

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
Tipo: Mano de Obra						
420	ALBAÑIL	JOR	136.411500	\$728.63	\$99,393.51	2.51 %
MO02	AYUDANTE	JOR	365.915510	\$439.83	\$160,940.62	4.06 %
MO03	ALBAÑIL	JOR	147.287450	\$694.65	\$102,313.23	2.58 %
MO04	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	0.000000	\$779.60	\$0.00	0.00 %
MO06	PLOMERO	JOR	25.811500	\$728.63	\$18,807.03	0.47 %
MO07	ELECTRICISTA	JOR	34.000000	\$728.63	\$24,773.42	0.63 %
MO13	SOLDADOR	JOR	172.946700	\$643.67	\$111,320.60	2.81 %
MO14	OFICIAL YESERO	jor	64.527400	\$643.67	\$41,534.35	1.05 %
MOCA-004	Operador equipo meno	jor	0.000000	\$543.61	\$0.00	0.00 %
MOCA-013	Cabo de oficios	jor	0.000000	\$761.66	\$0.00	0.00 %
O0100	PEON	JOR	39.100547	\$406.26	\$15,884.99	0.40 %
O0150	AYUDANTE	JOR	948.023550	\$403.25	\$382,290.50	9.65 %
O0300	PINTOR	JOR	30.380000	\$482.10	\$14,646.20	0.37 %
O0400	PLOMERO	JOR	27.118200	\$674.94	\$18,303.16	0.46 %
O0500	FIERRERO	JOR	160.970950	\$642.80	\$103,472.13	2.61 %
O0700	ELECTRICISTA	JOR	131.850000	\$674.94	\$88,990.84	2.25 %
O0900	ALBAÑIL	JOR	16.492000	\$674.94	\$11,131.11	0.28 %
O1000	OFICIAL ESPECIALISTA	JOR	252.423250	\$719.39	\$181,590.76	4.59 %
O1400	CABO	JOR	2.311646	\$558.69	\$1,291.49	0.03 %
Total de Mano de Obra					\$1,376,683.94	34.77 %
Importe total					\$1,376,683.94	34.77 %

### 3.2.5.-MATERIALES EMPLEADOS

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
Tipo: Materiales						
1373	BARROTE DE 2" x 4" D	P.L.	1,758.26000	\$9.00	\$15,824.34	0.40 %
1487	TAQUETE DE PLASTIC	PZA	0.000000	\$1.55	\$0.00	0.00 %
1488	TORNILLO DE 1 ½"	PZA	0.000000	\$0.31	\$0.00	0.00 %
1499	FULMINANTE PARA PIS	PZA	106.485000	\$4.10	\$436.59	0.01 %
1500	CLAVO DE PRESION PA	PZA	106.485000	\$3.60	\$383.35	0.01 %
AGUA	AGUA	M3	25.700120	\$11.00	\$282.70	0.01 %
ALAMBRO 1/4"	alambro de 1/4"	kg	352.814800	\$20.50	\$7,232.70	0.18 %
ANCLA 1"x18"	ANCLA 1"x18" A-36, IN	pza	129.936000	\$120.00	\$15,592.32	0.39 %
ANGGALV	ANGULO GALVANIZAD	ML	375.050000	\$9.50	\$3,562.98	0.09 %
ANGULO 3"x3XX3/16		mL	15.000000	\$150.00	\$2,250.00	0.06 %
ANILLO ABS 4"	ANILLO ABS 4"	PZA	5.000000	\$80.00	\$400.00	0.01 %
APAGADOR DECO	APAGADOR SENCILLO	PZA	15.000000	\$85.00	\$1,275.00	0.03 %
APAGADOR DOBLE	APAGADOR DOBLE	PZA	16.000000	\$160.00	\$2,560.00	0.06 %
APAGADOR TRES VI	apagador de tres vias	pza	10.000000	\$167.00	\$1,670.00	0.04 %
BARDA BLOCK 6"	BARDA DE BLOCK DE 6	mL	6.410000	\$2,100.00	\$13,461.00	0.34 %
BARROTE 2X4X8 USA	barrote 2x4x8 usado	mL	198.600000	\$36.66	\$7,280.68	0.18 %
BARROTE 4X4	BARROTE 4x4	ML	626.400000	\$48.45	\$30,349.08	0.77 %
BASE TINA		IOTE	0.000000	\$5,000.00	\$0.00	0.00 %
BISAGRA	BISAGRA DE LIBRO PA	JGO	0.000000	\$200.00	\$0.00	0.00 %
BLOCK DALA 15	BLOCK DALA DE 15 CM	PZA	1,585.67640	\$14.60	\$23,150.88	0.58 %
BLOCK6	BLOCK COMUN DE 15X	PZA	7,559.47500	\$12.60	\$95,249.39	2.41 %
BOMBA RECIRCULAC		pza	1.000000	\$2,000.00	\$2,000.00	0.05 %
BOQ	BOQUILLA PARA LOSET	KG	0.000000	\$10.00	\$0.00	0.00 %
CABLE 4/0	CABLE 4/0	ML	201.000000	\$204.00	\$41,004.00	1.04 %
CABLE USO RUDO 3X	CABLE USO RUDO 3x14	ML	506.950000	\$22.00	\$11,152.90	0.28 %
CAJ ALAVADERO		pza	1.000000	\$550.00	\$550.00	0.01 %
CAJA MANIFULD		pza	1.000000	\$1,500.00	\$1,500.00	0.04 %
CAJA OCTAGONAL	CAJA METALICA OCTA	PZA	76.000000	\$6.80	\$516.80	0.01 %
CANAL 3 5/8" CAL.25	canal 3 5/8" cal. 25	ML	319.455000	\$18.00	\$5,750.19	0.15 %
CANAL LISTON	CANAL LISTON	ML	1,553.50000	\$19.00	\$29,516.50	0.75 %
CANALCARG	CANAleta DE CARGA	ML	652.470000	\$14.50	\$9,460.82	0.24 %
CARTON YESO VERD	TABLAROCA VERDE 1/2	M2	31.500000	\$50.00	\$1,575.00	0.04 %
CASETON 60X60X20	caseton 60x60X20	m2	134.400000	\$168.00	\$22,579.20	0.57 %
CELOSIA PLACA CAL.	PLACA ARQUITECTONI	m2	25.956000	\$3,385.00	\$87,861.06	2.22 %
CENTRO DE CARGA	CENTRO DE CARGA DE	pza	1.000000	\$560.00	\$560.00	0.01 %

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
CENTRO DE CARGA	CENTRO DE CARGA 42	pza	1.000000	\$2,450.00	\$2,450.00	0.06 %
CHAPA MANIJA		pza	0.000000	\$800.00	\$0.00	0.00 %
CHILILLO DE AMARR	CHILILLO DE AMARRE	KG	45.457500	\$47.00	\$2,136.50	0.05 %
CHILILLO7/16	CHILILLO DE AMARRE	KG	58.567500	\$95.00	\$5,563.91	0.14 %
CLAVO CLEAN UP	CLAVO PARA MADERA	KG	16.174000	\$35.00	\$566.09	0.01 %
4" CLEAN UP 6"	CLEAN UP 4"	pza	3.000000	\$150.00	\$450.00	0.01 %
COD90CU-1/2"	CLEAN UP 6"	pza	1.000000	\$590.00	\$590.00	0.01 %
CODO ABS 1 1/2"	Codo de 90 de cobre d	pieza	16.250000	\$15.00	\$243.75	0.01 %
CODO ABS 3"	CODO ABS 1 1/2"	PZA	13.728000	\$3.50	\$48.05	0.00 %
CODO CPVC 1/2"	CODO ABS 3"	PZA	9.500000	\$30.00	\$285.00	0.01 %
CODO CPVC 3/4"	CODO CPCV 1/2"	PZA	44.420000	\$2.00	\$88.84	0.00 %
CODO PEX 1/2"	CODO CPVC 3/4"	pza	24.420000	\$15.00	\$366.30	0.01 %
CODO PVC 1/2"		pza	18.000000	\$17.50	\$315.00	0.01 %
COLADERA 24H	CODO PVC 1/2"	PZA	36.335000	\$2.00	\$72.67	0.00 %
COLADERA 25CHL	COLADERA 24H	pza	7.500000	\$950.00	\$7,125.00	0.18 %
CONC250	COLADERA HELVEX MO	pza	1.000000	\$1,380.00	\$1,380.00	0.03 %
CONECTOR DE COBR	CONCRETO PREMEZCL	M3	98.365660	\$1,975.00	\$194,272.18	4.91 %
CONTACTO FALLA A	CONECTOR DE COBRE	PZA	21.450000	\$60.00	\$1,287.00	0.03 %
CONTACTO LEVINTO	CONTACTO A TIERRA	PZA	13.000000	\$263.00	\$3,419.00	0.09 %
COPLCU13	CONTACTO DECORA,M	PZA	52.000000	\$60.00	\$3,120.00	0.08 %
COPLE ABS 1 1/2"	Cople de cobre de 1/2"	pieza	16.250000	\$5.00	\$81.25	0.00 %
COPLE CPVC 1/2"	COPLE ABS 1 1/2"	PZA	13.728000	\$5.50	\$75.50	0.00 %
COPLE CPVC 3/4"	COPLE CPVC 1/2"	PZA	44.420000	\$3.00	\$133.26	0.00 %
COPLE PVC 1/2"	COPLE CPVC 3/4"	pza	24.420000	\$5.00	\$122.10	0.00 %
COPLE PVC 3/4"	COPLE PVC 1/2"	PZA	36.335000	\$2.00	\$72.67	0.00 %
CUCHILLA 2P-30AMP	COPLE PVC 3/4"	PZA	28.835400	\$3.50	\$100.92	0.00 %
CUCHILLA 2P-60AMP		pza	1.000000	\$700.00	\$700.00	0.02 %
CURVA PCV ELEC 2"		pza	3.000000	\$950.00	\$2,850.00	0.07 %
CURVA PVC CONDUI	CURVA PVC ELECTRIC	PZA	60.000000	\$60.00	\$3,600.00	0.09 %
DAR		pza	167.000000	\$3.50	\$584.50	0.01 %
DENGLASS	DARAWELL	LT	34.500200	\$15.00	\$517.50	0.01 %
DESAGUE PARA TINA	HOJA DENGLASS COLO	M2	176.740000	\$130.00	\$22,976.20	0.58 %
DISCO DE CORTE		pza	0.000000	\$2,050.00	\$0.00	0.00 %
DUCTO FLEXIBLE 4"	DISCO DE CORTE	PZA	31.500000	\$90.00	\$2,835.00	0.07 %
DUCTOS	DUCTO FLEXIBLE 4"	ML	7.000000	\$62.00	\$434.00	0.01 %
		IOTE	1.000000	\$73,000.0	\$73,000.00	1.84 %

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
DUCTOS PLANTA AL		IOTE	1.000000	\$72,000.0	\$72,000.00	1.82 %
DUROCK	DUROCK CINTA NEGRA	M2	11.649300	\$150.00	\$1,747.40	0.04 %
ELECINTANEGRA	ESQUINERO RECTO ME	ML	10.000000	\$6.00	\$60.00	0.00 %
ESQUINERO RECTO	EXTRACTOR DECORATI	ML	513.304100	\$10.50	\$5,389.69	0.14 %
EXTRACTOR 4"DECO	FIBRA DE VIDRIO R-11	pza	7.000000	\$1,120.00	\$7,840.00	0.20 %
FIBRA DE VIDRIO R-	FIBRA DE VIDRIO R19	M2	245.140000	\$47.00	\$11,521.58	0.29 %
FIBRA DE VIDRIO R1		M2	242.760000	\$76.00	\$18,449.76	0.47 %
FOAMULAR 2"		m2	491.305500	\$198.65	\$97,597.84	2.46 %
FUMIGACION TERMI	FUMIGACION CONTRA	M2	266.000000	\$37.00	\$9,842.00	0.25 %
IMPERMEABILIZACIO	IMPEARMEABILIZACIO	M2	458.259000	\$95.00	\$43,534.61	1.10 %
INTERRUPTOR 1X20	INTERRUPTOR TERMO	pza	36.000000	\$55.00	\$1,980.00	0.05 %
INTERRUPTOR 2X12	INTERRUPTOR 2Px125	pza	1.000000	\$1,050.00	\$1,050.00	0.03 %
INTERRUPTOR 2X20	INTERRUPTOR TERMO	PZA	6.000000	\$345.00	\$2,070.00	0.05 %
INTERRUPTOR 2X20		pza	1.000000	\$3,815.00	\$3,815.00	0.10 %
KIT INSTA LAVABO	KIT DE INSTALACION L	pza	0.000000	\$344.00	\$0.00	0.00 %
LAMP ACRILICO		pza	1.000000	\$2,500.00	\$2,500.00	0.06 %
LAMPARA EN PISO		pza	22.000000	\$600.00	\$13,200.00	0.33 %
LAVABO ROMA	LAVABO ROMA MCA IN	pza	0.000000	\$9,575.00	\$0.00	0.00 %
LAVABO TAHITI	LAVABO TAHITI CASTE	pza	0.000000	\$1,685.00	\$0.00	0.00 %
LLAVE JARDIN 3/4"	LLAVE DE JARDIN DE B	PZA	3.000000	\$180.00	\$540.00	0.01 %
LOSETA MARBLE		m2	0.000000	\$349.00	\$0.00	0.00 %
LOSETA URBAN	LOSETA URBAN INTER	m2	0.000000	\$545.37	\$0.00	0.00 %
M0010	ALAMBRE ROCOCIDO N	KG.	290.399100	\$23.66	\$6,870.84	0.17 %
M0030	ACERO DE REFUERZO	KG.	13,726.9197	\$15.50	\$212,767.26	5.37 %
M0100	SOLDADURA E-6011	KG.	94.048000	\$48.00	\$4,514.30	0.11 %
M1030	CEMENTO BLANCO	TON	0.006592	\$3,500.00	\$23.07	0.00 %
M1035	CEMENTO GRIS	TON	31.508773	\$4,330.00	\$136,432.99	3.45 %
M1040	CEMENT - BOND	TON	4.679452	\$6,050.00	\$28,310.68	0.71 %
M1110	ARENA	M3.	67.703144	\$230.00	\$15,571.72	0.39 %
M1120	GRAVA DE ¾"	M3.	38.659026	\$220.00	\$8,504.99	0.21 %
M1175	TUCURUGUAY	M3	34.079400	\$230.00	\$7,838.26	0.20 %
M1220	CONCRETO PREMEZCL	M3.	47.152200	\$1,850.00	\$87,231.57	2.20 %
M2200	TUBO ABS DE 2" DE DI	ML.	54.966500	\$35.00	\$1,923.83	0.05 %
M2205	TUBO ABS DE 4" DE DI	ML.	73.500000	\$65.00	\$4,777.50	0.12 %
M2300	COPE ABS DE 2" DE D	PZA	18.000000	\$7.00	\$126.00	0.00 %
M2305	COPE ABS DE 4" DE D	PZA	23.750000	\$15.00	\$356.25	0.01 %

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
M2355	CODO ABS DE 2" x 90°	PZA	25.109500	\$15.00	\$376.64	0.01 %
M2365	CODO ABS DE 4" x 90°	PZA	28.750000	\$25.00	\$718.75	0.02 %
M2405	YEE ABS DE 4" x 2"	PZA	9.000000	\$40.00	\$360.00	0.01 %
M2410	YEE ABS DE 4" x 4"	PZA	18.750000	\$75.00	\$1,406.25	0.04 %
M2580	LLAVE DE ANGULO DE	PZA	2.000000	\$60.00	\$120.00	0.00 %
M2925	MANGUERA PARA W. C	PZA	0.000000	\$36.00	\$0.00	0.00 %
M2930	CUELLO DE CERA (ANI	PZA	0.000000	\$12.00	\$0.00	0.00 %
M2935	PIJAS PARA W.C.	JGO	0.000000	\$15.00	\$0.00	0.00 %
M2945	PEGAMENTO ABS	LT.	9.969300	\$70.00	\$697.85	0.02 %
M2950	SOLDADURA DE ROLLO	PZA	3.250000	\$98.00	\$318.50	0.01 %
M3056	CABLE CONDUCTOR CA	ML	2,697.20000	\$7.50	\$20,229.00	0.51 %
M3058	CABLE CONDUCTOR CA	ML	368.600000	\$11.76	\$4,334.74	0.11 %
M3065	CABLE CONDUCTOR CA	ML.	80.000000	\$17.10	\$1,368.00	0.03 %
M3070	CABLE CONDUCTOR CA	ML.	90.000000	\$27.44	\$2,469.60	0.06 %
M3350	CONECTOR W. T. DE 3	PZA	334.000000	\$4.28	\$1,429.52	0.04 %
M3375	CAJA DE LAMINA DE 2"	PZA	179.000000	\$6.50	\$1,163.50	0.03 %
M3950	CINTA NEGRA AISLANT	PZA	8.350000	\$50.00	\$417.50	0.01 %
M4050	CARTÓN DE YESO DE	M2.	871.195300	\$37.00	\$32,234.23	0.81 %
M4150	PRIMARIO ROJO OXID	LT.	30.342500	\$95.00	\$2,882.54	0.07 %
M4272	MALLA DE FIBRA DE VI	M2.	624.305500	\$13.00	\$8,115.97	0.20 %
M4710	PERF - A - TAPE DE 2 1	PZA	7.061600	\$50.00	\$353.08	0.01 %
M4720	SELLADOR REDIMIX O	KG	618.508400	\$6.00	\$3,711.05	0.09 %
M4785	CHILILLO PARA CARTÓ	KG	26.183500	\$50.70	\$1,327.50	0.03 %
M4810	AGUA	M3.	28.084344	\$10.90	\$306.12	0.01 %
MALLA 6-6/6-6	MALLA ELECTROSOLDA	M2	132.531000	\$38.00	\$5,036.18	0.13 %
MANGUERA LUMINO	MANGUERA LUMINOSA	mL	147.599000	\$200.00	\$29,519.80	0.75 %
MANIFULD 12PUERT	MANIFULD 12 PUERTO	pza	0.800000	\$16,731.5	\$13,385.20	0.34 %
MAT ESCALERA		lote	1.000000	\$20,000.0	\$20,000.00	0.51 %
MAT VAR-03	CAL HIDRATADA	kg	74.796828	\$2.05	\$153.33	0.00 %
MAT VAR-06	ESTACAS PARA NIVELA	pieza	552.000000	\$1.50	\$828.00	0.02 %
MEZCLADORA BONN	MEZCLADORA BONNIN	pza	0.000000	\$2,583.00	\$0.00	0.00 %
MEZCLADORA LEXUS	MEZCLADORA LEXUS B	pza	0.000000	\$1,387.00	\$0.00	0.00 %
MEZCLADORA TINA	MEZCLADORA TINA CO	pza	0.000000	\$4,888.00	\$0.00	0.00 %
MO ESCALERA		lote	1.000000	\$25,000.0	\$25,000.00	0.63 %
MONOMANDO BERLI		pza	0.000000	\$2,165.00	\$0.00	0.00 %
MUEBLE FRESCA 59"	MUEBLE HOME DEMPO	pza	0.000000	\$30,000.0	\$0.00	0.00 %

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
MUEBLE VILMA		pza.	0.000000	\$17,750.0	\$0.00	0.00 %
MULTIPROPOSITO		kg	0.000000	\$8.45	\$0.00	0.00 %
PEGAMENTO CPVC	PEGAMENTO CPCV	PZA	4.440000	\$60.00	\$266.40	0.01 %
PEGAMENTO PVC	PEGAMENTO PVC	PZA	5.131600	\$95.00	\$487.50	0.01 %
PEGAPORCELANATO	PEGAMENTO PARA FOR	kg	0.000000	\$8.50	\$0.00	0.00 %
PERDURA STONE 1	PIEDRA PERDURA STO	m2	0.000000	\$950.00	\$0.00	0.00 %
PETATILLO 5/8"	PETATILLO 5/8"	M2	103.500000	\$138.00	\$14,283.00	0.36 %
PIEDRA MALVA		m2	0.000000	\$880.00	\$0.00	0.00 %
PINTURA COMEX	PINTURA MCA COMEX	LT	138.880000	\$110.20	\$15,304.58	0.39 %
PINTURA ESMALTE	PINTURA ESMALTE	LTO	19.000000	\$162.93	\$3,095.67	0.08 %
PLACA 10"X10"X1/2"	placa 10"x10"x1/2"	pza	2.000000	\$280.00	\$560.00	0.01 %
PLACA 10"X8"X1/4"		pza	13.400000	\$200.00	\$2,680.00	0.07 %
PLACA 24"X24"X1/2"	placa 24"x24"x1/2"	pza	1.000000	\$850.00	\$850.00	0.02 %
POLIESTIRENO 2"	HOJA DE POLIESTIREN	M2	12.480000	\$65.00	\$811.20	0.02 %
POLIN 10MT-14	POLIN 10MT-14	mL	244.230000	\$134.30	\$32,800.09	0.83 %
POLIN 4MT-14	POLIN 4MT-14	ML	300.930000	\$72.00	\$21,666.96	0.55 %
POLIN 6MT-14	POLIN 6MT-14	ML	340.662000	\$88.00	\$29,978.26	0.76 %
PORCELANATO OUTL	PORCELANATO TIPO M	m2	0.000000	\$350.00	\$0.00	0.00 %
POSTE 3 5/8" CAL.25	POSTE 3 5/8" CAL.25	ML	724.832900	\$21.50	\$15,583.91	0.39 %
PRIMER	SELLADOR LINEA COM	LT	21.700000	\$52.50	\$1,139.25	0.03 %
PTR6"X6"X3/16"	PTR 6"X6"X3/16"	mL	12.200000	\$568.00	\$6,929.60	0.18 %
PUERTA 32"	PUERTA TAMBOR 8'	pza	0.000000	\$16,000.0	\$0.00	0.00 %
PUERTA COCHERA	PUERTA DE COCHERA	pza	0.000000	\$172,144.	\$0.00	0.00 %
PVC CONDUIT 3/4"	PVC CONDUIT 3/4"	mL	725.000000	\$11.00	\$7,975.00	0.20 %
REGADERA DUBLIN	REGADERA DUBLIN IN	pza	2.000000	\$6,540.00	\$13,080.00	0.33 %
REGADERA NIAGARA		pza	2.000000	\$3,400.00	\$6,800.00	0.17 %
REJILLA PLASTICO 4	REJILLA DE PLSTICO 4	PZA	7.000000	\$100.00	\$700.00	0.02 %
RIEL		pza	0.000000	\$4,000.00	\$0.00	0.00 %
SANITARIO NEMESIS	SANITARIO COLOR BLA	pza	0.000000	\$2,300.00	\$0.00	0.00 %
SEGT-18	SEGUETA LENOX GTE-	pieza	8.516500	\$29.00	\$246.98	0.01 %
SENSOR DE MOVIMI	SENSOR DE MOVIMIEN	pza	3.000000	\$1,300.00	\$3,900.00	0.10 %
SERVICIO DE BOMBA	SERVICIO DE BOMBA	M3	116.190000	\$240.00	\$27,885.60	0.70 %
SILICON	SILICON ACRILICO	LT	0.000000	\$80.00	\$0.00	0.00 %
SOLERA 1"X1/8"		mL	135.000000	\$13.00	\$1,755.00	0.04 %
SOLERA 3"X3/16"		mL	170.650000	\$69.00	\$11,774.85	0.30 %
SOLERA 6"X3/16		mL	12.000000	\$96.40	\$1,156.80	0.03 %



Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
SPOT		pza	67.000000	\$605.00	\$40,535.00	1.02 %
SPOT EXTERIOR		pza	28.000000	\$750.00	\$21,000.00	0.53 %
SPOT MINI		pza	16.000000	\$550.00	\$8,800.00	0.22 %
SPOT VAPOR	SPOT A PRUEBA DE VA	pza	5.000000	\$468.00	\$2,340.00	0.06 %
TABLERO 200AMP	TABLERO 200AMP	pza	1.000000	\$8,000.00	\$8,000.00	0.20 %
TAPA CONTACTO EX	TAPA PARA CONTACTO	PZA	57.000000	\$100.00	\$5,700.00	0.14 %
TAPON ABS 2"	TAPON ABS 2"	PZA	18.000000	\$13.00	\$234.00	0.01 %
TEE CPVC 1/2"	TEE CPVC 1/2"	PZA	36.420000	\$6.00	\$218.52	0.01 %
TEE PVC 1/2"	TEE PVC 1/2"	PZA	28.335000	\$4.00	\$113.34	0.00 %
TEE PVC 3/4"	TEE PVC 3/4"	PZA	28.835400	\$5.50	\$158.59	0.00 %
TEJA CONCRETO EA	TEJA DE CONCRETO E	m2	346.157400	\$473.00	\$163,732.45	4.14 %
THINER	THINER	LTO	10.000000	\$45.00	\$450.00	0.01 %
TINA HIDROMASA	TINA DE HIDROMASAJ	pza	0.000000	\$25,842.0	\$0.00	0.00 %
TRIPLAY 5/8"	petatillo 5/8"	m2	402.163500	\$163.00	\$65,552.65	1.66 %
TRIPLAY 5/8" USADO	triplay 5/8" usado	m2	69.584000	\$121.62	\$8,462.81	0.21 %
TRIPLAY PINO 3/4"	TRIPLAY	M2	152.850000	\$104.71	\$16,004.92	0.40 %
TUBO 4"X0.237		mL	12.800000	\$348.00	\$4,454.40	0.11 %
TUBO 8"X0.322		mL	12.200000	\$745.50	\$9,095.10	0.23 %
TUBO ABS 1 1/2"	TUBO ABS 1 1/2" CED	ML	42.848000	\$18.00	\$771.26	0.02 %
TUBO ABS 3"	TUBO ABS 3"	ML	19.570000	\$50.00	\$978.50	0.02 %
TUBO COBRE "L"	TUBO DE COBRE TIPO	ML	66.625000	\$95.00	\$6,329.38	0.16 %
TUBO CPVC 1/2"	TUBO CPVC 1/2"	ML	109.700000	\$12.00	\$1,316.40	0.03 %
TUBO CPVC 3/4"	TUBO CPVC 3/4"	mL	76.220000	\$28.00	\$2,134.16	0.05 %
TUBO PEX 1/2"	TUBO PEX FLEXIBLE 1/	mL	3.000000	\$18.50	\$55.50	0.00 %
TUBO PVC 1/2"	TUBO PVC 1/2"	ML	94.607000	\$9.50	\$898.77	0.02 %
TUBO PVC 3/4"	TUBO PVC CED 80 3/4"	ML	91.749000	\$12.00	\$1,100.99	0.03 %
TUBO PVC ELEC 2"	TUBO PVC ELECTRICO	ML	245.000000	\$45.00	\$11,025.00	0.28 %
VALVULA DE BRONC	VALVULA DE BRONCE 3	PZA	6.000000	\$150.00	\$900.00	0.02 %
VARILLA COBRE 5/8"	VARILLA DE COBRE	pza	1.000000	\$138.00	\$138.00	0.00 %
VENTANA L		pza	1.000000	\$16,390.0	\$16,390.00	0.41 %
VENTANA M		pza	1.000000	\$21,150.0	\$21,150.00	0.53 %
VENTANA N		pza	2.000000	\$19,695.0	\$39,390.00	0.99 %
VENTANA O		pza	2.000000	\$7,720.00	\$15,440.00	0.39 %
VENTANA O'		pza	2.000000	\$7,440.00	\$14,880.00	0.38 %
VENTANA P		pza	1.000000	\$2,850.00	\$2,850.00	0.07 %
VENTANA P'		pza	1.000000	\$12,600.0	\$12,600.00	0.32 %

Estructura de concreto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje
YESMAX	YESO MAXIMO	KG	10,695.0620	\$2.65	\$28,341.91	0.72 %
ZOCLOMADERA 6"	ZOCLOMADERA 6"	mL	0.000000	\$340.00	\$0.00	0.00 %
<b>Total de Materiales</b>					<b>\$2,506,751.96</b>	<b>63.31 %</b>
<b>Importe total</b>					<b>\$2,506,751.96</b>	<b>63.31 %</b>

#### **4.-DIAGNOSTICO ENTRE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.**

Para este diagnóstico entre los dos sistemas constructivos a revisar solo se tomarán en cuenta de forma cuantitativa algunas de sus partidas, ya que no se pueden analizar una con la otra en cuanto a costos y tiempos de ejecución, siendo que algunos de sus elementos no se pueden utilizar o no es práctico usarlo en ambos sistemas. Como en el caso del entepiso, ya que no se puede utilizar una losa nervada sobre una estructura metálica.

Las partidas que se analizaran de forma cuantitativa son:

- Cimentación.
- Muros.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones hidrosanitarias.

En estas partidas tomaremos en cuenta el precio a costo directo de cada una y se especificaran los elementos que se tomaran en cuenta para calcular cada uno de sus costos, ya que cada uno tiene condiciones paramétricas muy particulares.

Las partidas que se analizaran de forma cualitativa:

- Entepiso
- Acabados exteriores
- Acabados interiores
- Cubierta

En estas partidas tomaremos los aspectos técnicos de cada una, así como condiciones particulares de cada una en ambos sistemas constructivos.

Siendo que los proyecto a analizar tienen diferentes dimensiones , se necesitó calcular el precio por metro cuadrado de cada uno ,en las partidas que aplican para esto , para poder así compararlo uno con el otro , así como los tiempos de ejecución

también se hizo una equivalencia en tiempos, para el proyecto de estructura de concreto se modificaron los tiempos con respecto a las dimensiones del proyecto de estructura metálica, es decir se hizo un programa de obra del sistema constructivo de concreto pero con las dimensiones del proyecto de estructura metálica.

Una consideración que se tomó para ambos proyectos, son los tiempos ejecución de acuerdo a lo planeado en el programa de obra, no considerando tiempos reales, que se vieron afectados por problemas con flujo de efectivo, problemas de ausencia de personal, etc. Pero si se harán las consideraciones en ventajas o desventajas en cada uno.

#### *4.1.-ANALIS Y DIAGNOSTICO ENTRE LOS DOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.*

##### 4.1.1.-CIMENTACION

###### 4.1.1.1.-Proyecto estructura metálica.

Para determinar el precio por metro cuadrado de la cimentación se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 248,432.04 pesos y se dividió entre el área de la cimentación que es 182.71 metros cuadrados, dándonos como resultado 1359.71 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 16 días.

###### 4.1.1.2.-Proyecto estructura de concreto.

Para determinar el precio por metro cuadrado de la cimentación se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 484,676.51 pesos y se dividió entre el área de la cimentación que es 286.12 metros cuadrados, dándonos como resultado 1693.96 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 26 días.

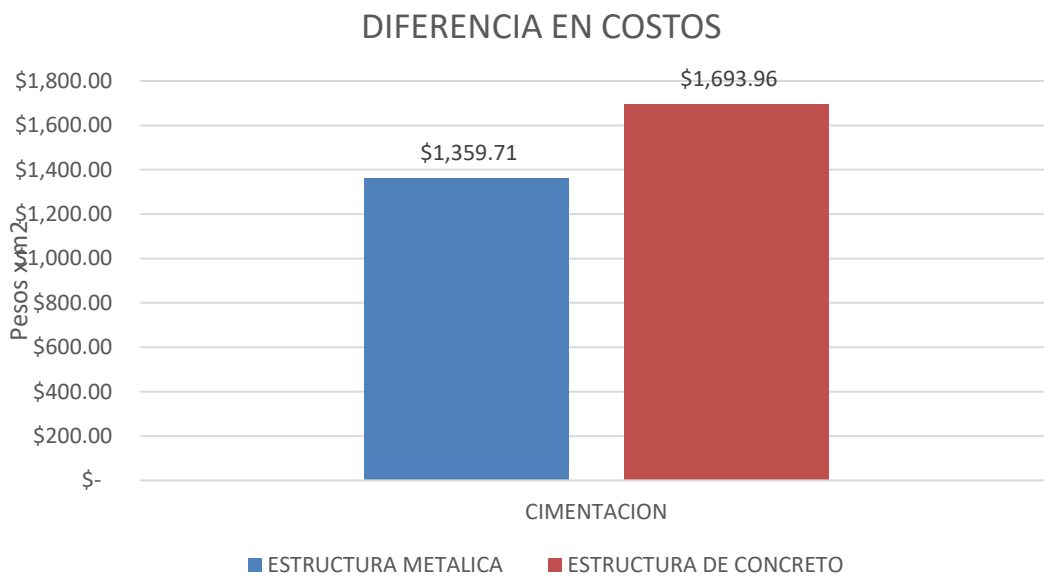
###### 4.1.1.3.- Resultados de cimentación.

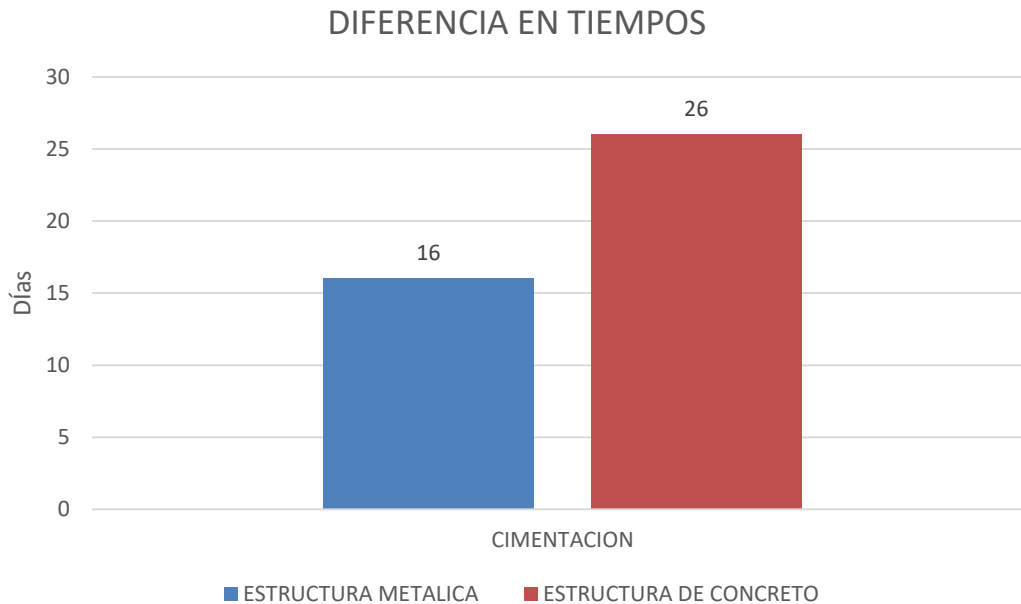
Precios por metro cuadrado de cimentación.

CIMENTACION	
ESTRUCTURA METALICA	\$1,359.71
ESTRUCTURA DE CONCRETO	\$1,693.96

Tiempos de ejecución para cimentación.

CIMENTACION	
ESTRUCTURA METALICA	16 Días
ESTRUCTURA DE CONCRETO	26 Días





Teniendo una diferencia del 19.70% en el costo por metro cuadrado en la cimentación podemos determinar cómo primeros resultados la disminución en el uso de materiales en la cimentación del proyecto de estructura metálica, que en este caso sería el 40% menos en el acero de refuerzo y el 25% menos concreto premezclado con respecto al proyecto de estructura de concreto. Lo anterior obtenido del presupuesto

Para el tiempo de ejecución tenemos una diferencia del 38.5% esto teniendo relación directamente con la disminución de material en el proyecto de estructura metálica, así como los distintos trabajos que se realizan para poder realizar la cimentación, como es la excavación, ya que en el proyecto de estructura de concreto se requieren trabes de liga, zapatas corridas, etc., de dimensiones mayores, así como mayor requerimiento de acero de refuerzo por las cargas mayores que recibirá.

Hablando de tiempos de ejecución, la cimentación del proyecto de estructura de concreto es visiblemente más tardada, esto debido a que muchas de las tuberías de las instalaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas pasan por dentro del armado de

acero de refuerzo y quedan ahogadas dentro del concreto, por lo que requieren ser revisadas de manera minuciosa ya que al colocar el acero de refuerzo estas pueden presentar alguna fisura que pueden provocar problemas severos en un momento futuro

4.1.2.-MUROS.

4.1.2.1.-Proyecto estructura metálica.

Para determinar el precio por metro cuadrado de muros se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 854,174.88 pesos y se dividió entre 714.97 siendo que este es el total de metros cuadrados de muros, dándonos como resultado 1,194.70 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 33 días.

4.1.2.2.-Proyecto de estructura de concreto.

Para determinar el precio por metro cuadrado de muros se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 560,481.74 pesos y se dividió entre 636 siendo que este es el total de metros cuadrados de muros, dándonos como resultado 881.26 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 47 días.

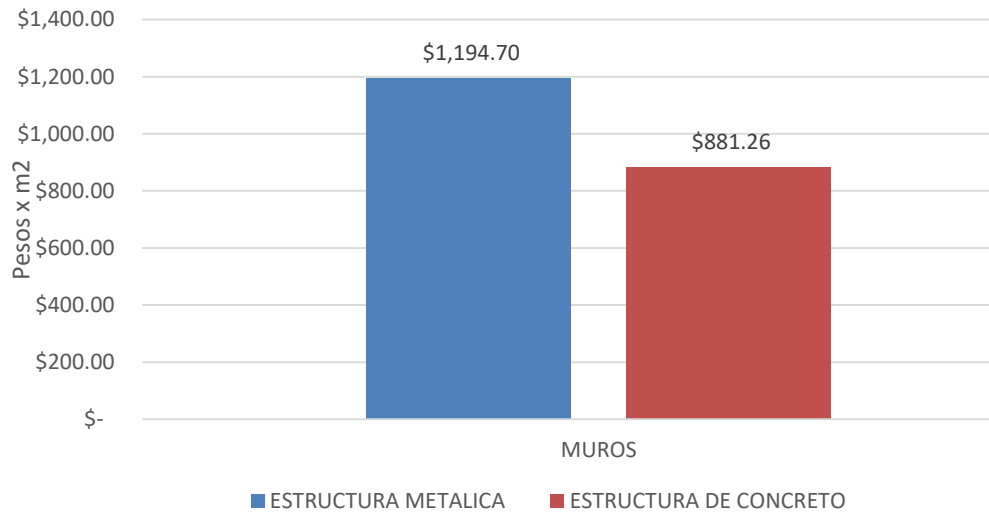
4.1.2.3.-Resultados de muros.

Precios por metro cuadrado de muro.

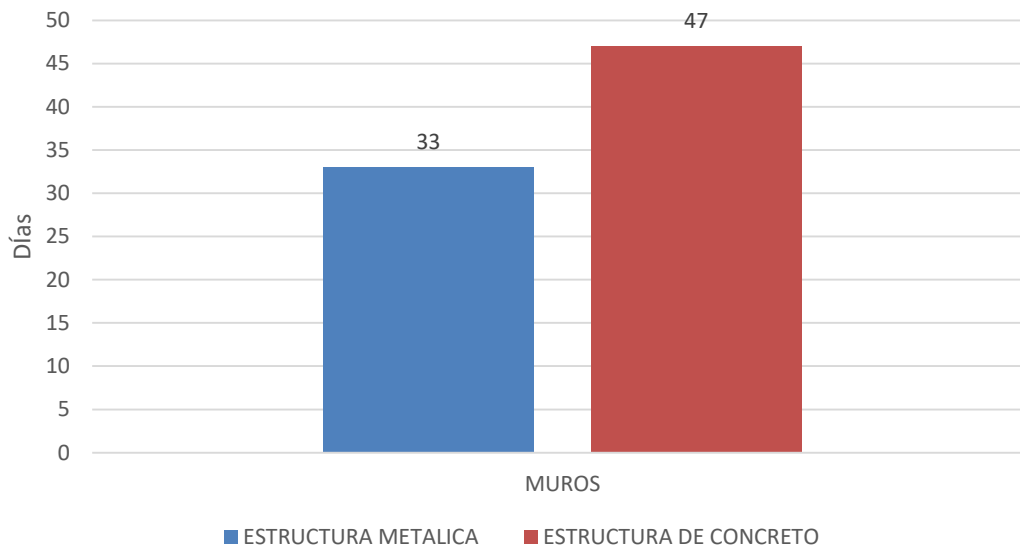
MUROS	
ESTRUCTURA METALICA	\$1194.70
ESTRUCTURA DE CONCRETO	\$810.22

MUROS	
ESTRUCTURA METALICA	33 Días
ESTRUCTURA DE CONCRETO	47 Días

### DIFERENCIA EN COSTOS



### DIFERENCIA EN TIEMPOS



Con un 26.2% de diferencia en el costo por metro cuadrado entre los dos sistemas podemos determinar que uno de los elementos para que exista la diferencia de precios es el tipo de materiales utilizados para los muros, en el proyecto de estructura metálica, siendo que son de acero estructural y acero galvanizado reforzado, contando también que las piezas que se utilizan vienen hechas a la medida del proyecto, agilizando el montaje y con esto reduciendo el tiempo de ejecución en un 29.8% con respecto al proyecto de estructura de concreto.



#### 4.1.3.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

##### 4.1.3.1.-Proyecto estructura metálica.

Para determinar el precio por metro cuadrado de las instalaciones eléctricas se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 265,742.32 pesos y se dividió entre 206.77 siendo que este es el total de metros cuadrados de área habitable, se tomó este valor como un indicador ya que ambos proyectos tienen diferentes distribuciones en sus áreas, dándonos como resultado 1,285.21 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 12 días.

##### 4.1.3.2.-Proyecto de estructura de concreto.

Para determinar el precio por metro cuadrado de las instalaciones eléctricas se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 484,676.51 pesos y se dividió entre 384.95 siendo que este es el total de metros cuadrados de área habitable, se tomó este valor como un indicador ya que ambos proyectos tienen diferentes distribuciones en sus áreas, dándonos como resultado 1,210.88 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 23 días.

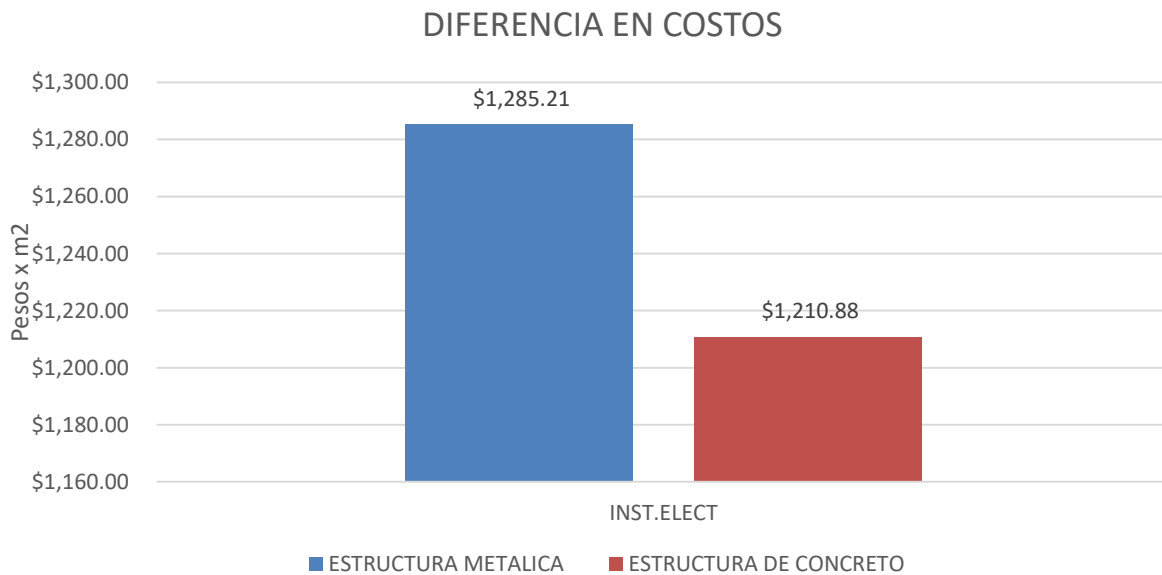
##### 4.1.3.3.-Resultados de instalaciones eléctricas.

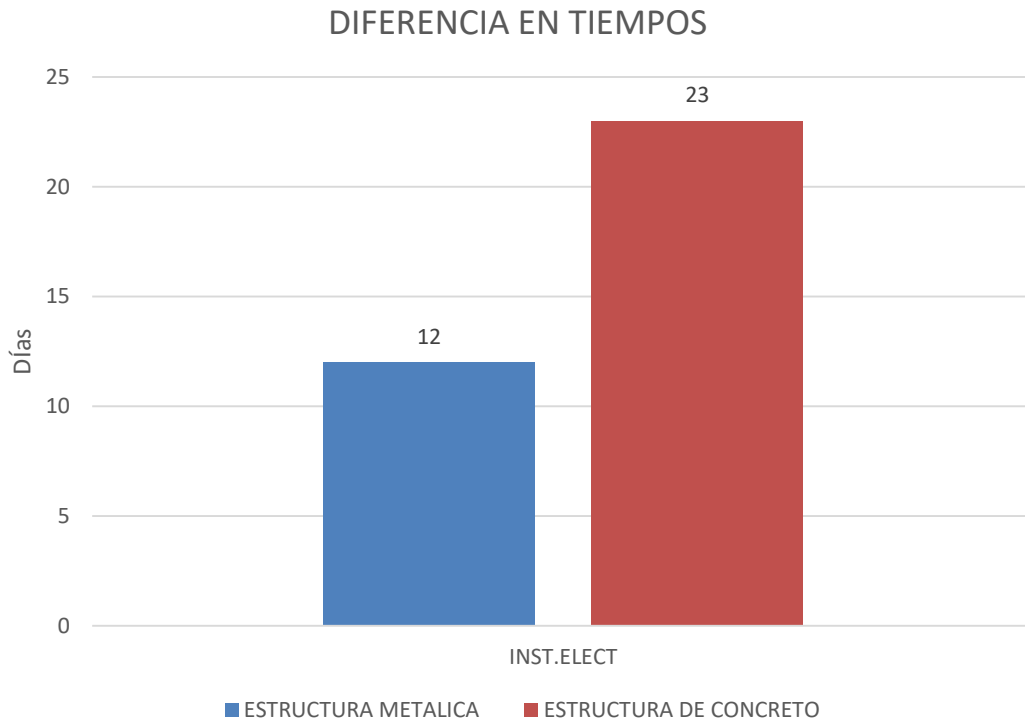
Precios por metro cuadrado de instalaciones eléctricas.

	INST.ELECT
ESTRUCTURA METALICA	\$1,285.21
ESTRUCTURA DE CONCRETO	\$1,210.88

## Tiempos de ejecución de instalaciones eléctricas.

	INST.ELECT
ESTRUCTURA METALICA	12 Días
ESTRUCTURA DE CONCRETO	23 Días





Entre los dos sistemas tenemos 5.8% de diferencia, siendo menor el costo de la instalación eléctrica en el proyecto de estructura metálica, ya que en la instalación eléctrica de estructura metálica todas las instalaciones quedan expuestas y fijadas a los muros, por lo que esto influye en un menor tiempo de ejecución de un 47.8% ya que no se tienen que hacer rupturas en muros y trabajos de ese tipo para poder instalar tuberías.

#### 4.1.4.-INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

##### 4.1.4.1.-Proyecto estructura metálica.

Para determinar el precio por metro cuadrado de la instalación hidráulica se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 70,516.53 pesos y se dividió entre 206.77 siendo que este es el total de metros cuadrados de área habitable, se tomó este valor como un indicador ya que ambos proyectos tienen diferentes distribuciones en sus áreas, dándonos como resultado 341.04 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serian 13 días.

#### 4.1.4.2.-Proyecto de estructura de concreto.

Para determinar el precio por metro cuadrado de la instalación hidráulicas se tomó en cuenta el precio a costos directo que es 43,739.35 pesos y se dividió entre 384.95 siendo que este es el total de metros cuadrados de área habitable, se tomó este valor como un indicador ya que ambos proyectos tienen diferentes distribuciones en sus áreas, dándonos como resultado 113.62 pesos por metro cuadrado, y los tiempos de ejecución serían 26 días.

#### 4.1.4.3.-Resultados de instalaciones hidráulicas.

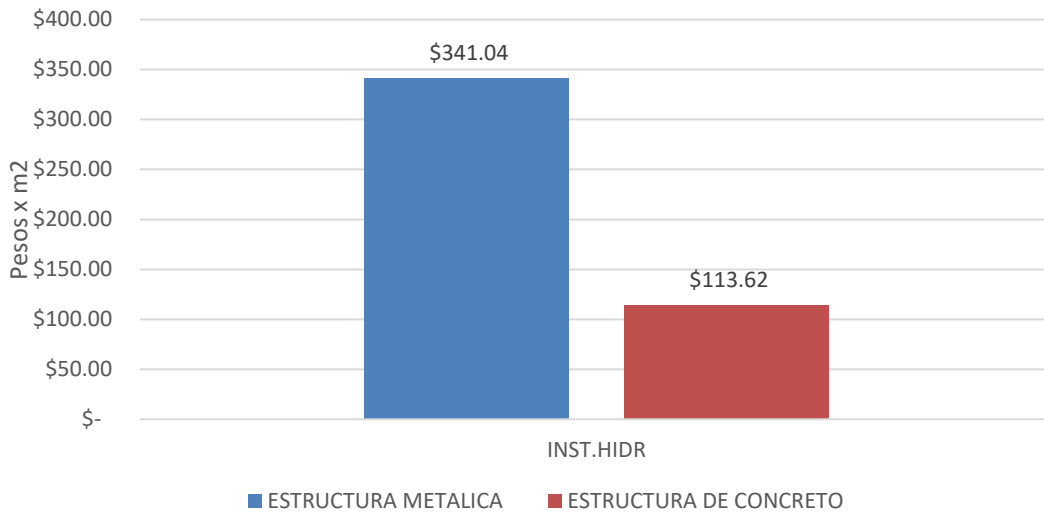
Precios por metro cuadrado de instalaciones hidráulicas.

	INST.HIDR
ESTRUCTURA METALICA	341.04
ESTRUCTURA DE CONCRETO	113.62

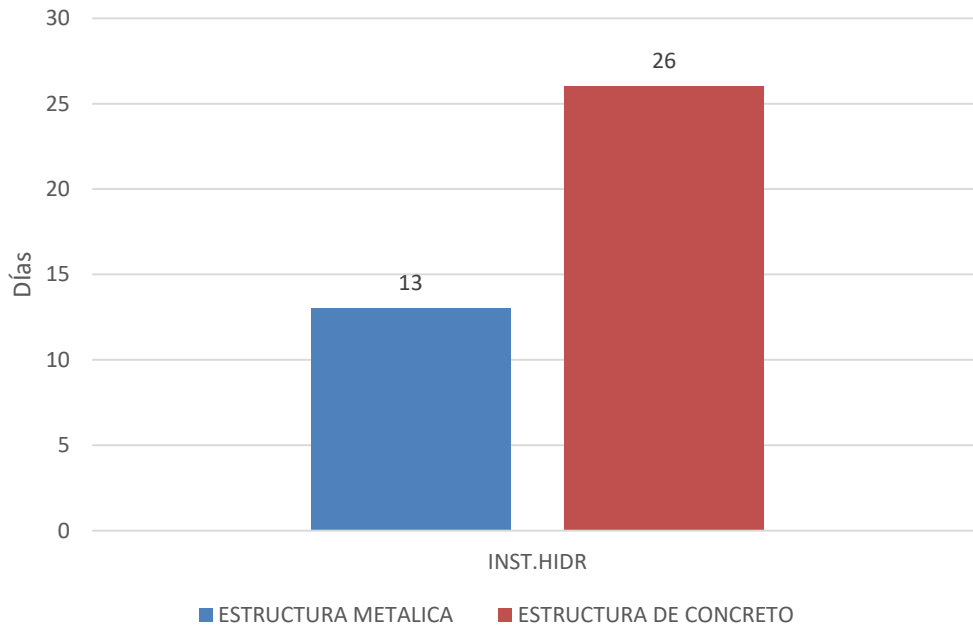
Tiempos de ejecución de instalaciones hidráulicas.

	INST.HIDR
ESTRUCTURA METALICA	13.00
ESTRUCTURA DE CONCRETO	26.00

### DIFERENCIA EN COSTOS



### DIFERENCIA EN TIEMPOS



La diferencia de costos entre ambos proyectos es de un 66.7%, siendo más costoso para el sistema de estructura de acero con respecto al de estructura de

concreto, ya que los materiales que se utilizan en su mayoría son diferentes a los que se usan en el proyecto de estructura de concreto, esto porque las mismas condiciones de proyecto lo permiten, pero sobre todo porque es el sistema que se emplea mejor en los muros falsos. sin embargo, aun siendo más costoso el sistema hidráulico para el proyecto de estructura metálica, tomando los tiempos de ejecución se presenta lo contrario, ya que disminuye su tiempo de ejecución en un 50% con respecto al sistema hidráulico convencional.

#### 4.1.5.-ENTREPISO

En el caso del entrepiso es muy difícil compararlo en costo y tiempo de ejecución que, aunque su función sea la misma, el comportamiento y estructuración de cada uno es completamente diferente, lo que si podemos comparar son las actividades que se tienen que realizar para ejecutar el entrepiso, en cada uno de los proyectos.

##### 4.1.5.1.-Proyecto de estructura metálica.

En el proyecto de estructura metálica tiene como entrepiso una serie de secciones IPR en el perímetro así como también polines y armaduras de acero galvanizado, que son las que dan la estabilidad a los muros perimetrales en el algunos puntos del proyecto, teniendo el montaje total de la estructura metálica el siguiente paso es , solo cubrir con hojas de triplay de petatillo de 1 1/8" fijadas con tornillos a los elementos de acero galvanizado y polines, en el proceso de fijar las hojas de petatillo se tienen que tener mucha precisión en los cortes ya que no se pueden tener espacios entre las hojas.

##### 4.1.5.2.-Proyecto de estructura de concreto.

Para el entrepiso en el sistema de estructura de concreto al momento de tener terminado los muros de block, se tiene que colocar la cimbra para el entrepiso, teniendo mucho cuidado con esto ya que es la que va soportar las cargas mientras que el concreto reforzado puede hacerlo por sí mismo, después de esto sigue el armado de acero, colocación de casetones y colocación del concreto. Teniendo más

actividades a realizar, para la construcción del entrepiso en este sistema, lógicamente se va a necesitar mayor mano de obra para la realización de este.

#### 4.2.5.3.-Resultados de entrepiso

Una gran diferencia entre ambos sistemas , sin contar las especificaciones técnicas, es la sensación al caminar sobre cada uno de los entrepisos, esta es una de las consideración sin decir que la más importante por la que el cliente se inclina más hacia el sistema de estructura de concreto, ya que en este se siente más firme y a algunos clientes , esto les da más seguridad, en comparación con el otro que se puede llegar a sentir un poco las vibraciones al momento de caminar, así como ciertos ruidos o crujidos provocados por las mismas vibraciones, pero son en muchas ocasiones imperceptibles.

#### 4.1.6.-ACABADOS EXTERIORES

Los acabados exteriores en ambos proyectos son muy similares a simple vista, pero los materiales empleados y el proceso son diferentes, esto haciendo que no se puedan evaluar un el sistema de proyecto de estructura metálica, con el de estructura de concreto. Se describirán los procesos y materiales para, evaluar las diferencias.

##### 4.1.6.1-Proyecto de estructura metálica.

Al tener montada en su totalidad los elementos para los muros ligeros, quedaran expuestos los postes de acero galvanizado, que se cubren con las hojas de yeso para exterior fijadas con tornillos. Para después de este paso cubrir con hoja de poli estireno expandido de alta densidad, que se cubrirá con malla reforzada y una capa de cementbond.

##### 4.1.6.2-Proyecto de estructura de concreto.

Los acabados exteriores para los proyectos en los que se utiliza block como muros para exterior, se utilizan hojas del poli estireno extruido que es un mejor aislante que la hoja de poli estireno expandido , ya que el block es un material que concentra mucho el calor y hace que los espacios interiores tengan mayores temperaturas, y en

cuanto al proceso es muy sencillo, se pegan las hojas de poli estireno extruido con un pegamento especial para después cubrirla con malla reforzada y una capa de cementbond.

#### 4.1.6.3-Resultados en acabados exteriores.

Prácticamente la diferencia entre los dos sistemas es la aplicación de la hoja de yeso para exterior, pero es un paso que no podemos prescindir por la naturaleza del proyecto de estructura metálica, la otra diferencia es el tipo de hoja que utilizamos como aislante térmico, que en el proyecto que se utiliza el block tiene que ser más efectivo, ya que este será el único aislante que este tendrá, por lo cual tenemos diferencia en costos de las hojas de un 67% arriba para la hoja que se utiliza en el proyecto de estructura de concreto.

#### 4.1.7.-ACABADOS INTERIORES

Para los acabados interiores que se tomaran en cuenta son únicamente los acabados básicos para cada uno de los proyectos, es decir no son acabados decorativos.

##### 4.1.7.1-Proyecto de estructura metálica.

En este proyecto se utilizó como acabados interiores hoja de yeso para interiores con una capa de Ready Mix, entre la hoja de yeso del muro exterior y el muro interior se coloca una aislante de fibra de fibra de vidrio que este ayuda como aislante térmico para el interior.

##### 4.1.7.2.-Proyecto de estructura de concreto.

En este tipo de proyectos, no hay mucho que se pueda poner como acabado interior básico, más que la colocación de una capa de yeso y pintura.

##### 4.1.7.3.-Resultado de acabados interiores.

La diferencia entre estas dos acabados es que el proyecto de estructura metálica tiene mayor aislamiento que la de estructura de concreto, en lo que se traduce



en una mayor eficiencia del aire acondicionado en espacios interiores, por ejemplo la capacidad un aire acondicionado de una tonelada es de 12 metro cuadrados para el caso de una estructura de block, mientras que en el proyecto de estructura metálica la capacidad es de 25 metros cuadrados, esto por el aislante de fibra de vidrio con el que cuenta, acabados que no podemos mezclar completamente por la misma naturaleza de cada uno de los proyectos.

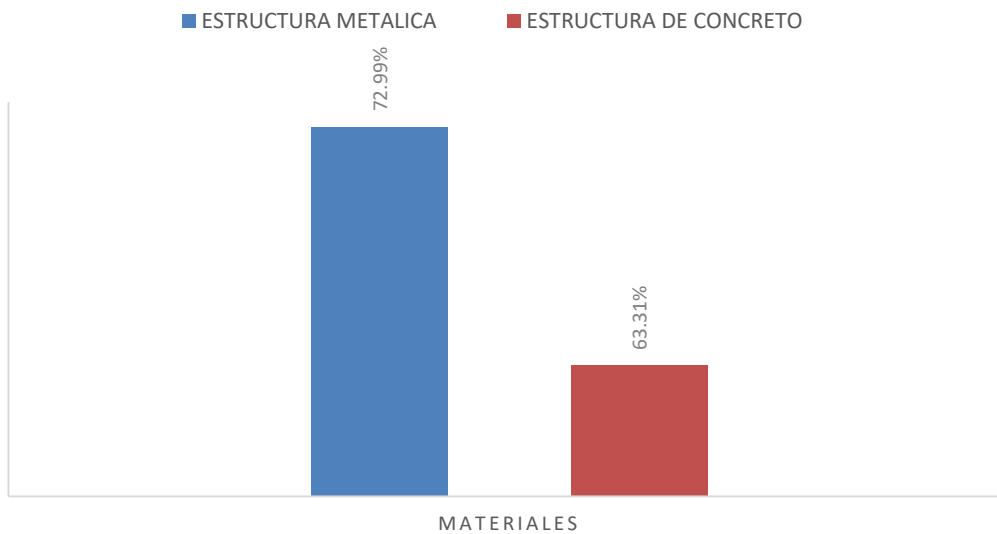
#### 4.1.8.-CUBIERTA.

Para las cubiertas de ambos proyectos se utilizó cubiertas de estructura metálica, ambas cumplen la misma función , la única diferencia entre las dos es el material que se utiliza para el proyecto de estructura metálica, se utilizan perfiles de acero galvanizado reforzado, en forma de una armadura, en cambio para la cubierta de estructura de concreto se utiliza una estructura de polines monten de diferentes especificaciones, en ambas queda el espacio libre para poder instalar los ductos del aire acondicionado sin ningún problema, pero aun así tomando en cuenta que las dos estructuras son metálicas , no es practico combinar la de un proyecto con otro, por las condiciones tan particulares de ambos proyectos.

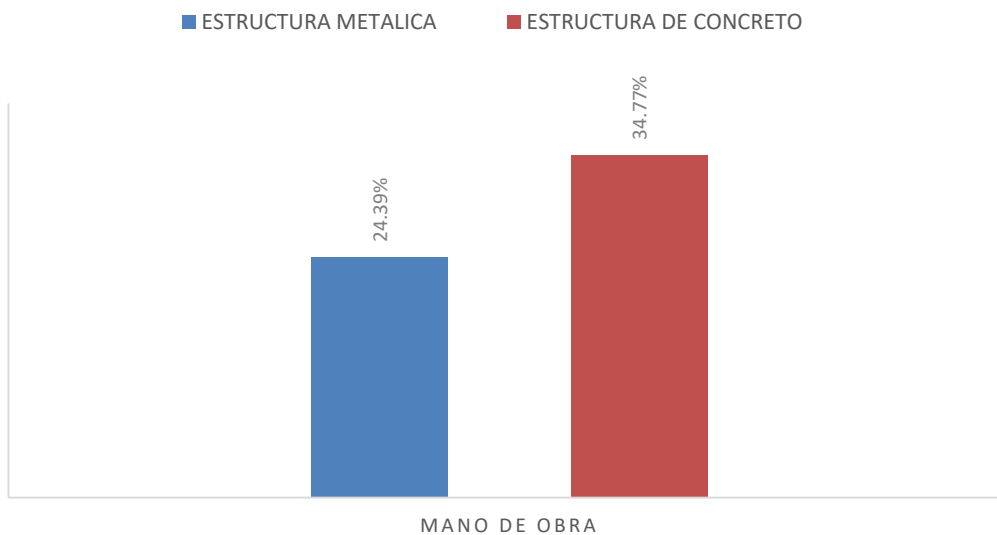
#### 4.1.9.-MATERIAL Y MANO DE OBRA

Tomando todos los puntos anteriores pudimos observar cómo es que, para realizar las distintas actividades del proyecto, para unos se requería una mayor demanda de la mano de obra, así como en distintas partidas se requiere una mayor cantidad de materiales y también tomando en cuenta, que algunos materiales pueden tener un costo muy alto, para esto se muestran las siguientes gráficas.

#### COMPARATIVA DE MATERIALES.



#### COMPARATIVA DE MANO DE OBRA.



Diferencias	Mano de obra	Materiales
	30%	13%

Las diferencias en entre los gráficos es de 13% en el costo de materiales, es decir son más económicos los materiales para el proyecto de estructura de concreto con respecto a la de estructura metálica, en cambio para la mano de obra tenemos una diferencia del 30%, es decir ocupamos menos mano de obra para el proyecto de estructura metálica, esto siendo un punto muy importante para tomar una decisión al tener en nuestra decisión, que tipo de sistema constructivo se va a utilizar.

## 4.2.-VENTAJAS DE AMBOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

### 4.2.1.-PROYECTO DE ESTRUCTURA METÁLICA.

- Construcción del proyecto hasta en un 40% más rápido con respecto al proyecto de estructura de concreto.
- Elemento estructural de cimentación más pequeños.
- Ventajas de estructura metálica
- Rapidez en el montaje
- Menor acero de refuerzo en las cimentaciones (menor costo en cimentación)
- Requerimiento menor en mano de obra
- Mayor flexibilidad al hacer cambios de proyecto u omisiones en instalaciones
- Facilidad de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas
- Mayor eficiencia en aislamiento térmico
- Nulo mantenimiento en instalaciones hidráulicas y mayor tiempo de vida, sin necesidad de obras mayores
- Corrección de errores de instalaciones de una manera más rápida y económica
- Facilidad de encontrar personal capacitado al estar en frontera

#### 4.2.2.-PROYECTO DE ESTRUCTURA DE CONCRETO

- Disponibilidad de materiales
- Nula sensación de vibraciones entrepisos
- Sensación de seguridad ante la baja posibilidad de ruptura de un muro para ingresar al domicilio
- Menor coste en los sistemas de instalaciones convencionales usados en este tipo de proyectos
- Aunque se requiera experiencia para la construcción de este sistema, no requiere un alto grado de entrenamiento, ni equipo especializado
- Mayor facilidad de corrección o ajustes en campo a la estructura principal por errores

#### 4.3.-VENTAJAS DE AMBOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

##### 4.3.1.-DESVENTAJAS DE ESTRUCTURA METÁLICA

- Anticipación Y PROGRAMACION de pedido de material
- Requerimiento de mano de obra especializada
- Vibraciones en los entrepisos
- Mayor desconfianza por parte del cliente ante un posible robo, por el tipo de material (rupturas de muros para ingresar al domicilio)
- Por ser un material dúctil permite mayor deformación provocadas por sismo, lo cual podría producir grietas cosméticas
- Aunque no requiere mantenimiento, se debe tener cuidado de no exponer la estructura metálica ante condiciones de humedad severas.
- Necesidad de equipo especializado para la ejecución
- Se debe tener una rigurosa precisión en medidas y niveles reales, ya que es complicado hacer ajustes en campo en piezas metálicas
- Los materiales requieren un resguardo mayor ya que las condiciones climáticas podrían dañarlos al estar a la intemperie

#### 4.3.2.-DESVENTAJAS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO

- Alta planeación en el momento de definir la colocación de instalaciones hidráulicas, sanitarias eléctricas entre otras.
- Tiempos de ejecución más largos por la naturaleza del concreto (tiempo de fraguado)
- Al intervenir un mayor número de personal aumenta el riesgo de tener un error en la ejecución
- Una vez terminada la ejecución es muy difícil verificar que los materiales y elementos estructurales cumplan con los requisitos especificados por el proyecto
- Mayor necesidad de trabajo físico por el personal por la naturaleza de los materiales
- Horarios de trabajo muy reducidos para realizar labores en las que la alta temperatura son de suma importancia
- Mayor dependencia de diferentes especialidades (carpinteros, fierro, etc.)

## 6.-CONCLUSIONES

La ciudad de Mexicali Baja california es una zona geográfica muy específica tanto por sus condiciones climatológicas, sísmicas, así como la gran influencia que existe por nuestro país vecino, lo cual nos ha orillado a tener tendencias de construcción muy diferentes a lo convencional, esta investigación busco exponer los puntos más importantes para facilitar una tomar de decisión del sistema constructivo más óptimo para la zona establecida, como un punto de vista personal y después de haber participado en ambos proyectos, pudiera decir que tengo una inclinación hacia el sistema constructivo de acero, ya que considero que teniendo una buena planeación, es un sistema que nos ofrece un mayor ahorro en tiempo ,lo cual puede traducirse en un menor costo en gastos indirectos, así como también sugiere una reducción en la mano de obra , lo cual hace al constructor menos dependiente de las situaciones poco controlables , como son el ausentismo de personal de la obra en temporadas de verano, además te hace poco dependiente de las condiciones climatológicas tan severas que se pueden presentar, esto visto desde la perspectiva en la que he desarrollado mi carrera profesional, sin embargo he de reconocer que aunque el sistema convencional también cuenta con ventajas , además de ser el método más conocido , por lo cual es más comercializado por la mayoría de las constructoras de vivienda residencial.

Es importante hacer notar lo anteriormente mencionado, que esta investigación se hizo un fraccionamiento de alto nivel de la ciudad, en las que las los índices de seguridad son muy altos, por lo cual las condiciones pudieran no ser las mismas a las que se pudieran presentar en fraccionamientos con altos índices delictivos, lo cual hace poco viable la construcción de acero, ya que por la naturaleza del material este es fácilmente desmontable, así como es posible su venta o reutilización, situación que no es posible con las viviendas de estructura de concreto.

También es importante mencionar que, aunque se pudieran llegar a presentar esta situación, son realmente muy pocos los fraccionamientos o zonas, donde estos pudieran llegar a ocurrir, por lo cual no se cierra a que en otras zonas de la ciudad se



podieran implementar sin ningún problema, abriendo este sistema constructivo, a más personas y no solo a las personas que los ven en fraccionamientos de alto nivel.

Pero siendo importante que este método es relativamente novedoso en la zona se puede crear una nueva área de oportunidad a empresas nuevas que estén dispuestas a cambiar las tendencias tan marcadas que tiene la construcción de vivienda residencial, sin dejar fuera también a las empresas ya establecidas, pero que tendrían que romper con lo habitual para no quedarse fuera del mercado en un futuro, en el cual la construcción en acero está marcando tendencia en construcción de vivienda residencial en la ciudad de Mexicali .

Sumando a lo anterior esta podría ser una oportunidad, ante la demanda creciente de viviendas de interés medio en la región, ya que al usar un método constructivo más industrializado y en donde se puedan hacer viviendas en serie bajando costo por los tiempos de trabajo, sin afectar la funcionalidad, sin duda esto podría ayudar a que una mayor cantidad de personas pudieran adquirir una vivienda.

## 7.-BIBLIOGRAFÍA.

ACERO-Vs-CONCRETO. (2017, 17 enero). CODIMEC.  
<https://www.codimec.com/single-post/2017/01/16/ACERO-Vs-CONCRETO>

Alonso, L. V. (s. f.). Costos por Metro Cuadrado de Construcción - Volumen III: Casas y departamentos (presupuestos y parámetros) (1801.a ed.). VARELA INGENIERIA DE COSTOS.

American Institute of Steel Construction. (2011). Steel Construction Manual (14.a ed.). Amer Inst of Steel Construction.

Carlos, A. P. J. (2020). números gordos en el proyecto de estructuras. Cinter Divulgaion Technical, S.L.L.

Committee, A. (2008). 318-08: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary; Building Code Requirements for Structural Concrete. Amer Concrete Inst.

I. (2014). Manual De Construccion En Acero, 5a edición (5.a ed.). Limusa.

La construcción industrializada ha llegado para quedarse. (2019, 4 abril). STRUCTURALIA. <https://blog.structuralia.com/la-construccion-industrializada-que-ha-llegado-para-quedarse>

Lazo, D. C. A. (2019). Procesos Constructivos: El capital intelectual, es importante para potenciar la productividad en obras de edificación (Spanish Edition). Editorial Académica Española.

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DE LA LEY DE EDIFICACIONES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN MATERIA DE «DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO (METALICAS)». (s. f.). SIDUE.GOB. Recuperado 2 de junio de 2019, de <http://www.sidue.gob.mx/doctos/2016/ot/normas/DISE%C3%91O%20Y%20CONSTRUCCION%20DE%20ESTRUCTURAS%20DE%20ACERO.pdf>

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DE LA LEY DE EDIFICACIONES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN MATERIA DE «DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO». (s. f.). SIDUE.GOB. Recuperado 2 de junio de 2019, de <http://www.sidue.gob.mx/doctos/2017/normas/II-03%20DISE%C3%91O%20Y%20CONSTRUCCION%20DE%20ESTRUCTURAS%20DE%20CONCRETO%202017.pdf>

NOVAS CABRERA, J. A. (2010). SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PREFABRICADOS APLICABLES A LA CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES EN PAISES DE

DESARROLLO (1.a ed.) [Libro electrónico].

[http://oa.upm.es/4514/1/TESIS\\_MASTER\\_JOEL\\_NOVAS\\_CABRERA.pdf](http://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf)

Richards, P. W. (2012). Build With Steel: A Companion to the AISC Manual. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Suárez, C. (1977). Costo y tiempo en edificación, 3a ed (3.a ed.). Editorial Limusa.

Tufiño, J. L. C. (2014). Fundamentos De Ingeniería De Costos (1.a ed.). Trillas.

VELES, C. A. (2011). Ejecución de edificios en acero estructural (1.a ed.) [Libro electrónico]. <http://bdigital.unal.edu.co/3609/>

Leandro Madrazo, J. A. (2006). BAR\_CODE HOUSING SYSTEM: la creación de un espacio de investigación. Barcelona: b.c.h.