



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

ESCUELA PARA LA CIUDAD, EL PAISAJE Y LA ARQUITECTURA

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS I.C.F (FORMAS DE CONCRETO AISLADAS),
COMO NUEVA ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA
EN LOJA.**

MOORE SAMANIEGO ALLEN

DIRECTOR:

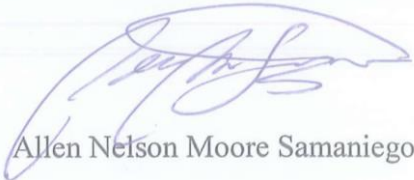
ARQ. FREDY SALAZAR

MARZO 2017

LOJA - ECUADOR

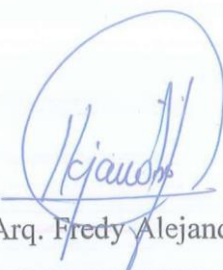
Yo, ALLEN NELSON MOORE SAMANIEGO; declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y, que se ha sido respaldado con la respectiva bibliografía.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional Del Ecuador, para que el presente trabajo sea publicado y divulgado en internet, según lo ya establecido por la Ley de acuerdo a los artículos de Propiedad Intelectual, Reglamentos y Leyes.



Allen Nelson Moore Samaniego.
C.C.1103016646

Yo, **FREDY ALEJANDRO SALAZAR**, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, el señor, Allen Nelson Moore Samaniego, es el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, autentica y personal suya.



Mgs. Arq. Fredy Alejandro Salazar.
DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

Primeramente a Dios por darme el obsequio de la vida.

A mi madre la persona más especial en mi vida, que ha sido y será el pilar fundamental de toda mi vida, quien nunca se ha separado de mi lado y ha sido la razón la cual me ha motivado a ser un mejor ser humano.

A mi familia, a mi padre, hermanos y en especial a mis abuelitos los cuales no los tengo físicamente, pero siempre estarán en mi corazón, a mi abuelito Nelson quien siempre me dio su apoyo durante toda su vida y sé que me acompaña desde el cielo en todos los pasos que doy.

Allen Nelson Moore Samaniego

*A mi familia, quien siempre me respaldo
Este logro es para ustedes.*

*Y a todas las personas quienes me apoyaron,
Con el desarrollo de este trabajo, en especial a los
Arquitectos, ingenieros y compañeros.*

A la escuela de arquitectura y diseño de la UIDE- Loja.

Allen Nelson Moore Samaniego

RESUMEN

Actualmente en las edificaciones existentes en nuestro medio resalta la construcción tradicional, generalmente constituida por ladrillo y bloque, posicionándose así como uno de los mecanismos de alta contaminación al medio ambiente por sus elevados índices de polución, En una gran cantidad de ciudades de nuestro país, se percibe como un verdadero problema ecológico la fabricación de ladrillos, tejas, y otros productos de arcilla cocidos de forma artesanal, debido al tipo de combustibles que se utilizan para este proceso.

El método de construcción tradicional en nuestro medio se ha caracterizado aproximadamente en los últimos 65 años por un marcado incremento en su demanda. Se ha convertido en un problema ecológico en muchas ciudades de nuestro país, debido a la contaminación que produce en su fabricación. Hoy en día se busca diferentes métodos constructivos los cuales ayuden a confrontar la contaminación del medio ambiente y de igual manera reducir el impacto ambiental que se ha generado por los residuos plásticos, no solo por construcción de ediciones, sino también por producciones con un sentido comerciales.

Debido al desconocimiento del método de sistemas constructivos de Smart Block Plus o ICF en nuestro medio, es relevante dar a conocerla sustentabilidad, los beneficios del uso y aplicación de este procedimiento, por tratarse de una nueva e innovadora técnica reciclable dentro del ámbito de la edificación. El objetivo al emplear el método (ICF) en nuestro medio, es mejorar la calidad de la construcción tanto en lo que respecta a los materiales involucrados en la misma, como en la optimización de tiempo en su ejecución. También se pretende lograr una relación amigable con el medio ambiente, para afectar positivamente en beneficio del ser humanos y del ambiente que lo rodea.

Esto desarrollando una guía constructiva del material con respaldo de planos y presupuestos del sistema constructivo tradicional como el bloqué normal y el presupuesto comparativo del sistema constructivo I.C.F.

Palabras claves: contaminación, sustentabilidad, reciclable, calidad de la construcción.

Abstract

Currently in the existing buildings in our environment stands out the traditional construction, generally constituted by brick and block, positioning itself as one of the mechanisms of high pollution to the environment due to its high pollution rates. In a large number of cities in our country, it is perceived as a true ecological problem the manufacture of bricks, tiles, and other products of clay cooked in an artisan way, due to the type of fuels that are used for this process.

The traditional construction method in our environment has been characterized approximately in the last 65 years by a marked increase in its demand. It has become an ecological problem in many cities of our country, due to the pollution it produces in its manufacture. Today we look for different constructive methods which help to confront the pollution of the environment and also reduce the environmental impact that has been generated by plastic waste, not only by construction of editions, but also by commercial productions with a sense.

Due to the ignorance of the method of building systems of Smart Block Plus or ICF in our environment, it is relevant to make known the sustainability, the benefits of the use and application of this procedure, since it is a new and innovative recyclable technique within the field of building. The objective of using the method (ICF) in our environment is to improve the quality of the construction both in terms of the materials involved in it and in the optimization of time in its execution. It is also intended to achieve a friendly relationship with the environment, to positively affect the benefit of the human being and the environment that surrounds it.

This developing a constructive guide of the material with support of plans and budgets of the traditional construction system as the normal block, and the comparative budget of the construction system of I.C.F.

Key words: pollution, sustainability, recyclable, quality of construction.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE SMART BLOCK PLUS O ICF, APLICADOS EN LA CIUDAD DE LOJA

CERTIFICADOS	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN.....	v
Abstract	vi
INDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
Problemática.....	1
Justificación.....	4
Objetivos	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos.....	6
Metodología de la Investigación	7
CAPÍTULO 1	9
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	9
1.1 Prefabricación	9
1.2 La industrialización en la construcción	9
1.3 Generalidades de los sistemas prefabricados	10
1.4 Los sistemas tradicionales contra prefabricación.....	12
1.4.1 Sistema tradicional de mampostería de bloque.....	13
Cuadro 3: Sistemas tradicionales contra prefabricación.....	15
1.8 El sistema ICF	18
1.9 Detalle constructivo del sistema (I.C.F) y especificaciones técnicas.....	23
1.9.1 Bondades del hormigón.	27
1.9.2 Análisis comparativo sismo resistentes del ladrillo y el sistema I.C.F.	28
1.10 Modelos existentes de edificaciones hechas con el sistema (i.c.f).....	29
1.11 Fundamento legal.....	32
1.12 La modulación y la repetición en la prefabricación	33
CAPITULO 2	37

2. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES Y CONTEMPORÁNEOS.....	37
2.1 Sistema constructivo	37
2.2 Sistema tradicional.....	37
2.3 Sistemas constructivos contemporáneos (m2 o panel w).....	38
2.3.1 Características.	39
2.3.2 Durabilidad	40
2.4 Fichas de Sistemas Constructivos Contemporáneos.....	40
2.7.1 EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DEL MERCADO.....	56
CAPÍTULO 3	62
3. GUÍA GRÁFICA Y DESCRIPTIVA DEL PROCEDIMIENTO DEL USO DEL MATERIAL.....	63
3.1 Requerimientos técnicos del material	65
3.1.1 Herramientas.....	65
3.1.2 Equipo de seguridad.....	65
3.1.3 Mano de obra.	66
3.1.4 Metodología constructiva.....	67
1. RUBRO: LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO.....	67
2. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN	69
3. RUBRO: EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR A MANO.....	72
4 RUBRO: RELLENO DE COMPACTACIÓN MECANICA (MATERIAL DE MEJORAMIENTO).....	76
5 RUBRO: CIMIENTO DE CADENA H.A 210KG/M2, 30*15 INCLUYE TRASLAPE.....	80
6 RUBRO: INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS.....	84
7 RUBRO: RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO (CADENAS Y ZANJAS).....	90
8 RUBRO: MAMPOSTERIA (I.C.F) E=20cm.	94
PROCESO DE CONSTRUCCION	96
COLOCACIÓN DE BLOQUE (I.C.F) SOBRE CIMIENTO.....	98
COLOCACION DE ICF	99
NIVELACION Y APUNTAMIENTO DE MUROS	103
PROCESO DE HORMIGONADO.....	104
9 RUBRO: ESTRUCTURA DE ACERO: FABRICACIÓN Y MONTAJE.	111
10 RUBRO: CUBIERTA TEJA DE ACERO GALVANIZADO.	118
3.2 Análisis comparativo del sistema tradicional de bloque frente al sistema I.C.F.....	122

3.2.1	Planos arquitectónicos comparativos	123
3.2.2	Análisis comparativo de presupuestos	133
CONCLUSIONES		137
RECOMENDACIONES		139
BIBLIOGRAFÍA.....		140
ANEXOS.....		142

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Desarrollo del Trabajo	7
Ilustración 2: Detalle constructivo de muro de bloque	13
Ilustración 3: Bloque (icf)	17
Ilustración 4: Reciclado EPS.....	19
Ilustración 5: Estructura interna de block (icf)	20
Ilustración 6: Estructura interna de block (icf)	21
Ilustración 7: Estructura interna de block (icf)	21
Ilustración 8: Tipos de bloques (i.c.f)	22
Ilustración 9: Detalles de aplicación.	24
Ilustración 10: Detalles de Aplicación (2)	25
Ilustración 11: Análisis comparativo sismo resistentes del ladrillo y el Smart block o icf. ..	29
Ilustración 12: Edificaciones comerciales.....	29
Ilustración 13: Edificaciones Comerciales (2)	30
Ilustración 14: Edificaciones Comerciales (3)	30
Ilustración 15: Edificaciones Comerciales (4)	31
Ilustración 16: Edificaciones Comerciales (5)	31
Ilustración 17: Procedimiento del Uso del Material	64
Ilustración 18: Materiales.....	65
Ilustración 19: Equipo de Seguridad	66
Ilustración 20: Limpieza Manual del Terreno.....	67
Ilustración 21: Replanteo y Nivelación.....	69
Ilustración 22: Excavación sin Clasificar a Mano.....	72
Ilustración 23: Relleno y compactacion mecanica	76
Ilustración 24: Cimiento de Cadena	80
Ilustración 25: Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	84
Ilustración 26: Relleno compacto con material del sitio	90
Ilustración 27: Bloques de (I.C.F) Formas de Concreto Instaladas	94
Ilustración 28: Corte de mampostería de bloques de (I.C.F)	95
Ilustración 29: Colocación de la primera hilada, hormigón en conjunto con la fundación ...	97
Ilustración 30: Colocación de la primera hilada	98
Ilustración 31: Colocación de Bloque (I.C.F) sobre cimiento	98
Ilustración 32: Colocación de ICF	99

Ilustración 33: Colocación de ICF (2).....	100
Ilustración 34: Colocación de ICF (3).....	100
Ilustración 35: Premarcos.....	101
Ilustración 36: Premarcos (2).....	101
Ilustración 37: Premarcos (3).....	102
Ilustración 38: Conexión de mampostería.....	103
Ilustración 39: Nivelación y Apuntalamiento de Muros	104
Ilustración 40: Proceso de Hormigonado	105
Ilustración 41: Proceso de Hormigonado (2)	106
Ilustración 42: Malla de Fibra de Vidrio.....	109
Ilustración 43: Estructura de Acero.....	110
Ilustración 44: Cubierta Teja de Acero Galvanizado	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos técnicos.....	23
Tabla 2: Características cuantitativas y cualitativas del producto.	23

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Descripción.....	8
Cuadro 2: Sistemas Prefabricados	11
Cuadro 3: Sistemas tradicionales contra prefabricación	15
Cuadro 4: Cuadro de tiempo de construccion de bloque o ladrillo de una vivienda.....	38
Cuadro 5: Tiempo de construccion del sistema m2 o panel w.	40
Cuadro 6: Comparación de tiempos.	53
Cuadro 7: Ventajas y desventajas de los sistemas tradicionales y los contemporáneos.	54
Cuadro 8: Comparación de sistemas constructivos.....	54
Cuadro 9: Medición y Pago limpieza de terreno	69
Cuadro 10: Medición y Pago de Replanteo y Nivelación	72
Cuadro 11: Medición y Pago de Excavación sin clasificar a mano	76
Cuadro 12: Medición y Pago Relleno de compactación mecánica	79
Cuadro 13: Medición y Pago de Cimiento de Cadena H.A 210kg/M2, 30*15.....	83
Cuadro 14: Medición y Pago de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias.....	89
Cuadro 15: Medición y Pago Relleno Compacto con Material del Sitio	94
Cuadro 16: Medición y Pago de Manpostería	104
Cuadro 17: Medición y Pago de Estructura de Acero	117
Cuadro 18: Cubierta Teja de Acero Galvanizado	121
Cuadro 19: Presupuesto de vivienda con bloque normal	134
Cuadro 20: Presupuesto de vivienda con bloque I.C.F	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Costo de la obra.....	48
Figura 2: Rapidez de la construcción.	49
Figura 3: Tiempo de ejecución de obra.	50
Figura 4: Capacidad de carga.	51
Figura 5: Metros útiles.....	52
Figura 6: Edad	57
Figura 7: Vivienda propia.....	58
Figura 8 : Interés De Compra	58
Figura 9: Vivienda	59
Figura 10: Interés	59
Figura 11: Preferencia	60
Figura 12: Sistemas Constructivos	60
Figura 13: ..Importancia en Viviendas	61
Figura 14: Interés del Sistema I.C.F.	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Normativa Ecuatoriana de la Construcción	142
Anexo 2: Modelo de encuesta.	144
Anexo 3: Entrevista Presidente de la cámara de construcción.	147
Anexo 4: Entrevista Gerente de Fábrica de Hormypol.	150
Anexo 5: Entrevista Presidente del Colegio de Arquitectos.	153

Problemática

Debido al desconocimiento del método de sistemas constructivos de I.C.F (FORMAS DE CONCRETO AISLADAS), en nuestro medio, es relevante dar a conocer todos los beneficios del uso y aplicación de este procedimiento, por tratarse de una nueva e innovadora técnica dentro del ámbito de la edificación. Estos bloques se pueden construir mediante poliestireno expandido, cemento mezclado con bolas de poliestireno o cemento mezclado con fibra de madera.

Se trata de bloques de encofrados aislantes de hormigón o bloques moldeados prefabricados, cada bloque normalmente consta de dos paneles unidos entre sí con un espacio vacío entre uno y otro, los cuales poseen un alto rendimiento energético.

Los bloques se apilan en seco sin usar mortero y se rellenan en el espacio vacío (en el centro de cada bloque) con hormigón; la construcción con estos bloques se asemeja al juego de Lego. Los bloques poseen formas para entrelazarse entre sí en los extremos y de esta manera se apilan para formar las paredes exteriores e interiores, en su cavidad se ubica el acero de refuerzo y en su parte central se bombea el hormigón, formando así un muro estructural.

Actualmente en las edificaciones existentes en nuestro medio resalta la construcción tradicional, generalmente constituida por ladrillo y bloque; posicionándose así como uno de los mecanismos de alta contaminación al medio ambiente no solamente por sus elevados índices de polución, sino también debido a su tiempo de duración en la construcción el cual es mucho más extenso de 4 a 6 meses, a diferencia del sistema ICF que emplea el 50 % menos del tiempo que el tradicional.

Los defectos que se presentan en los muros de ladrillo pueden surgir del ladrillo mismo como un mal diseño o especificación, por el uso de materiales de poca calidad y por falta de una buena construcción o especificaciones idóneas. Señalando las patologías con los problemas más comunes y defectos en muros de ladrillo tenemos el ataque por sulfatos, absorción de agua, corrosión del hierro y el acero, cristalización de sales y los defectos debidos a una mala ejecución de la obra.

En una gran cantidad de ciudades de nuestro país se percibe como un verdadero problema ecológico la fabricación de ladrillos, tejas, y otros productos de arcilla cocidos de forma artesanal, debido al tipo de combustibles que se utilizan para este proceso como: leña, llantas, madera, plásticos o textiles, entre otros, los mismos que al ser quemados emiten una gran cantidad de gases a la atmósfera como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y partículas sólidas. (Benites, 2013)

Nuestra principal finalidad al emplear el método (ICF) en nuestro medio, es mejorar la calidad de la construcción tanto en lo que respecta a los materiales involucrados en la misma, como en la optimización de tiempo en su ejecución. También se pretende lograr una relación amigable con el medio ambiente, para afectar positivamente en beneficio del ser humanos y del ambiente que lo rodea.

El producto es empleado en las paredes y por su resistencia como mampostería no requiere de columnas, su uso es relativamente fácil y con la ventaja de que se puede llevar a cabo en un corto tiempo de construcción.

Durante los últimos años el sistema (ICF) ha tenido una gran demanda y aceptación a nivel internacional, ya que se trata de un método constructivo térmico de alta resistencia exclusivamente dirigido a edificaciones ecológicas; empleando materiales imputrescibles, de peso ligero, larga duración, 100% reciclables y que no causan ningún tipo de afectación al medio ambiente.

Siendo el poliestireno uno de los principales componentes de esta técnica es importante mencionar algunas de sus aplicaciones: Se usa como embalaje con el objeto de proteger elementos valiosos en viajes industriales, es 100% reciclable y en algunos casos en función del volumen se pueden generar beneficios basados en este residuo. El poliestireno expandido es inerte y no se descompone, una vez que entre en el vertedero se quedará allí para siempre. Compactando y reciclando el poliestireno puede reducir sus costes de gestión de residuos en un 80%, lo cual se consigue evitando gastos de transporte innecesarios y reduciéndolos a cubos, en consecuencia se produce un ahorro en el tiempo, espacio y dinero afectando de este modo positivamente al medio ambiente.

En la actualidad existen empresas dedicadas al tratamiento de residuos, tal es el caso de Miltek empresa líder mundial en este tipo de actividad situada en España; ofrece soluciones de compactación de poliestireno para su posterior traslado y tratamiento, mediante compactadoras de uso simple y eficaz que reducen el volumen del poliestireno en densos y manejables bloques que luego se almacenan listos para su posterior entrega a empresas de reciclaje autorizadas.

Pregunta investigativa

¿Cómo proponer un nuevo sistema constructivo en la ciudad de Loja?

Justificación

El método construcción tradicional en nuestro medio se ha caracterizado aproximadamente en los últimos 65 años por un marcado incremento en su demanda. Se ha convertido en un problema ecológico en muchas ciudades de nuestro país, debido a la contaminación que produce en su fabricación. (Gutierrez., 2004)

Algunos de los puntos importantes que se ha dirigido para el correcto uso de este sistema, son en las Normativas Ecuatorianas de la Construcción y con uno de los objetivos importantes del Plan del Buen Vivir, el objetivo número 3 (habitar y buen vivir). Por medio de este sistema planteado (ICF) se puede brindar viviendas accesible para los ciudadanos por su rapidez de construcción. La Constitución, en su artículo 375, establece como obligación de todos los niveles de gobierno garantizar el hábitat y la vivienda digna, con base en los principios del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social. (vivir, 2013)

Entre las ventajas que ofrece este método de construcción se encuentra la rapidez al usar el producto, situación que lograría una mayor aceptación del mismo, y por parte la implementación del producto en las distribuidoras de material para construcción en nuestra ciudad, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- **Viabilidad.-** El proyecto debe estar sustentado con toda la documentación pertinente, la misma que demuestre que cumple con todas las normas exigidas.
- **Estructura.-** se refiere a que el material empleado resista todas las condiciones a las que tenga que estar expuesto.
- **Sistema Constructivo.-** Se trata de cómo será empleado el material en la construcción.

El método de construcción (ICF) posee una gran variedad de ventajas con respecto a otro tipo de edificaciones, a continuación enlistamos algunas de las más relevantes:

- Más superficie habitable a través de las paredes con un excelente aislamiento térmico delgado.
- Reducción del tiempo de trabajo (más del 50% en la construcción edificio).
- El sistema constructivo es de muy alto grado de aislamiento térmico y acústico.

- El material fue diseñado para una producción más limpia, sin emisiones de CO₂ y promueve la eliminación de residuos.
- Es un nuevo estilo de materiales de construcción, no se descompone fácilmente y peso ligero, larga duración de la vida, 100% reciclables y eco-sostenible.
- Fácil y racionalidad en el montaje y despliegue de encofrados.
- Los grandes paneles para permitir la construcción de montaje rápido.
- Posibilidades de construcción más rápido de la pared (0,8 / 10 h/m²).
- Supera las normas de construcción sin costos adicionales.
- Sistema constructivo de mampostería de compactación básica, de seguridad y alta resistencia a terremotos.
- Tiene más beneficios prefabricados en la construcción de muro.
- Resiste un alto grado de calor.
- Posee una alta transpirabilidad al vapor de agua (m).
- Alto grado en insonorización y aislamiento acústico.
- La durabilidad y la consistencia de rendimiento térmico con el tiempo.
- Estabilidad dimensional en pared.
- De alta resistencia mecánica de mampostería de compresión y de flexión.
- Resistencia a cementos, cal o yeso estuco.
- Total resistencia a la humedad.
- Buen comportamiento al fuego: Clase 1.
- Producto exclusivamente diseñado para la construcción ecológica con materiales favorables al medio ambiente.
- Resistencia de choque accidental. (carboni, 2010)

Objetivos

Objetivo General

- Contribuir con la aplicación de un innovador método de construcción (I.C.F) para la ciudad de Loja, con el fin de mejorar el sistema tradicional de mampostería, permitiendo su desarrollo y un cuidado adecuado del medio ambiente.

Objetivos Específicos

- Realizar una investigación del sistema constructivo (ICF) y su aceptación como método de construcción para mampostería.
- Efectuar un estudio comparativo entre sistemas constructivos tradicionales y contemporáneos utilizados en la ciudad de Loja, el cual nos permita determinar si es factible el uso del material (ICF) para su utilización en mampostería.
- Elaborar un guía de la aplicación del debido uso del material (ICF) para la utilización en mampostería en la ciudad de Loja, con presupuesto comparativo entre los sistemas constructivos tradicionales y el sistema (I.C.F)

Metodología de la Investigación

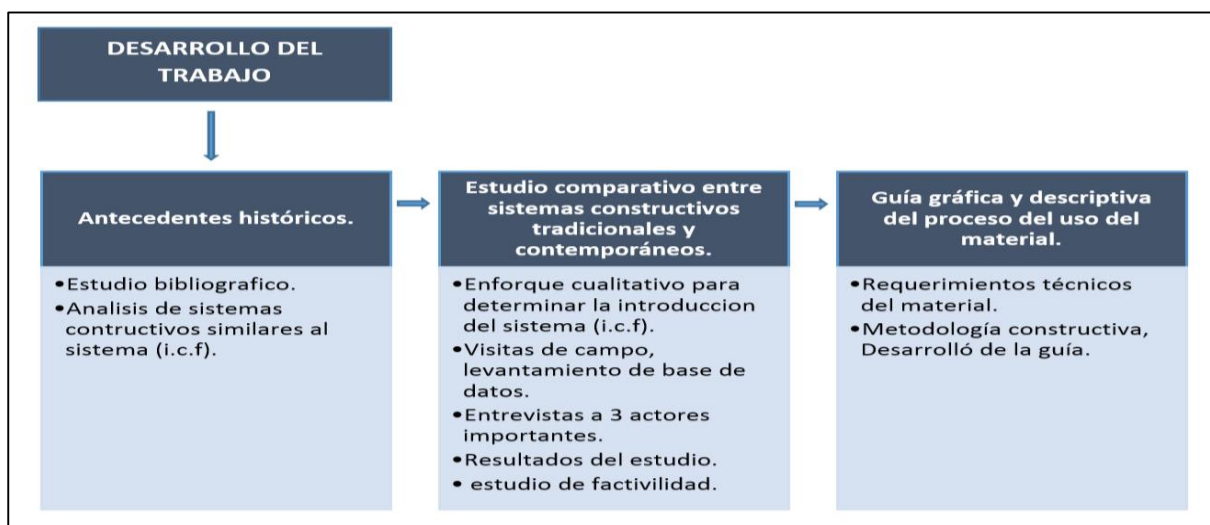
Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se aplicarán los siguientes métodos de investigación:

Método Cualitativo y Cuantitativa.- Se lo utilizara para tomar datos como por ejemplo muestras comparativas en diferentes sectores de la ciudad de Loja, así como también la aplicación de encuestas con la finalidad de establecer estadísticas que nos permitan realizar análisis acerca de la introducción de los bloques (ICF), y por el medio del método cuantitativo que nos permite señalar ciertas alternativas de construcción de los diferentes sistemas.

Método Bibliográfico.- Este nos permitirá a través de visitas de campo recopilar información en cuadros y fichas que detallen los sistemas utilizados en las construcciones a un nivel descriptivo, con la finalidad de alcanzar una elevación de asociación de variables que nos explique la condición de un sistema constructivo tradicional y la de un sistema (ICF), para determinar la posibilidad del empleo de un método (ICF) en la ciudad de Loja.

Finalmente con toda la información recopilada tanto de los sistemas tradicionales de construcción y de los sistemas (ICF), se realizará un mapeo que nos permita determinar qué tan apta es la ciudad de Loja para la implementación de sistemas prefabricados, tomando en cuenta factores que colaboren con el mejoramiento de los sistemas constructivos en la urbe.

Ilustración 1: Desarrollo del Trabajo



Fuente: El Autor

Cuadro 1: Descripción

Antecedentes históricos.	Estudio comparativo entre sistemas constructivos tradicionales y contemporáneos.	Guía gráfica y descriptiva del proceso del uso del material.
• La prefabricación. • La industrialización en la construcción. • Generalidades de sistemas prefabricados. • Los sistemas tradicionales contra la prefabricación. • Los sistemas utilizados en el Ecuador. • Sistema de encofrado aislante. • Sistema Smart block (i.c.f). • Ejemplos de la construcción con la utilización del sistema (i.c.f). • Fundamento legal. • Modulación y repetición de la prefabricación.	• Sistema constructivo. • Sistema tradicional. • Sistemas constructivos contemporáneos (m2 o panel w). • Fichas de sistemas constructivos contemporáneos. • Resultados de las evaluaciones entre los sistemas contemporáneos y tradicionales. • Ventajas y desventajas de los sistemas tradicionales y los contemporáneos. • Conclusiones. Estudio de factibilidad. • Encuestas • Tabulaciones • Conclusiones	Requerimientos técnicos del material • Herramientas. • Equipo de seguridad. • Mano de obra. Metodología constructiva. • Preparación del terreno. • Inspección del terreno. • Estudios de suelo. • Limpieza del terreno. • Replanteo nivelación y compactación del terreno. • Cimentación. • Mampostería. • Detalles de puertas y ventanas en la mampostería. • Colocación de drenaje e instalaciones • Armado de mampostería con entrepiso y techo.
Se realizará el estudio bajo un breve análisis BIBLIOGRÁFICO, la introducción del sistema (I.C.F) en otros países, de esta manera se podrán descubrir las variables que ha permitido la aceptación del sistema, determinando las ventajas que posee el sistema (I.C.F) sobre los sistemas constructivos tradicionales en mampostería. También se analizarán los constructivos sistemas más parecidos con el sistema propuesto, actualmente usados en el Ecuador.	El enfoque de mi investigación será predominantemente CUALITATIVO de para determinar si los sistemas (I.C.F) pueden ser introducidos en el sector de Loja, se realizará VISITAS DE CAMPO para la obtención de muestras fotográficas comparativas en diferentes sectores de la ciudad de Loja, y realizando una BASE DE DATOS y ESTADÍSTICAS los cuales sirvan para recopilar información por medio de CUADROS y FICHAS que detallen los sistemas utilizados en las construcciones a un nivel descriptivo, con la finalidad de alcanzar un nivel de ASOCIACIÓN DE VARIABLES que nos explique la condición de un sistema constructivo tradicional y el sistema (I.C.F). Igualmente se realizará un estudio de factibilidad desarrollado por medio de encuestas y tabulaciones para poder determinar si podría llegar a ser apto el uso del sistema (I.C.F) en la ciudad de Loja.	Desarrollar una guía gráfica y descriptiva del proceso del sistema constructivo (i.c.f) analizando los sistemas modernos ya introducidos al Ecuador que posean un parecido al sistema propuesto, de esta manera dar una diferente opción a la construcción, contribuyendo con un nuevo sistema constructivo el cual facilite la construcción de mampostería en la ciudad de Loja.

Fuente: Metodología de la Investigación

Elaborado por: El Autor

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1 Prefabricación

La prefabricación sigue teniendo una connotación despectiva, lo cual ya adelantaba el diseñador y arquitecto autodidacta Jean Prouvé, cuando decía que aquello que se califica como prefabricado acaba asimilándose a edificio provisional.

No obstante la prefabricación conlleva en la mayoría de los casos un aumento de calidad, perfeccionamiento y seguridad. Se han constatado ejemplos históricos muy interesantes. Quizá el primer precedente de prefabricación modular se remonte al siglo XVI, cuando Leonardo da Vinci recibió el encargo de planificar una serie de nuevas ciudades en la región de Loire. Su planteamiento magistral chocante por su modernidad, consistió en establecer en el centro y origen de cada ciudad una fábrica de elementos básicos que permitieran conformar a su alrededor un gran abanico de edificios; dichas construcciones habían sido diseñadas previamente por el mismo para generar de forma fluida y flexible una gran diversidad de tipologías edificatorias con un mínimo de elementos constructivos comunes.

Aunque en este ejemplo no se puede considerar prefabricación en estado puro ya que la construcción de elementos no son en serie sino diseñados para edificaciones singulares, de esta forma se puede apreciar un valioso cambio de mentalidad aplicada a la construcción. No sería hasta el final del Siglo XVIII cuando se empezó a vislumbrar la posibilidad de industrializar la construcción; en Europa, mediante la construcción de puentes y cubiertas con hierro fundido; material que sería después aplicado a la elaboración de pilares y vigas de edificios. Para tener un conocimiento de los sistemas prefabricados se realizara un recorrido histórico el cual explique su procedencia.

1.2 La industrialización en la construcción

La definición de industrialización es “la utilización de tecnologías, las mismas que sustituyen la habilidad del artesano por el uso de la máquina”. (Blachere, 1977). La industrialización puede aumentar la capacidad y calidad del ciclo productivo y así permitir desarrollar proyectos

en tiempos más reducidos y posiblemente con costos menores. “Es un proceso productivo para obtener, transformar y elaborar los productos en base a la repetición mecanizada y organizada”. (E.Neufert, 1969)

Los sistemas prefabricados son contruidos o elaborados en serie en una fábrica fuera del sitio de construcción tras fases de montaje simple, preciso y no laborioso conforman el todo o una parte de un edificio o construcción. Tal es así que, cuando un edificio es prefabricado, las operaciones en el terreno son esencialmente de montaje, y no de elaboración. Una buena referencia para conocer la prefabricación de un edificio es a través de la valoración de la cantidad de residuos generados en la obra.

Si los elementos o procesos, presentan la característica de poderse construir en fábrica o en obra y se opta por su construcción en fábrica, se desarrollarían como productos prefabricados, por lo que la opción de prefabricar debe aprovechar al máximo las condiciones del momento que disminuyan al máximo el trabajo a realizarse en el lugar de la obra.

1.3 Generalidades de los sistemas prefabricados

Las características básicas de los sistemas prefabricados son aquellas piezas que se deben hacer en la obra con un corto número de elementos o elementos-tipo, las mismas que desempeña una determinada función por ejemplo las columnas, paneles de mampostería, etc. Se mantiene el menor número de elementos diferentes que se ocupa en el lugar de la obra para la construcción. Si se presenta alguna dificultad en el sitio, la fabricación de los elementos se realiza con los mismos moldes para poder solucionar alguna complicación en la obra. Se requieren pocas y fáciles combinaciones además de dimensiones equivalentes con lo cual su formación se realiza por iguales métodos y mecanismos. Los mismos que deben ser previstos de varias funciones. Los mismos que deben ser previstos de varias funciones. Resulta más económico solucionar algún problema imprevisto con los elementos existentes, que adquirir nuevos.

Los sistemas prefabricados pueden ser clasificados según su forma tamaño, función, método de ejecución, su tipificación y el grado de prefabricación.

Cuadro 2: Sistemas Prefabricados

Según su forma	• Lineales • Bloques • Superficiales
Según su tamaño	• Livianos • Pesados
Según su función	• Resistente • Cerramiento • Omamental
Según su método de ejecución	• Industria a grande escala • En taller • En obrador
Según su tipificación	• Normalizados (perfiles de acero) • Tipificados (viguetas pretensadas para entrepisos) • Individuales (vigas de puentes prefabricadas)
Según su grado de prefabricación	• Total • Parcial

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Los elementos deben ser fabricados mecánicamente o por lo menos a base de un alto grado de mecanización. Los elementos deben corresponder a una misma categoría de pesos con lo cual pueden ser económicamente montados con una misma grúa y así poder realizar la culminación de la obra lo más rápido posible.

Desde un punto de vista general hay distintas direcciones que tomar en cuenta en la construcción:

- 1- *Elementos de fabricación sencilla*, de fácil transporte, que puedan fabricarse en un taller y que en su mayoría sean piezas lineales incluso de una determinada longitud y elementos pequeños de cerramiento.

- 2- *Elementos de gran formato de tipo superficial*, fabricados mecánicamente que desempeñen simultáneamente las funciones de soportar cargas y de cerrar espacios, que necesiten poco trabajo de montaje de obra y que eventualmente puedan ser fabricados a pie de la misma.
- 3- *Elementos pequeños fabricados en serie*, que mediante uniones sencillas puedan ser reunidos en estructuras portantes unitarias.

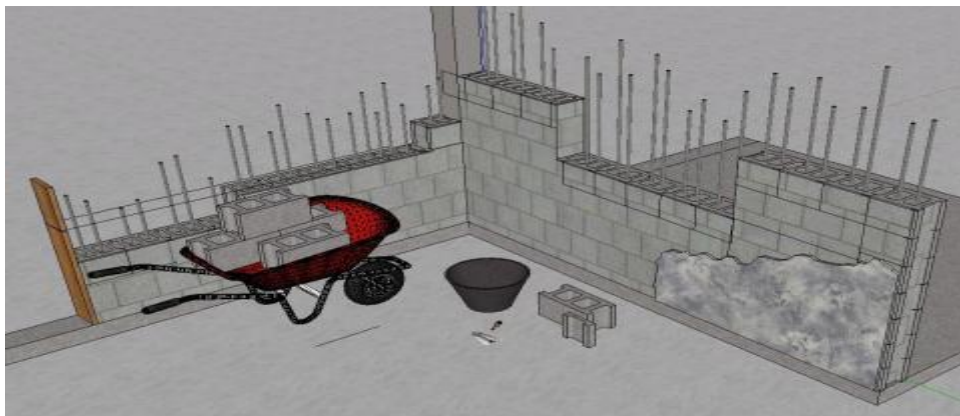
1.4 Los sistemas tradicionales contra prefabricación.

El sistema de construcción tradicional es el más antiguo y difundido. Su éxito se basa en la firmeza, la durabilidad y la nobleza. La mayoría de edificaciones de nuestra ciudad se encuentra constituida por estructura de paredes portantes (adobe, tapia, ladrillos, piedra, o bloques etc.). Es un sistema de “obra humedad”. Su producción se realiza con equipos simples (herramientas de mano) y mano de obra simple, es decir mayor hora/hombre en la producción de sus aditamentos constructivos la construcción húmeda es lenta, pesada y por consiguiente cara y en algunos casos como el ladrillo, son contaminantes al medio ambiente al momento de su cocción.

El sistema de construcción prefabricado es un método más rápido, que agiliza la comodidad en la construcción ya que en el sitio de trabajo lo único que se realiza es el montaje y armado de los elementos ya fabricados, lo cual llega a reducir el tiempo en una gran cantidad a la construcción tradicional. Existen varias ventajas en la prefabricación, como la evitar la contaminación al medio ambiente por la existencia de estándares de contaminación que se debe llevar acabo en la fabricación de los elementos, lo cual no es solo beneficioso al medio ambiente sino al ser humano por igual. En la actualidad en nuestro medio se han venido desarrollando algunas edificaciones importantes mediante sistemas constructivos contemporáneos como el hormypol, m2 y en caso del teatro de Loja, el panelex que ha sido utilizado como mampostería por ser un material liviano, resistente y de fácil ensamblaje.

1.4.1 Sistema tradicional de mampostería de bloque.

Ilustración 2: Detalle constructivo de muro de bloque



Fuente: Detalles constructivos de muro de bloque.

Elaborado por: Anónimo.

En la construcción la colocación manual pieza por pieza, existe desde que existe la mampostería, La mampostería ha sido utilizada como un elemento constructivo desde hace 8000 a.C. Cuando el hombre empieza su vida sedentaria e inicia apilando piedras para formar muros de protección. Luego en el año 4000 a.C. los sumerios hacen los primeros bloques de barro secados al sol. Siendo el primer templo de gran magnitud el de Uruk en el año 2900 a.C. El año 3000 a.C. aparecen los primeros ladrillos secados al horno; el material cementante con el que se unían era la cal. En Roma, se utilizaba la mampostería para la construcción de puentes y acueducto de Segovia en España de más de 2000 años de antigüedad, que fue construido con bloques de piedra, cortados al detalle y unidos sin argamasa. (Muñoz., 2015)

Las ruinas de Jericó en Medio Oriente (7350 a.C), las pirámides de Egipto (2500 a.C.), la gran muralla China (200 a.C. a 220 d.C), las pirámides de Yucatán en México (500 d.C.), Machu Pichu en Perú (1200 a 1400 d.C.), el Taj Majal en India (1600 d.C); En el Ecuador las construcciones como las ruinas de Ingapirca a mediados del siglo XV, y las de Cojitambo, junto con las antiguas edificaciones de adobe revelan el uso de piezas de barro unidas con mortero del mismo material. (Muñoz., 2015)

Se ha ocupado por muchos siglos como estructura la mampostería de una obra, el sistema utilizado para edificaciones de diferentes tipos, desde viviendas de una planta hasta los templos monumentales edificados en diferentes culturas. El peso de las piezas junto con la técnica de colocación conforman un sistema portante resistente a vientos y sismos moderados, estos

procedimientos se ejecutaban de manera empírica hasta mediados del siglo XX, en donde aparecen las primeras normativas y reglamentos de diseño.

La piedra y el barro han sido los materiales utilizados para la construcción de la mampostería por su peso y de fácil adquisición desde los inicios. Con el pasar del tiempo se han mejorado las características de los elementos, aprovechando la tecnología para reducir el peso del elemento y mejorar sus características térmicas acústicas. En el caso de la pega de unión, el cemento y los aditivos, han mejorado las características de adherencia.

Hoy en día, gracias a las características de los materiales con los que se construye, la mampostería puede utilizarse para la edificación de tabiques divisorios y de cerramiento. Por su parte la técnica constructiva tradicional de colocación no ha variado significativamente a través de los años, en nuestro medio esto se da frecuentemente por la razón, que las personas optan por un sistema al cual tengan más familiaridad y esto afecta la adopción de innovaciones en materiales de construcción en especial mampostería, ya en las últimas décadas se ha utilizado la tecnología y la prefabricación para obtener resultados a favor del ahorro del tiempo de construcción, mejorando la técnica y la eficiencia de construcción.

Los sistemas constructivos modernos han sido de mucho provecho en nuestro medio, ya que se ha podido observar la introducción del uso de estos nuevos sistemas constructivos en edificaciones ya construidas en la ciudad de Loja, mediante el tapial y adobe y sus resultados han sido de grandes ventajas. Esto se podría explicar que ha sido de gran utilidad, por la razón que en la actualidad ya no se puede encontrar mano de obra con experiencia en los sistemas tradicionales ya que son laboriosos de realizar, por esta razón elevan el costo en la edificación. Al adaptar los sistemas constructivos modernos permitió el poder realizar reconstrucciones en viviendas autóctonas o tradicionales mediante un rápido procesamiento y con un buen resultado en la obra.

Cuadro 3: Sistemas tradicionales contra prefabricación

Sistema de Construcción Tradicional	Prefabricación
Ventajas	• Este sistema tiene la ventaja de permitir ejecutar todas las modificaciones que se quieran al Interior, y que en el los muros, al no soportar cargas tienen la posibilidad de moverse. • La implementación del ladrillo aísla más el ruido de un espacio a otro. • Proceso de construcción relativamente simple y del que se tiene mucha experiencia. • Sistema totalmente monolítico entre losas, muros y fachadas. • Mayor rigidez estructural. • Menor consumo de materiales, por la eficiencia de usar muros divisorios como portantes estructurales. • No consumo de revoque. • Disminución de tiempo a la hora de construir, por tanto se reducen costos financieros. • En cuanto a la seguridad cumplen con las normas de sismo resistencia.
Desventajas	• Construir con este sistema requiere más tiempo, por ende más dinero. • Este tipo de construcción húmeda es lenta, pesada y por consiguiente más cara. Obliga a realizar marcha y contramarcha en los trabajos. Ej. Se construye la pared y luego se pica parte del muro para hacer las regatas de las tuberías. • Las luces tienen longitudes limitadas cuando se usa concreto reforzado tradicional (generalmente inferior a 10 m). • Su gran flexibilidad permite grandes desplazamientos lo cual produce daños en los elementos no estructurales. • No admite modificaciones estructurales. • Carencia de conocimiento del uso de un nuevo material. • Falta de tecnología para la fabricación del material

Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

1.6 Los sistemas utilizados en el Ecuador

Existen sistemas contemporáneos que están siendo utilizadas, en especial sistemas de rápida construcción como el hormypol y el m2, sin embargo en Ecuador, el ladrillo y el bloque de hormigón en su presentación alivianada son los más utilizados como pieza de mampostería para la construcción de paredes divisorias y de cerramiento, es así que según datos del último censo de población y vivienda, realizado por el Instituto Nacional Ecuatoriano de Censos (INEC), la construcción de paredes utilizando mampostería supera rotundamente a las demás técnicas constructivas.

En la ciudad de Loja, existen varias fábricas productoras de bloque tanto de carácter artesanal como semi-industrial caracterizado así, por el tipo de equipo que poseen; la producción de bloque se da de manera constante, como en las siguientes fábricas:

- Durablock
- Indablock
- Roca block

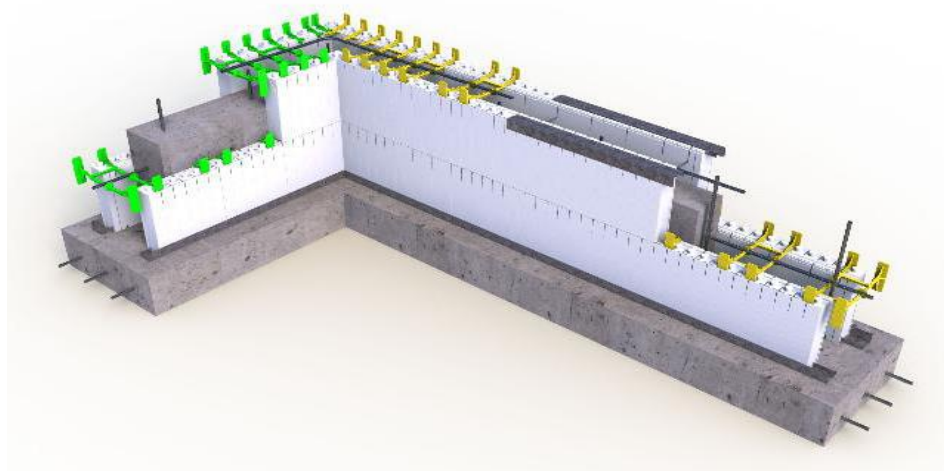
1.7 Sistema encofrado aislante

Para entender el encofrado aislante primero se debe tener en cuenta el significado de una **casa pasiva** o **casa solar pasiva**, es la construcción que en una vivienda se utilizan los recursos de la arquitectura bioclimática combinados con una eficiencia energética muy superior a la construcción tradicional. Son casas con que poseen un bajo consumo energético y que sin la aplicación de la calefacción convencional, ofrecen durante todo el año una temperatura ambiente confortable.

El término casa pasiva se refiere a un riguroso estándar del uso energético en construcción. Nació en Alemania (Passivhaus Standard). En 1990 se construyó la primera casa pasiva en Darmstadt, pocos años después se creó el Instituto Casa Pasiva en la misma ciudad (Passivhaus Institut, Darmstadt), a pesar del nombre no se limita solo a viviendas, Varios edificios además de escuelas y supermercados también se han construido bajo este estándar. Si bien se aplica generalmente a construcciones nuevas también se aplica a aquellas construcciones que son reformadas para cumplir con las exigencias (Alemania, 2007).

El sistema de encofrado aislante intenta alcanzar el punto de una vivienda pasiva transformándola o adaptándola a una casa ecológica la cual produzca un ahorro energético. Una descripción alemana es la de casa pasiva (Passivhaus). El nivel de eficiencia energética de casa y diseño para reducir las necesidades energéticas en un 90% en los nuevos hogares.

Ilustración 3: Bloque (icf)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms
Elaborado por: Anónimo.

Casas verdes o "viviendas pasivas", es una definición que no convence a la gente hasta el final, en un mundo en el que se impulsa medios para producir y consumir ecológicamente, esto generalmente inspirados por industrias o fabricas que depende del consumo de los habitantes. Un estudio realizado por la Universidad de Darmstadt en Alemania nos demuestra que las casas pasivas son efectivas y suponen una oportunidad para ahorrar gran cantidad de dinero: utilizan un 90% menos de energía en calefacción que las casas existentes y hasta un 75% menos que las casas de nueva construcción, que siguen, la cual esta como normativa alemana. El coste de construcción, es un 7 u 8% superior que el de una vivienda convencional, pero dicho coste a corto plazo debido al enorme ahorro energético.

Los estándares de la casa pasiva ya están siendo aplicados en varios tipos de edificios: viviendas, colegios, oficinas, administraciones y fábricas, cuentan con este tipo de construcciones cuya combinación de aprovechamiento de las condiciones climáticas junto con un alto aislamiento térmico permite alcanzar una gran comodidad en su interior sin que ello represente un coste excesivo. En enero de 2008, el Parlamento Europeo hizo un llamamiento para la introducción de este grado de eficiencia energética en todos los edificios que se construyan en Europa hasta 2011. Este tipo de construcción no está ligado a ningún estilo

arquitectónico y puede lograrse mediante la utilización de diferentes diseños y materiales. En toda Europa ya existen más de 10.000 apartamentos construidos mediante los estándares de la casa pasiva, la mayor parte de los cuales se encuentran en Alemania. Este tipo de construcción está siendo tema de discusión tanto en países más fríos como en los más cálidos de clima mediterráneo o tropical.

Como recomendaciones para aprovechar la energía solar se construye con grandes ventanales apuntando al ecuador (hacia el norte en el hemisferio sur), Se debe usar un sistema mecánico de ventilación con intercambiador de calor para ventilar con poca pérdida de energía, de esta manera se logra un gran ahorro energético en la vivienda.

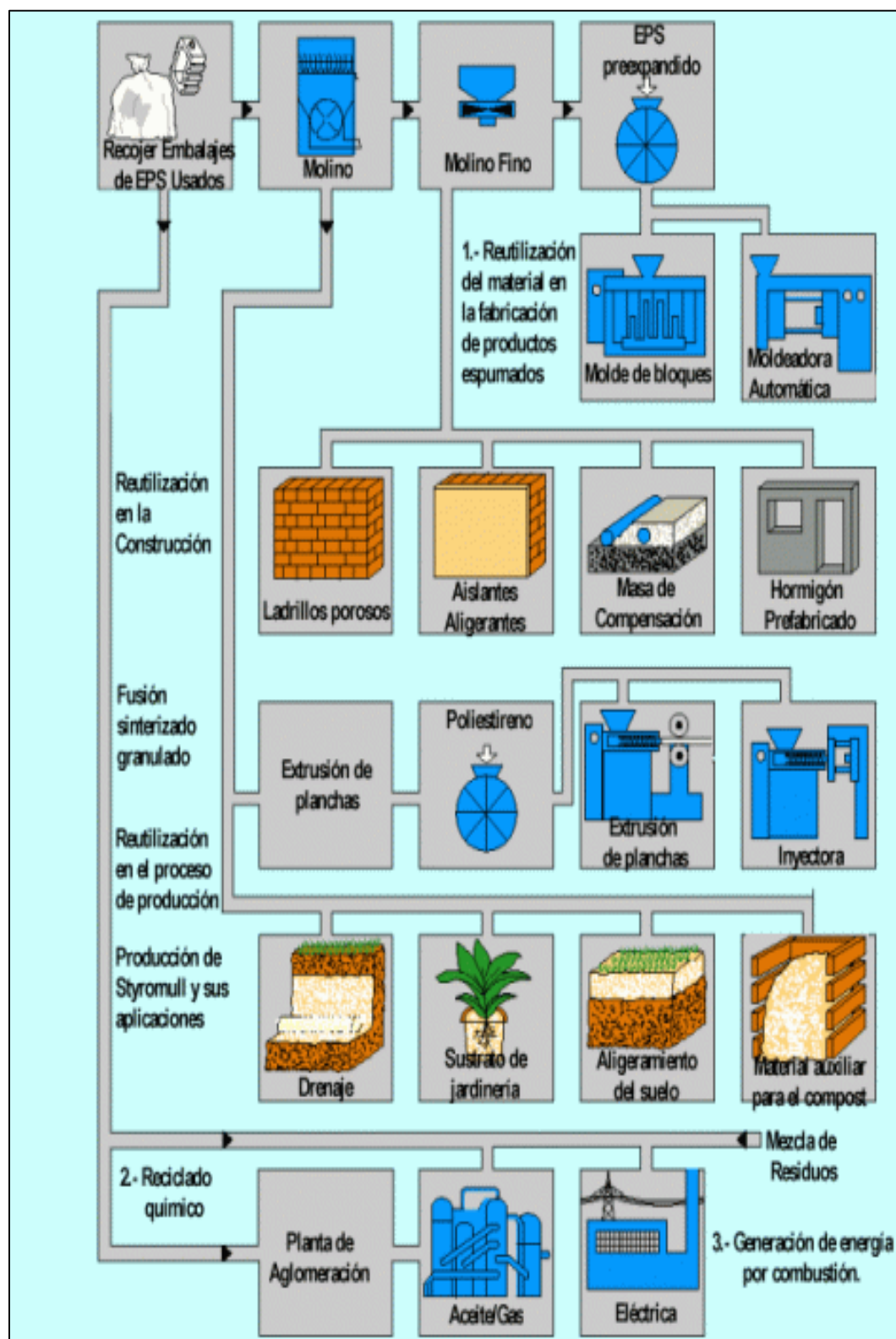
1.8 El sistema ICF

El método propuesto en este trabajo del sistemas de (I.C.F) es un método de construcción sostenible de colada de hormigón dentro los encofrados de poliestireno expandido que llega a formar una estructura. El proceso es realmente de notable demostración ya que se construye con extrema flexibilidad, su eficiencia energética superior, y reduce los costos considerablemente comparando con los tradicionales métodos de construcción. (Carboni, 2010)

El componente primordial para fabricar estos blockes compete de poliestireno. Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés), la fórmula química de la espuma de poliestireno es C_8H_8 . Éste es el nombre comercial de un tipo de poliestireno que contiene partes iguales de carbono (C) e hidrógeno (H). La fabricación del verdadero poliestireno requiere de productos químicos peligrosos y equipos que deben utilizarse sólo en un laboratorio químico supervisado. Hay una fórmula de imitación que utiliza ingredientes más fáciles de encontrar y se puede hacer en casa. Es muy importante determinar que este producto de poliestireno tiene una gran ventaja de reciclaje, ya que existen algunos tipos de reciclajes que se pueden hacer con este material como:

1. Reutilización del acrónimo de poliestireno expandido (EPS), en la fabricación de productos espumados, como ladrillos porosos y hormigón prefabricado.
2. Reciclado químico, para su uso en aplicaciones hortofrutícolas.
3. Generación de energía por combustión.

Ilustración 4: Reciclado EPS



Fuente: LOGIX, Good. Solid. Green

Ilustración 5: Estructura interna de block (icf)

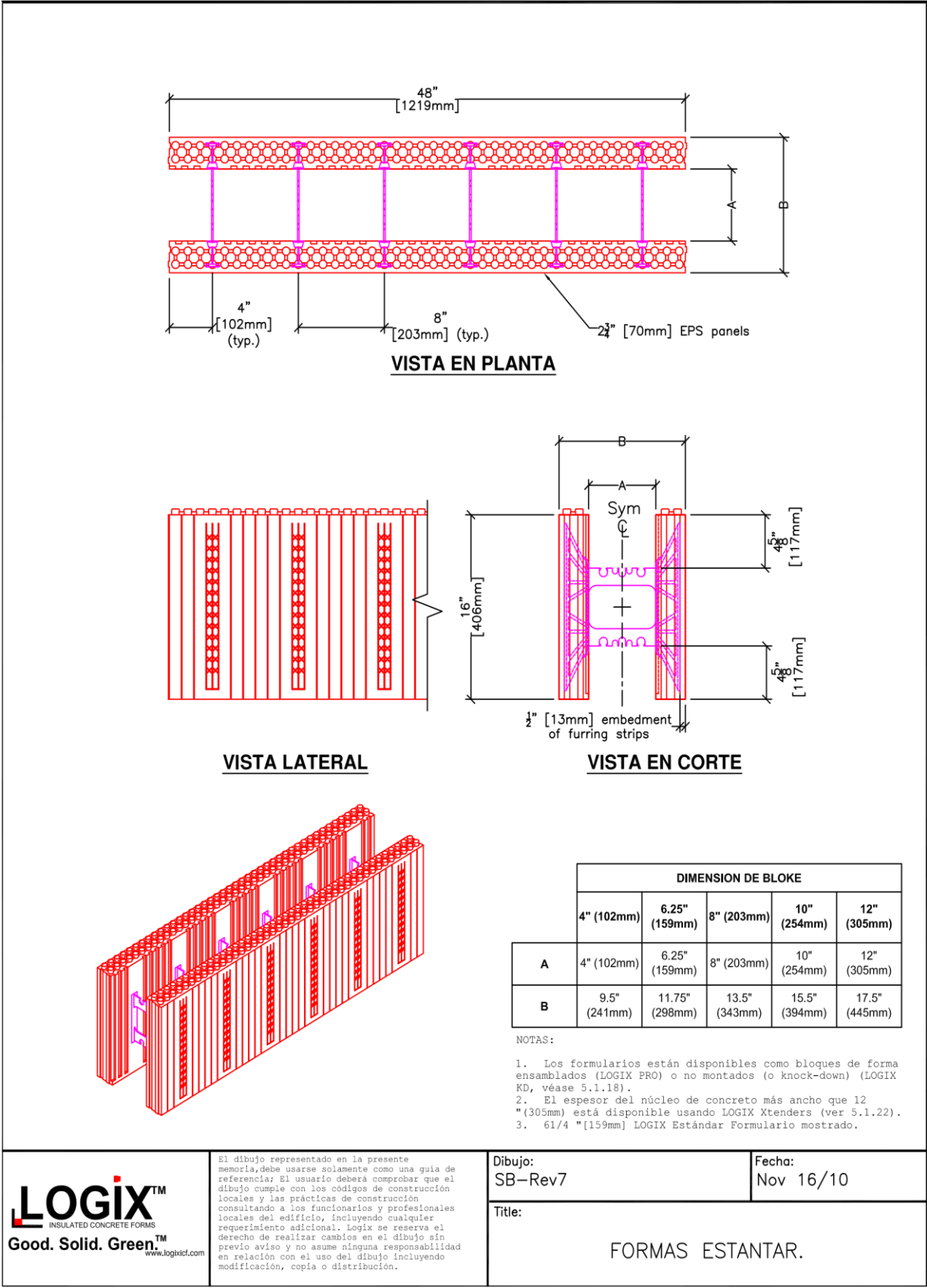
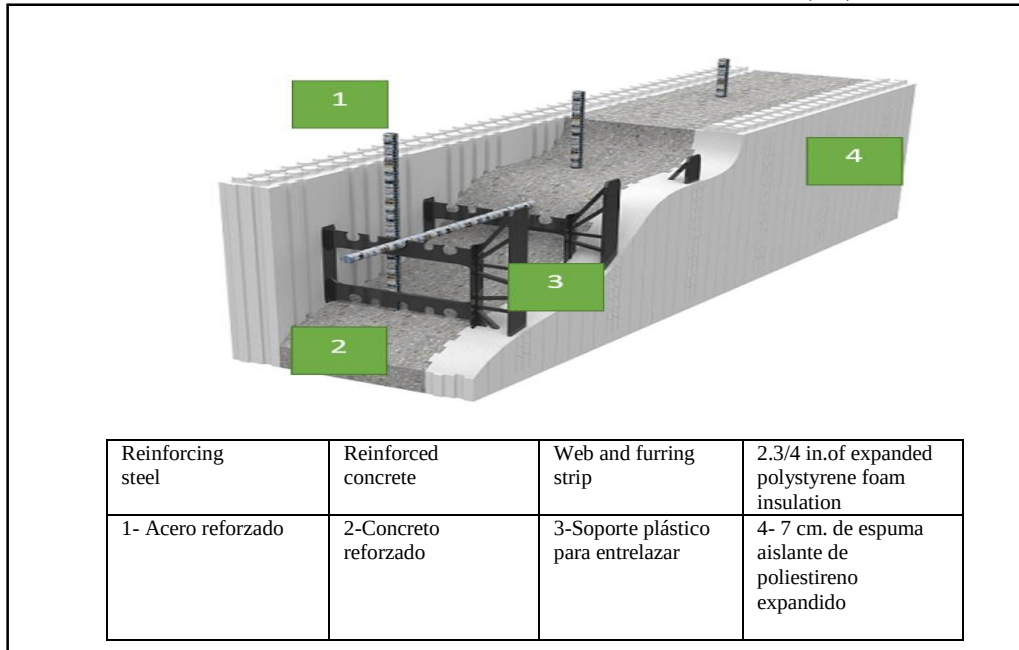
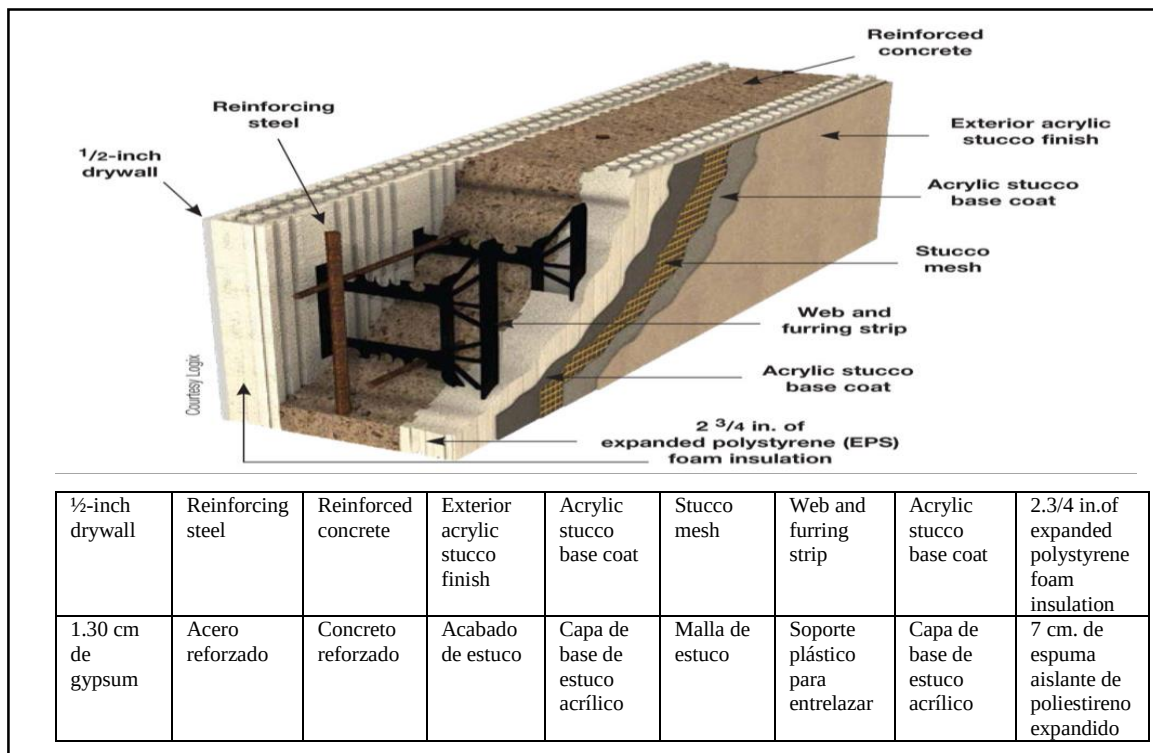


Ilustración 6: Estructura interna de block (icf)



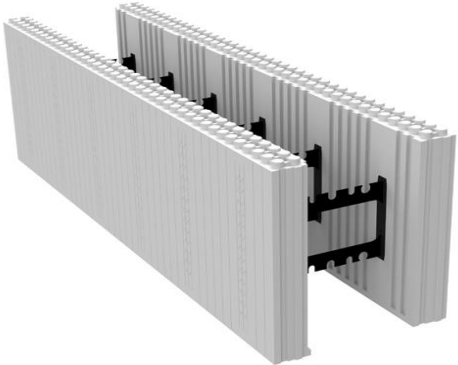
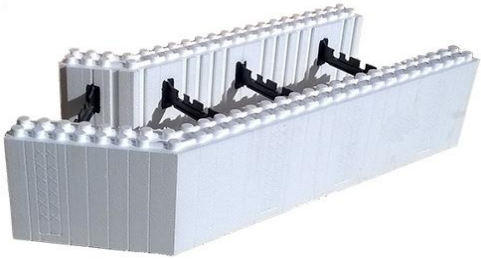
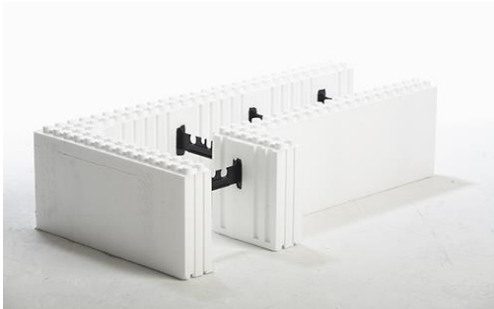
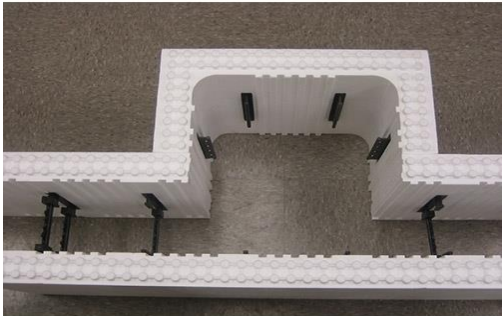
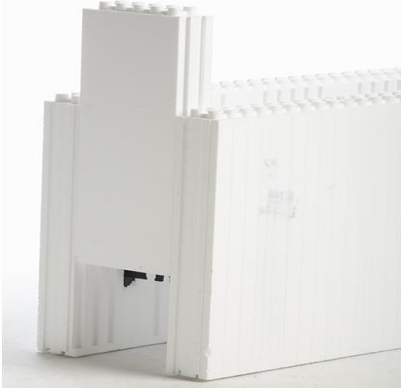
Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Ilustración 7: Estructura interna de block (icf)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Ilustración 8: Tipos de bloques (i.c.f)

 Estándar	 Esquina de ángulo de 45%
 Ángulo esquinero de 90%	 Pared-T
 Pillastre	 Tapa final

Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Tabla 1: Datos técnicos

MODELO	Ancho CM	Alto CM	Largo CM	Espesor interno de concreto CM	Cantidad de concreto M3/M2	Bloques por M2	Factor de aislamiento r-value
Proform 15	15	30	120	7	0.060	2.78	17
Proform 20	20	30	120	10	0.085	2.78	22
Proform 25	25	30	120	15	0.100	2.78	23

Fuente: ISOTEX – Proform (<http://www.grupoisotex.com/wp-content/uploads/2015/04/Proform-Folleto.pdf>)

Tabla 2: Características cuantitativas y cualitativas del producto.

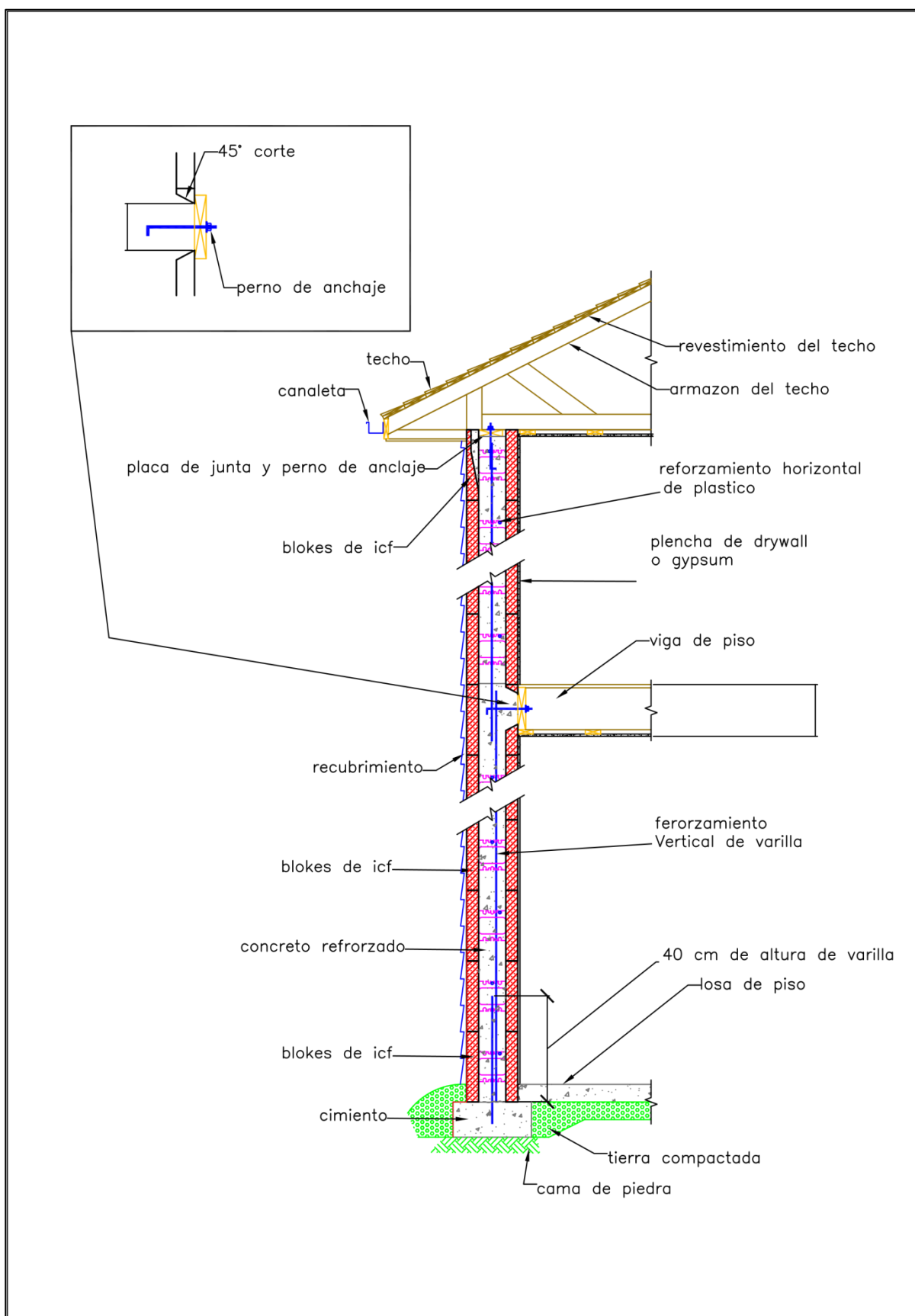
Espesor	Resistencia Hormigón (f'ci)	Carga resistente por ml (ton/m)	Resistencia a la Carga cortante por ml (ton/m)	Área de acero (cm2)	Varillas verticales	Varillas horizontales
20	210 kg/cm2	119,00	5,66	2,40	Ø8@20	Ø8@30

Fuente: ISOTEX – Proform (<http://www.grupoisotex.com/wp-content/uploads/2015/04/Proform-Folleto.pdf>)

1.9 Detalle constructivo del sistema (I.C.F) y especificaciones técnicas.

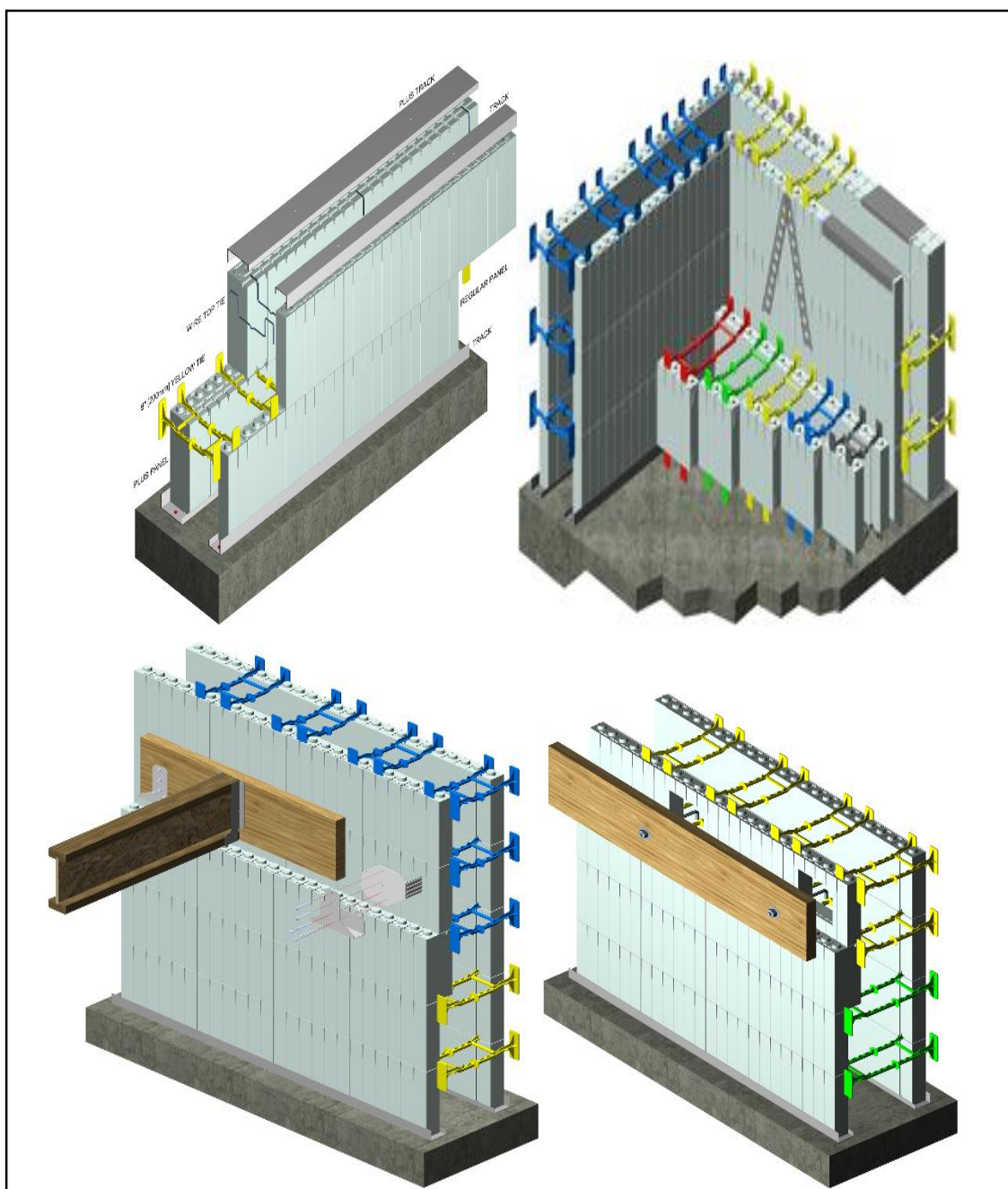
El sistema constructivo (ICF) es considerado como un sistema portante, el sistema portante es denomina así ya que las paredes de una edificación poseen función estructural, son las que soportan elementos estructurales del edificio como bóvedas, arcos o las vigas de la cubierta.

Ilustración 9: Detalles de aplicación.



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Ilustración 10: Detalles de Aplicación (2)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Es un nuevo aislante ligero de encofrado para hormigón. La construcción con el sistema de hormigón aislado en construcciones es simple de utilizar, rápido, eficiente y rentable. Esto actúa como térmico en la vivienda, en verano no es demasiado caliente y en invierno no es demasiado frío, el aire es siempre fresco y limpio, las facturas de energía se reducen increíblemente. No es necesario un sistema de calefacción tradicional ya que su consumo es escaso debido a que la mayoría del calor es generado por la energía solar (gratuita). Por lo tanto

el término "viviendas pasivas" es su predisposición a fin de evitar producir calor a partir de una fuente común como la caldera, sino a consumir pasivamente los residuos procedentes de otras fuentes ya existentes: las personas y los electrodomésticos. Sólo rara vez necesita un excedente de energía que por lo general proviene de una pequeña fuente de calor, pero para unos pocos días al año durante los meses de invierno.

Debemos considerar que la primera dificultad es la cultural y el político. Estamos inmersos desde hace años en una vida diaria de los residuos de energía a la que ahora estamos acostumbrados las cuales no ayudan en nada a conservar el medio ambiente. Actualmente las personas están tomando conciencia de los daños causados al medio ambiente, los cuales ha comenzado a generar consecuencias al planeta y paralelamente a la salud del ser humano. La existencia actual de la contaminación es grave pues, la humanidad tendrá que optar por una vida saludable erradicando la deforestación y evitando el uso de materiales contaminantes de esta manera se obtendría mejorar la calidad de vida y evitar las afectaciones causadas por el ser humano al medio ambiente. Muchas casas modernas tienen graves problemas de humedad poniendo en riesgo la salud de quienes las habitan, el costo de estas viviendas es elevado. Esto se debe a que los factores que influyen en la evaluación de un hogar, es del lugar donde se encuentra, la proximidad de una mayor infraestructura, el tamaño y no por ello menos importante el tipo de acabado o el buen uso de los materiales de construcción, esto se da por el ahorro de dinero en las edificaciones.

Algo que cabe recalcar es lo que frecuentemente se utiliza en la mampostería es el revestido la cual es contaminante para el ser humano. En los últimos años se ha priorizado la automatización de una vivienda que aumenta el grado de confort requerido y en gran parte la evaluación de su precio en el mercado, por lo que tenemos el siguiente resultado: los altos costos que pagan las personas por adquirir una vivienda pero no se percatan del estado real de la vivienda.

Dan prioridad al sector en que se ubica (localización) e ignoran aspectos importantes. Al transcurrir el tiempo se empieza a apreciar la afectación. Pocos recurren a acciones legales, para demandar al fabricante de una casa donde existen problemas, pero muchos bien podría hacerlo de haber pagado el derecho a vivir en un edificio sano donde generalmente pasan la mayor parte de su tiempo. No sólo eso, sino que algunos ya pagan por una calidad la cual no

obtienen y básicamente que se vive una falsa interpretación del valor del dinero, y no quienes son los verdaderos componentes que se encuentran en calidad.

Hablando de metodología innovadora constructiva como la usada en la "casa pasiva", la cual asombra por el hecho de que su propio partido nace como una buena designación y colocación de los componentes y materiales de los que debería tener en una casa normal y su único objetivo es maximizar los beneficios en términos de ahorro de energía.

Hacia un nuevo concepto de calidad de las viviendas con sistemas innovadores y diseño, es necesario revisar los términos de ahorro de energía de los edificios nuevos. La calidad es una característica intrínseca que determina el valor en sí. Hoy en día, deberíamos intentar una calidad que no es un superior, pero ya es inherente a la relación calidad-precio. Optimizar el proceso de planificación, diseño, instalación y gestión del edificio para obtener la calidad. El rendimiento energético de un edificio "significa" la cantidad de energía consumida realmente o que es probable que sea necesario para satisfacer las diversas necesidades relacionadas con un uso normalizado del edificio, incluyendo, entre otros, calefacción, calentamiento de agua, refrigeración, ventilación e iluminación.

En el cálculo de la eficiencia energética debe ser considerada como el aislamiento, la instalación de técnicas de diseño, y la ubicación en relación con el clima, la exposición a la luz solar y la influencia de las estructuras adyacentes, la existencia de sistemas de generación de energía y el mismo clima de adentro. El objetivo es, obviamente, para promover la mejora de la eficiencia energética de los edificios y, a continuación, la calidad real de la construcción, a través de la utilización de los materiales y las instalaciones adecuadas y eficientes. (Carboni, 2010)

1.9.1 Bondades del hormigón.

Dados sus diversos beneficios, el hormigón es un material altamente empleado en el rubro de la construcción pública y privada, ya que, además de permitir un bajo costo inicial y un buen desempeño estructural, posibilita a las empresas del sector realizar sus obras de manera rápida, simple y duradera. El hormigón posee diferentes beneficios como:

Es un material con aceptación universal relativamente fácil conseguir o transportar los materiales necesarios para su fabricación, no se necesita mucha habilidad para su fabricación y utilización, tampoco es necesario contar con mano de obra altamente calificada. Es económico comparado con otros materiales, se emplea en casi cualquier tipo o forma estructural, es decir su uso no está limitado a un tipo de forma en particular. Se emplea en la construcción de represas, puentes, edificios, casas, túneles, muelles, etc. Es un material de construcción con una buena durabilidad y un bajo costo de mantenimiento con resistencia al fuego. Es un material apropiado para cumplir funciones estructurales y arquitectónicas. Las estructuras de concreto armado poseen masa y rigidez, esto las hace menos sensibles a las vibraciones verticales y laterales.

Actualmente se utiliza un nuevo concreto que podrá sustituir al actual, El “concreto verde” es un material respetuoso del medio ambiente, que se fabrica a partir de productos de desecho como cáscara de arroz, cenizas, micro silicatos, etc. El uso del concreto verde reduce las emisiones de CO₂, debido a que requiere menos cemento en su composición. Por cada tonelada de cemento que se fabrica se emiten 0.9 toneladas de CO₂. Cada metro cúbico de concreto incluye poco más de un 10% de cemento en su composición. El concreto verde usa la mitad de cemento que el concreto tradicional, lo que resulta en un ahorro real, además, de energía y agua. Al mismo tiempo, el uso de desechos en reemplazo del cemento reduce el costo, además de resultar en un material más fuerte y durable que el concreto tradicional.

1.9.2 Análisis comparativo sismo resistentes del ladrillo y el sistema I.C.F.

Existe la construcción estructural de los edificios, con la posibilidad de inclusión de los sistemas tecnológicos, según sea necesario (electricidad / agua / calefacción / etc) dentro de la cavidad muro construido con el tipo de encofrado de poliestireno expandido en bloques térmico acústico en el sistema (ICF) antes de chorro de integración concretas estructurales o alumbrada. A diferencia del ladrillo el cual se tiene que picar las paredes donde se introducen las instalaciones debilitando la estructura haciéndola más propensa a la fragilidad en caso de un sismo. La retención de la carga es la misma en ambos materiales, con la diferencia que al ser un material ligero en el bloque (ICF) aliviana la estructura de la edificación, convirtiéndola de esta manera en una gran ventaja comparada al ladrillo tradicional.

Ilustración 11: Análisis comparativo sismo resistentes del ladrillo y el sistema (I.C.F).



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

1.10 Modelos existentes de edificaciones hechas con el sistema (I.C.F).

Ilustración 12: Edificaciones comerciales.



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms.

En la siguiente imagen se puede apreciar la mampostería realizada para un local comercial y se ve como se ubican los andamios para tener un mayor alcance en la altura de mampostería con el uso del material (I.C.F).

Ilustración 13: Edificaciones Comerciales (2)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

Local comercial de Cabela's store, Saskatoon, SK, Canadá. Finalizado se puede observar el recubrimiento final del exterior de la edificación, el material se oculta totalmente con el recubrimiento volviéndolo en un material sísmico, acústico y térmico.

Ilustración 14: Edificaciones Comerciales (3)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

En esta imagen se puede apreciar el alma del block (I.C.F), como se ve en la imagen se pueden observar las varillas verticales las cuales se deja de 40 a 50cm para poder adjuntar con la siguiente varilla para continuar con la elevación de la pared.

Ilustración 15: Edificaciones Comerciales (4)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms

El edificio consta del primer piso de locales comerciales y el segundo y tercer piso es un hotel, Wildwood, Fl, Florida. El material (I.C.F) adopta todo tipo de textura que se quiere utilizar externa e internamente en los acabados

Ilustración 16: Edificaciones Comerciales (5)



Fuente: LOGIX, Insulated Concrete Forms /

Esta construcción fueron diseñadas con el fin de ser hotel cinco estrellas Puma Lodge ecológico con aislamiento térmico, eficiencia energética protección al fuego y acústica, Chacayes, Machali, en la región de O'Higgins, Chile. Este sistema permite un ahorro energético importante dado el confort térmico y acústico que logran sus muros y losas, lo que permite tener un sistema de calefacción no tan demandante.

1.11 Fundamento legal

El Ecuador está regido bajo las normales internacionales de construcción, por lo que existen procedimientos y regulaciones para el medio ambiente. Como el uso de recursos naturales y la introducción de tecnologías constructivas y otras. Por otra parte también es miembro de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), por lo que asume las normas ISO elaboradas. Se ha tomado como una consideración básica de algunos artículos para el uso del Smart block (I.C.F) en nuestra ciudad.

Como Normativa Nacional nos basaremos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). Tras la investigación de las normas las más fundamentales que se tendrán en consideración para la utilización en este trabajo son:

La Norma ISO 7730; nos habla del confort térmico como una condicionante ambiental y requisito principal como fundamental que debe tener todas las edificaciones en especial, las que están destinadas para vivienda. Esto se ha tomado en cuenta para este trabajo por la razón que en el sistema de Smart Block (ICF), el hormigón que sirve de relleno en las cavidades de bloque de poliestireno, la cual genera la mampostería con un alto confort térmico, esta llegaría a tener el mismo porcentaje térmico del adobe. (Ver anexos)

La norma 2.2.1 cargas tratadas en las NECs; esta norma trata del diseño estructural, nos dice que se requiere el estudio de un calculista y diseñador estructural para la construcción de una vivienda. Una ventaja en este sistema es que es modular, la mampostería llegaría a tener el mismo diseño estructural en las viviendas y posee una resistencia estructural más alta que la de mampostería de ladrillo o bloque, lo cual la pared llegaría a hacer de estructura de la vivienda (no tiene columnas). (Ver anexos)

Como Normativa Internacional nos basaremos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, esto se toma en cuenta por la razón que es un país vecino y han adaptado sus normas con las internacionales:

La norma D.2.1.1 - MAMPOSTERÍA DE CAVIDAD REFORZADA - trata de la construcción con dos paredes de pieza de mampostería de caras paralelas reforzadas o no, separadas por un espacio continuo de concreto reforzado. Actuado de igual manera que el

(ICF) con la diferencia que cada bloque en sus extremos verticales se unen y comprenden de una malla electro soldada que refuerzan inclusive más a la mampostería la cual en este acaso llegaría a ser la estructura de la vivienda. (Anexo #)

Otro fundamento legal muy importante que se tomado en consideración es el documento del Plan del Buen Vivir, en el apartado sobre hábitat y vivienda.

Art. 30.- las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 31.- las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía, la principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. (Plan del Buen Vivir, 2013-2017). (Anexo #)

1.12 La modulación y la repetición en la prefabricación

La modulación es una condición fundamental para industrializar la producción. Esto permite coordinar las dimensiones de los elementos que constituyen el edificio. El ordenamiento modular consiste en un sistema capaz de racionalizar la producción de cualquier artefacto, desde el proyecto hasta el producto final. En una ordenación y racionalización es efectiva principalmente por la adopción de una medida de referencia llamada MODULO, considerada como la base de todos los elementos constituyentes del objeto a ser confeccionado. Gracias a la coordinación modular un elemento puede ocupar posiciones muy diversas en un mismo edificio o en varios edificios diferentes, pese a que exista en una sola dimensión y producido por una sola fábrica.

La idea de la producción en serie es anterior incluso a la Revolución Industrial. En la Grecia antigua, así como en Egipto ya se construía partiendo de una medida básica. El sentido moderno de módulo aparece en épocas recientes, ligándolo a la industrialización. El empleo de elementos de dimensiones coordinadas, modifica la creación arquitectónica y los métodos de trabajo. Los planos deberán ajustarse a las dimensiones normalizadas que tienen los materiales

y elementos constructivos, así como a sus sistemas de montaje. Una de las ventajas es el racionalizar el proceso de proyectos, ya que establece una limitación a las medidas aplicables a los componentes y a los proyectos como un todo, además de facilitar y flexibilizar la combinación de esas medidas. Posibilita el empleo de componentes en la construcción en el espacio designado sin la necesidad de modificaciones del proyecto para la obra, evitando gastos y pérdida de tiempo. Proporciona mayor productividad de la mano de obra, reduce los plazos de ejecución de la obra, mejora las relaciones entre el proyectista, los fabricantes de materiales y los ejecutores de obra por la adopción de parámetros comunes.

Existen desventajas como, que se limita la variedad de proyectos e induce a una tipificación de las soluciones, comúnmente crea una repetitividad en la apariencia de las edificaciones, en algunos casos, obliga a instalaciones centrales de fabricación de componentes lo que aumenta los costos iniciales de la inversión, justificando la ejecución de grandes cantidades de unidades. La longitud de un módulo adoptada como unidad fundamental para una coordinación modular. Por acuerdo internacional, todos los componentes constructivos deben ser producidos solo en múltiplos del módulo básico. El tamaño real del elemento constructivo debe ser el de la medida modular menos el espacio que se requiere para su junta, con el fin de obtener la flexibilidad del diseño arquitectónico y aumentar cualquier espacio interior por módulo, se requiere que se hagan dos series de tamaños diferentes entre sí por módulo.

La longitud de los tipos de dimensiones es dimensión modular es igual a un múltiplo entero del módulo básico. La longitud dimensión multimodular es igual a un múltiplo entero de un multimódulo. Dimensión sub-modular es la longitud igual a un múltiplo entero de un sub-módulo. La dimensión nominal es la dimensión teórica especificada en el proyecto o la dimensión básica especificada, las dimensiones nominales de los elementos son siempre afectadas de tolerancias, puede llamarse también dimensión de fabricación, dimensión efectiva la cual es obtenida directamente sobre un elemento. No debe diferir en más o en menos de la nominal según la tolerancia. La tolerancia de los elementos prefabricados, durante su producción puede presentar diferencias con las dimensiones de coordinación modular por diversos motivos como el manejo deficiente de los moldes del elemento, deficiencias en el curado del elemento, un error en el manejo de la documentación del elemento a producir otras menores.

Basándonos en el libro espacio, tiempo y arquitectura de Sigfried Giedion que nos habla acerca de la revolución industrial y su aplicación en bodes y puentes, trata el cómo se tuvo

que mecanizar y modular las estructuras para su creación y previamente se comenzó a utilizar en algunos edificios con fines comerciales. Esto da conocer la realidad de la modulación en la construcción al igual que los prefabricados y su asociación con la revolución industrial es grande, hasta se podría llegar a decir que gracias a la revolución industrial se crearon los prefabricados los cuales son muy utilizados y cada vez las tecnologías constructivas se han ido mejorando.

La tolerancia es la dimensión superior o inferior que puede tener un elemento prefabricado de manera tal que no incida en el diseño de la junta de unión y que con ella pueda ser utilizado en el lugar convenido de antemano. Las tolerancias pueden ser de fabricación (relativas al tamaño del elemento), de colocación (relativas a la posición del elemento en el conjunto). Las dimensiones de coordinación modular se expresan sin tolerancias, por el contrario, las dimensiones nominales de los elementos se expresan siempre con sus tolerancias. (Blachère, 1977)

En nada debe poner el arquitecto mayor cuidado que en hacer que los edificios tengan las medidas justas y proporcionadas entre el conjunto y las partes que lo compone. Por tanto, cuando se haya determinado la regla de la simetría, y se hayan reducido mediante el cálculo las relaciones de esta medida común(módulo), entonces es llegado el momento de atender con la inteligencia a la naturaleza del lugar, al uso y al aspecto externo del futuro edificio; y quitando o añadiendo algo a las proporciones previamente establecidas, llegar al modo y tamaño que le corresponda; pero en forma que por lo añadido o suprimido se vea que el edificio ha sido bien trazado y que en él la vista nada echa de menos.(Marco Vitrubio)

“Yo voy a considerar arquitecto a aquel que con método y procedimiento seguro y perfecto sepa proyectar racionalmente y realizar en la práctica, mediante el desplazamiento de las cargas y la acumulación y conjunción de los cuerpos, obras que se acomoden perfectamente a las más importantes necesidades humanas. A tal fin, requiere el conocimiento y dominio de las mejores y más altas disciplinas. Así deberá ser el arquitecto”. (León Battista Alberti, 2012).

Se ha ocupado estas citas, de Marco Vitrubio y del Arq. León Battista Alberti para asociar con el tema prepuesto en este trabajo, ya que al leer estas frases se puede relacionarlas

directamente con la modulación, Marco Vitrubio nos habla sobre la simetría, y la reducción de elementos mediante el cálculo, las relaciones de medidas comunes (módulo), en cambio el Arq. León Battista Alberti explica acerca del desplazamiento, la acumulación y conjunción de cuerpos y en la modulación, igualmente habla del conocimiento y dominio de las mejores y más altas disciplinas las cuales se debe usar para diseñar todo tipo de arquitectura en especial la actual para mejorar el diseño ya creado.

Esto servirá en una gran parte a este proyecto ya que se basa en un sistema constructivo de modulación para mamposterías la cual crea una conjunción de cuerpos muy útil en el sistema que he propuesto. La arquitectura no solo se debe realizar a partir de un diseño (lo más llamativo que sea) sino que también proporcionara una buena funcionalidad, la cual aproveche espacios y evite desperdiciar lugares en una edificación inservibles, así que al momento de diseñar es muy recomendable utilizar la modulación la cual sirva como referencia para un diseño, podrá ser de vivienda como de edificaciones comerciales o privados. En este proyecto la modulación es óptima para la construcción en mampostería por la rápida facilidad de levantamiento de una pared, y genera la ventaja, que si existiría un problema en la construcción improvisada de una vivienda es de fácil solución porque se utilizarían los mismos moldes para rápida construcción.

CAPITULO 2

2. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES Y CONTEMPORÁNEOS

Este estudio será realizado bajo entrevistas realizadas a tres actores importantes de gran influencia en el área de construcción en la ciudad de Loja. Las entrevistas realizadas serán al presidente de colegio de arquitectos de Loja, presidente de la cámara de la construcción, y finalmente a la gerente de hormypol, estas entrevistas son realizadas con la finalidad de tener datos específicos los cuales nos ayuden a determinar la posibilidad de introducción del sistema constructivo propuesto(I.C.F).

El estudio nos ayudara a determinar la factibilidad en la evolución en mampostería utilizada en la ciudad de Loja y así poder comprobar el uso del material en mampostería.

2.1 Sistema constructivo

Un sistema constructivo es el conjunto de técnicas elementos, materiales, herramientas y procedimientos que caracterizan a un tipo de edificación en particular, la diferencia entre los sistemas constructivos es su estética y su comportamiento estructural de los elementos en la edificación y durabilidad. Cada sistema constructivo usa diferentes procedimientos en su construcción, diferentes funcionamientos estructurales y materiales.

2.2 Sistema tradicional

El sistema tradicional ha sido el sistema de construcción más conocido y a su vez el más antiguo, por la razón a su durabilidad solides y nobleza. Es un sistema de obra húmeda la cual es lenta pesada y por consiguiente cara, que está constituida por estructuras de paredes portantes por ende obliga a realizar marcha y contramarcha e n los trabajos. Pará la realización de este estudio se compara el sistema de ladrillo o bloque como ejemplo del sistema tradicional.

Los elementos que componen al sistema tradicional solo la cimentación, muros, y lozas.
En cimentación tenemos:

- Zapata Corrida de Piedra Braza
- Zapata Corrida de Concreto Armado
- Losa de Cimentación
- Zapata Aislada

En muros:

- Muro de Block Reforzado con Castillos y Trabes
- Muro de Tabique Reforzado con Castillos y Trabes
- Muro de Piedra Braza Reforzado con Castillos y Trabes

En losas:

- Losa de Concreto Armado.
- Losa de Vigueta y Bovedilla.

Cuadro 4: Cuadro de tiempo de construcción de bloque o ladrillo de una vivienda.

		SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5					SEMANA 6				
NO.	ACTIVIDAD	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
1	limpieza del terreno	■																													
2	trazo y nivelación		■																												
3	excavación			■																											
4	plantilla de concreto				■	■	■																								
5	contratrabe de colindancia					■	■	■																							
6	contratrabe de interior						■	■																							
7	loza de cimentación							■	■	■	■	■																			
8	muro de block								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
9	castillo de 15 x 15													■	■	■	■	■	■												
10	trabe de cerramiento																		■	■	■	■	■								
11	loza de concreto armado																				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	aplanado																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	instalaciones hidrosanitarias																						■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	instalaciones eléctricas																							■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: El Autor

2.3 Sistemas constructivos contemporáneos (m2 o panel w).

Se tomara como ejemplo del sistema contemporáneo el sistema (m2 o panel w) ya que este sistema es el más parecido al sistema (I.C.F), se la realiza con el sistema (m2 o panel w) por el motivo del no existir la utilización del sistema (I.C.F), en nuestro medio. En la actualidad existen diversos tipos de sistemas constructivos con estructura metálica, bloques reciclados para mampostería, diferentes tipos de paneles constructivos, etc. El sistema constructivo m2 o panel w fue inventado en Estados Unidos a finales de los años 60 a principios de los 70. Con el pasar de los años este sistema ha innovado, perfeccionando el sistema y desarrollando una

amplia variedad de éstos paneles y accesorios disponibles para múltiples aplicaciones. Son diseñados para un uso eficiente y económico de acuerdo a la aplicación en particular.

2.3.1 Características.

El concepto del m2 o Panel W consiste en un núcleo de poliestireno al igual que el hormypol con una estructura tridimensional de alambre de acero que sirve para construir muros de carga e innumerables elementos arquitectónicos, este sistema es para losas, pero en ambos lados del panel queda un espacio libre entre la espuma y la malla, que permite la aplicación del mortero (cemento - arena), transformándose en un producto con propiedades estructurales, térmicas y acústicas, dando por resultado un sistema constructivo simple.

Mediante estos sistemas se edifican viviendas, edificios, hoteles, centros comerciales, hospitales y diversas construcciones, entre las principales aplicaciones se encuentran muros estructurales, divisiones, fachadas, losas de entrepiso, cúpulas y diversos elementos arquitectónicos los cuales se construyen de una manera simple. Sus aplicaciones se pueden realizar en cualquier sector desde el industrial hasta el residencial, entre las más sobresalientes de sus utilidades están:

- Muros divisorios
- Muros de carga
- Entrepisos
- Techos

Con respecto a su resistencia las construcciones de panel w o m2 resisten grandes cargas de trabajo, los muros pueden soportar más de 14 toneladas de carga axial en muros y las losas más de 500 kilogramos por metro cuadrado de carga uniforme distribuida, superando lo exigido por los reglamentos de construcción. La capacidad de carga de un muro o losa depende principalmente del espesor del elemento terminado, calidad del concreto o mortero, del tipo de panel y su altura o claro respectivamente, por lo que los valores de resistencia específicos de cada tipo de panel.

2.3.2 Durabilidad

Las construcciones de panel w son muy durables al igual que otras estructuras de concreto reforzado, prácticamente para siempre, ya que resisten la erosión e intemperie, humedad, lluvia e inundaciones, granizo, nieve, termitas y otros insectos, roedores, hongos-moho. Además no requieren ningún mantenimiento especial.

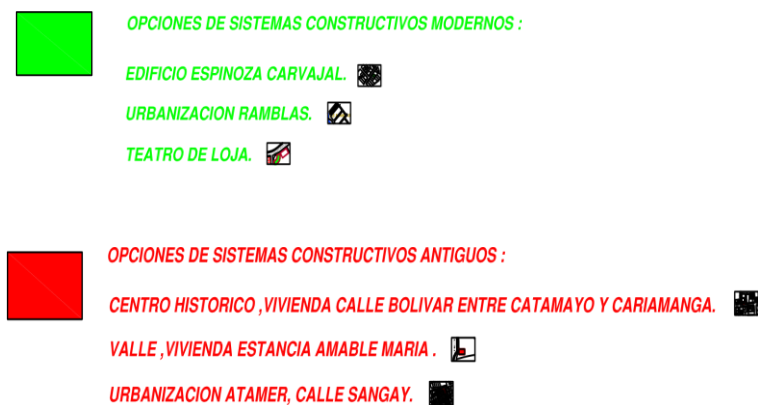
Cuadro 5: Tiempo de construcción del sistema (m2 o panel w).

		SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4								
NO.	ACTIVIDAD	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
1	limpieza del terreno	■																							
2	trazo y nivelación		■																						
3	excavación			■																					
4	plantilla de concreto				■	■	■																		
5	contratrabe de colindancia						■	■	■																
6	contratrabe de interior							■	■																
7	loza de cimentación									■	■	■	■	■											
8	muro con panel w o m2												■	■	■	■	■	■	■						
9	loza de azotea o panel w o m2																		■	■	■				
10	instalaciones hidrosanitarias							■	■						■	■	■								
11	instalaciones eléctricas														■	■	■	■							

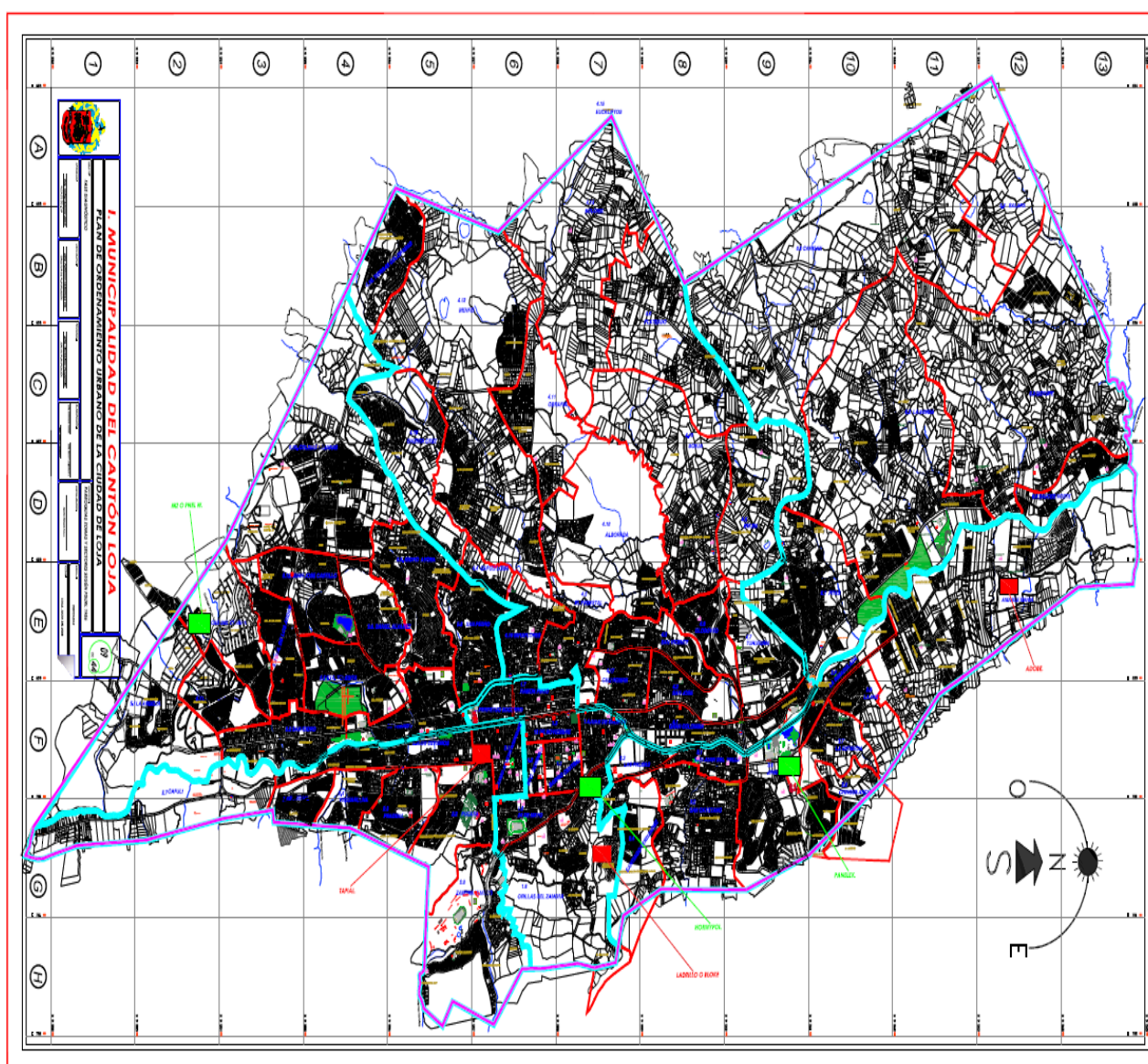
Fuente: El Autor

2.4 Fichas de Sistemas Constructivos Contemporáneos

Se ha realizara un estudio comparativo de sistemas constructivos en la ciudad de Loja, gracias al estudio de viviendas cuidadosamente seleccionadas, se las clasificará en diferentes sistemas constructivos, separándolas en dos épocas de la construcción la cual será la tradicional y contemporáneo. Esto con el fin de determinar si en nuestro medio existe la posibilidad de la introducción de un nuevo sistema constructivo que beneficié a la construcción y rompa con el tradicionalismo de los sistemas existentes en la ciudad.



Gráfica 1: Ubicación de Fichas Descriptivas



Fuente: El Auto

FICHAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CONTEMPORÁNEOS

Ficha de evaluación de estado de construcción.

Material: Panelex.

El sistema de fachadas y revestimientos panelex, se encuentra diseñado para dar la posibilidad de 4 sistemas de fijación diferentes de los módulos panelex a la estructura principal del edificio. Estos mismos sistemas pueden ser implementados para revestimientos interiores. Con el fin de asegurar una instalación óptima en términos de rendimiento y calidad, es usado en especial por su rápido ensamblaje y duración, por otra parte ayuda a alivianar la estructura de la edificación, este sistema está siendo empleado en la actualidad en la ciudad de Loja en edificaciones como el teatro construido en el sector de Jipiro.

Edificio:

Material:


Localización

LOJA, LOJA, av. Salvador Bustamante Celi. TEATRO BENJAMIN CARRION.

Época de Construcción

Siglo XXI

Estado de Conservación

NUEVO

Antigüedad

Se construyó en 2016.

Estético Formal

Es de carácter moderna la cual tiende a tener una forma de concha acústica formada de elementos lineales simples.

Tipológico Funcional

Se lo construye sobre un área de terreno de 12 845 m2, a su alrededor se encuentran el parque jipiro el cual posee valores paisajísticos y de equipamiento urbano, la relación con el espacio público se conjuga ya que poseen la edificación una forma orgánica.

Técnico Constructivo

consta de sistemas constructivos modernos como estructura metálica y panelex.

Entorno Urbano-Natural

Esta edificación no rompe el esquema del paisaje por su atura, ya que por su forma orgánica llega a conjugar con el entorno.

Histórico-Testimonial-Simbólico

Son identidad extranjera ya que no posee materiales del propio sector.

Molduras y Ornamentación

Los mismos materiales dan un aspecto de ornamento como acabados.

Ficha de evaluación de estado de construcción.

Material: Hormypol.

Son paneles de micro hormigón y poli estireno, los paneles simples tienen esta denominación porque en su interior no mantiene ningún tipo de acero de refuerzo, sino una malla hexagonal de alambre muy fino en cada cara, que cumple la función de evitar fisurados por contracción, así como absorber cierto impacto, sin embargo su estabilidad y resistencia a los agentes atmosféricos es idéntica a las otras presentaciones. Se construye paneles armados los cuales se diferencian de los anteriores porque en una o en ambas caras a más de la malla de impacto, mantiene una malla de acero electro soldada, en el micro hormigón, produciendo un efecto de blindaje frente a posibles intentos de atravesarla, o de ser destruida por golpes muy fuertes. Los paneles de losa de entrepiso sin embargo son de las altas resistencias obtenidas en el panel simple, se ha diseñado el panel para losa de entrepiso, el que sobrepasa con un factor de seguridad. Este sistema en la actualidad ya está siendo empleada en la ciudad de Loja existe una fábrica en la ciudad de este sistema de construcción, los paneles son fabricados bajo pedido y poseen grandes ventajas comparados para los sistemas tradicionales como la poca mano de obra requerida y la rápida fabricación.

Edificio:



Material:



Localización

LOJA, LOJA, calle Segundo Cueva Celi. Edificio Espinoza Carvajal.

Época de Construcción

Siglo XXI

Estado de Conservación

NUEVO

Antigüedad

Se construyó en 2012

Estético Formal

Es de carácter moderna en la fachada podemos encontrar un recargamiento de elementos lineales simples.

Tipológico Funcional

Se encuentra en un radio de 500m respecto al centro urbano de la ciudad, a su alrededor se encuentran valores paisajísticos y de equipamiento urbano, la relación con el espacio público se vuelve continua con una plaza de acceso del proyecto

Técnico Constructivo

consta de sistemas constructivos modernos como estructura metálica y hormypol.

Entorno Urbano-Natural

Esta edificación rompe el esquema del paisaje por su altura, por la razón que es una de las pocas con esa altura en el sector.

Histórico-Testimonial-Simbólico

Son identidad extranjera ya que no posee materiales del propio sector.

Molduras y Ornamentación

Los mismos materiales dan un aspecto de ornamento como acabados.

Ficha de evaluación de estado de construcción.

Material: M2 o panel w.

Es un sistema constructivo el cual está compuesto por una plancha de poliestireno que llega a ser el alma del sistema y contiene mayas electro soldada por los dos lados de la plancha del poliestireno. Una vez armada la plancha con las mayas se las ubican verticalmente obteniendo el armazón del diseño antes propuesto, y se la reviste con hormigón proyectado, esto da como resultado una vivienda sismo resistente, acústico y térmico. El tiempo de construcción es sumamente rápida comparada con los sistemas tradicionales, de bajo presupuesto muy parecido con el sistema de hormypol. En la ciudad de Loja, se ha realizado viviendas de tipo social bajo un proyecto elaborado por la mutualista pichincha que en la actualidad ya se encuentran culminado.

Edificación:



Material:



Localización

LOJA, LOJA, vía de integración barrial Ángel Felicísimo Rojas. Urbanización Ramblas.

Época de Construcción

Siglo XXI

Estado de Conservación

NUEVO

Antigüedad

Se construyó en 2012

Estético Formal

Es de carácter moderna con fachadas lineales simples.

Tipológico Funcional

Se encuentra en la vía de integración barrial Ángel Felicísimo Rojas, la urbanización consta de 120 viviendas en las cuales existen 3 diferentes tipos de viviendas.

Técnico Constructivo

Construido con un sistema constructivo moderno el cual es m2, paneles de poliestireno con malla y hormigón proyectado.

Entorno Urbano-Natural

La urbanización no rompe el esquema del paisaje por el motivo que la altura de las viviendas consta de 1 y 2 pisos y no afecta la visual del paisaje.

Histórico-Testimonial-Simbólico

Son identidad de tecnología extranjera ya que los materiales no son del propio lugar.

Molduras y Ornamentación

Posee flachatelas con aspecto de ladrillo.

FICHAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES.

Ficha de evaluación de estado de construcción.

Material: Adobe.

El adobe es una pieza para construcción hecha con barro. La mezcla ideal contiene un 20% de arcilla y un 80% de arena. Estos materiales, mezclados con agua, adquieren una forma más fluida que permite volcarla en formas de madera con las dimensiones dadas anteriormente. Cuando parte del agua se evapora, el ladrillo es capaz de sostenerse por sí mismo. Es entonces cuando se remueve la forma, completándose su secado al sol. Después de varios días, para acelerar el secado, los ladrillos son movidos, apoyándose en una de sus caras laterales. Al cabo de unos pocos días están listos para ser apilados. La cura completa toma unos 30 días. Es entonces cuando el ladrillo es tan fuerte como el cemento.

Edificación:



Material:



Localización

LOJA, LOJA, valle, estancia Amable María.

Época de Construcción

XVIII (1700 - 1799)

Estado de Conservación

RUINOSO

Estético Formal

Arquitectura tradicional, mantiene las características formales y tipológicas de la época y distribución simple de los elementos que la conforman.

Descripción

La presente edificación presenta emplazamiento aislada, y sin retiro, la construcción presenta una sola crujía en L en la que se desarrolla toda la vivienda en un solo nivel, de la misma forma encontramos un corredor con portalería, con un total de quince soportales de madera con base y un arco que los une con un tallado simple, de igual forma de madera, los pisos de las habitaciones son de madera, y de cerámica los baños y cocina.

Técnico Constructivo

Mantiene el sistema constructivo tradicional basado en muros portantes de tierra la cual es el sistema tradicional de adobe y la técnica de madera en el uso, explotación y combinación como característica de lugar.

Entorno Urbano-Natural

El inmueble tiene una ADAPTACIÓN contextual al entorno físico que lo rodea, natural y artificial por su volumen y escala en los espacios expresando la técnica constructiva local como relevancia.

Histórico-Testimonial-Simbólico

Inmueble con valor simbólico-cultural como parte integral del espíritu del lugar y de la época, que implantó una identidad arquitectónica configurada por la influencia formal, la integración al entorno, uso de materiales y tecnologías propias de la región.

Molduras y Ornamentación

Ornamentación Tradicional: balaustres, canecillos, molduras en carpinterías de madera.

Ficha de evaluación de estado de construcción.

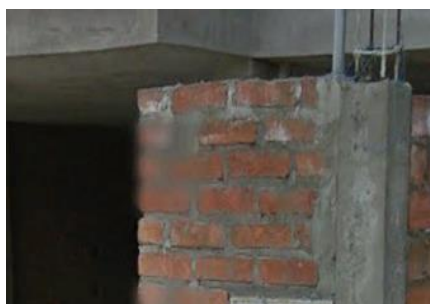
Material: Ladrillo.

Los ladrillos son utilizados en construcción en cerramientos, fachadas y particiones. Se utiliza principalmente para construir paredes, muros o tabiques. Aunque se pueden colocar a hueso, lo habitual es que se reciban con mortero. Son utilizados en nuestro medio alrededor de más de 65 años. La disposición de los ladrillos en el muro se conoce como aparejo, existiendo gran variedad de ellos. La fabricación del ladrillo se basa de la arcilla que es un material sedimentario de partículas muy pequeñas de silicatos hidratados de alúmina, además de otros minerales. Se le considera el adobe como el precursor del ladrillo, puesto que se basa en el concepto de utilización de barro arcilloso para la ejecución de muros, aunque el adobe no experimenta los cambios físico-químicos de la cocción. El ladrillo es la versión irreversible del adobe, producto de la cocción a altas temperaturas. Por este motivo la fabricación del ladrillo llega a ser perjudicial para el medio ambiente ya que se ocupa combustibles fósiles para su cocción.

Edificación:



Material:



Localización

LOJA, LOJA, ATAMER, sangay y pichincha.

Época de Construcción

SIGLO XXI

Estado de Conservación

NUEVO

Valoración y Grado de Protección

ABSOLUTA

Antigüedad

Se construyó el 2014

Estético Formal

La construcción posee tres pisos del cual se desarrolla toda la distribución de la vivienda.

Tipológico Funcional

Se construye una edificación con tres plantas su único uso es el de vivienda.

Técnico Constructivo

Consiste en el tapial como sistema constructivo principal y con el uso de materiales propios del lugar, además existe un deslizamiento de las viviendas medianeras.

Entorno Urbano-Natural

Su estilo y tipología hacen referencia a una época moderna.

Histórico-Testimonial-Simbólico

Hace referencia a una época con un estilo más lineal.

Molduras y Ornamentación

Presenta formas lineales y no posee ornamento.

Ficha de evaluación de estado de construcción.

Material: Tapia.

Es una antigua técnica que consiste en construir muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes mediante un "pisón", empleando un encofrado para formarla. El encofrado suele ser de madera aunque también puede ser metálico. En el proceso se van colocando dos planchas de madera paralelas, entre las que se vierte tierra en tongadas de 10 o 15 cm, y se compacta a golpes con un pisón. Posteriormente se corre el encofrado a otra posición para seguir con el muro. El barro compactado se seca al sol, y una vez que la tapia o tapial queda levantado, las puertas y ventanas se abren a cincel. En la actualidad se pueden encontrar varias viviendas en la ciudad de Loja, por construcciones realizadas anteriormente, existen construcciones con más de 200 años de antigüedad las cuales siguen en pie, esto se ha da por un buen mantenimiento. Actualmente las edificaciones con tapia no son muy realizadas por el tiempo de construcción y en especial por el área de construcción que ocupan en su mampostería dentro del área urbana de las ciudades ya que los terrenos son pequeños.

Edificación:



Material:



Localización

LOJA, LOJA, SAN SEBASTIAN, vivienda, calles Bolívar entre Catacocha y Cariamanga.

Época de Construcción

Siglo XX (1900 - 1999)

Estado de Conservación

RUINOSO

Valoración y Grado de Protección

ABSOLUTA

Antigüedad

Data del año 1937 por lo que es de estilo republicano tradicional

Estético Formal

la construcción posee un patio interior central en L alrededor del cual se desarrolla toda la distribución de la vivienda.

Tipológico Funcional

Se desarrolla a partir de un patio central ajardinado y descubierto que se rodea de la construcción su único uso es el de vivienda.

Técnico Constructivo

Consiste en el tapial como sistema constructivo principal y con el uso de materiales propios del lugar, además existe un deslizamiento de las viviendas medianeras.

Entorno Urbano-Natural

Su estilo y tipología hacen referencia a una época, por cuanto la integración de esta a su entorno se hace por sus formas y ornamentos presentados en su fachada.

Histórico-Testimonial-Simbólico

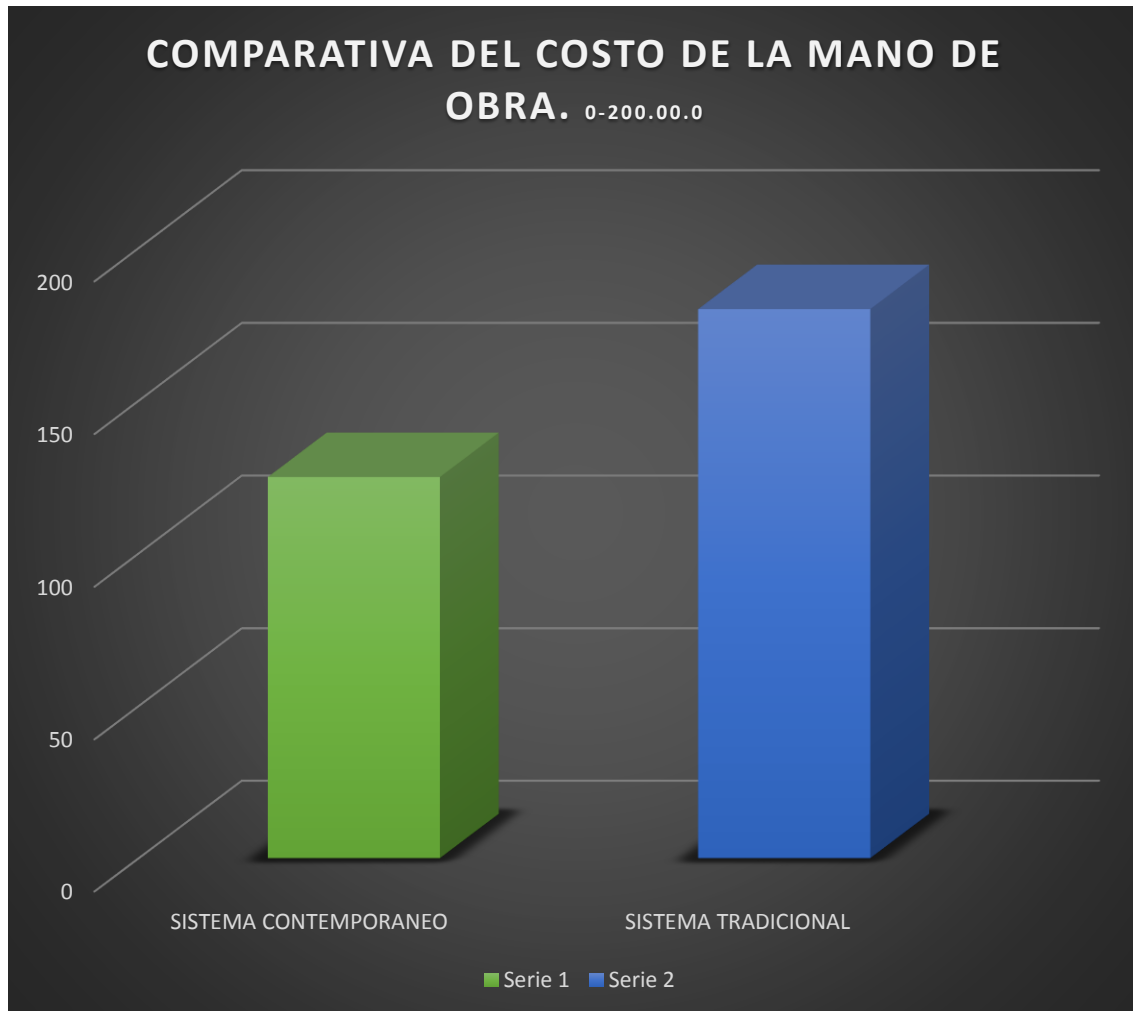
Hace referencia a una época por sus ornamentos utilizados.

Molduras y Ornamentación

Presenta formas vegetales y humanas en sus ornamentos, sobre todo en la cornisa de la fachada.

2.5 Resultados de las evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales.

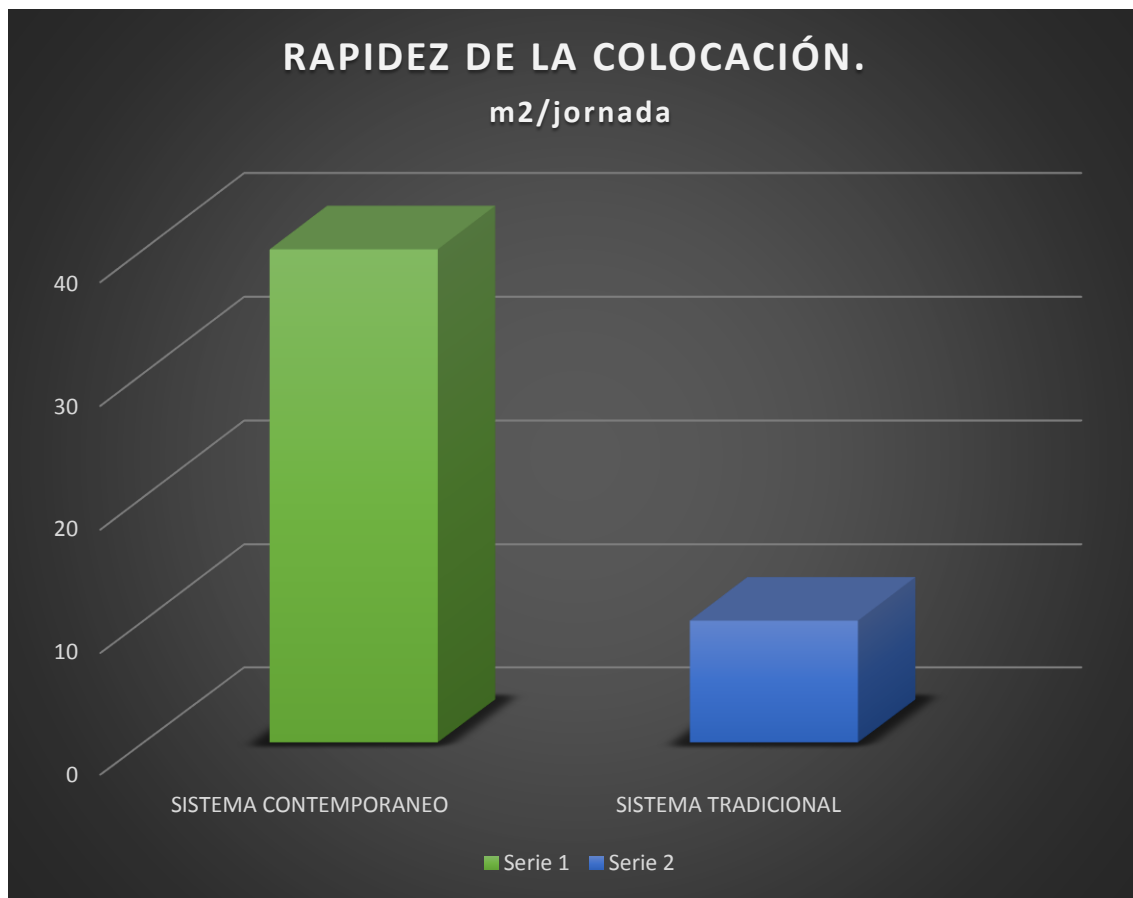
Figura 1: Costo de la obra.



Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales

Elaborado por: El Autor

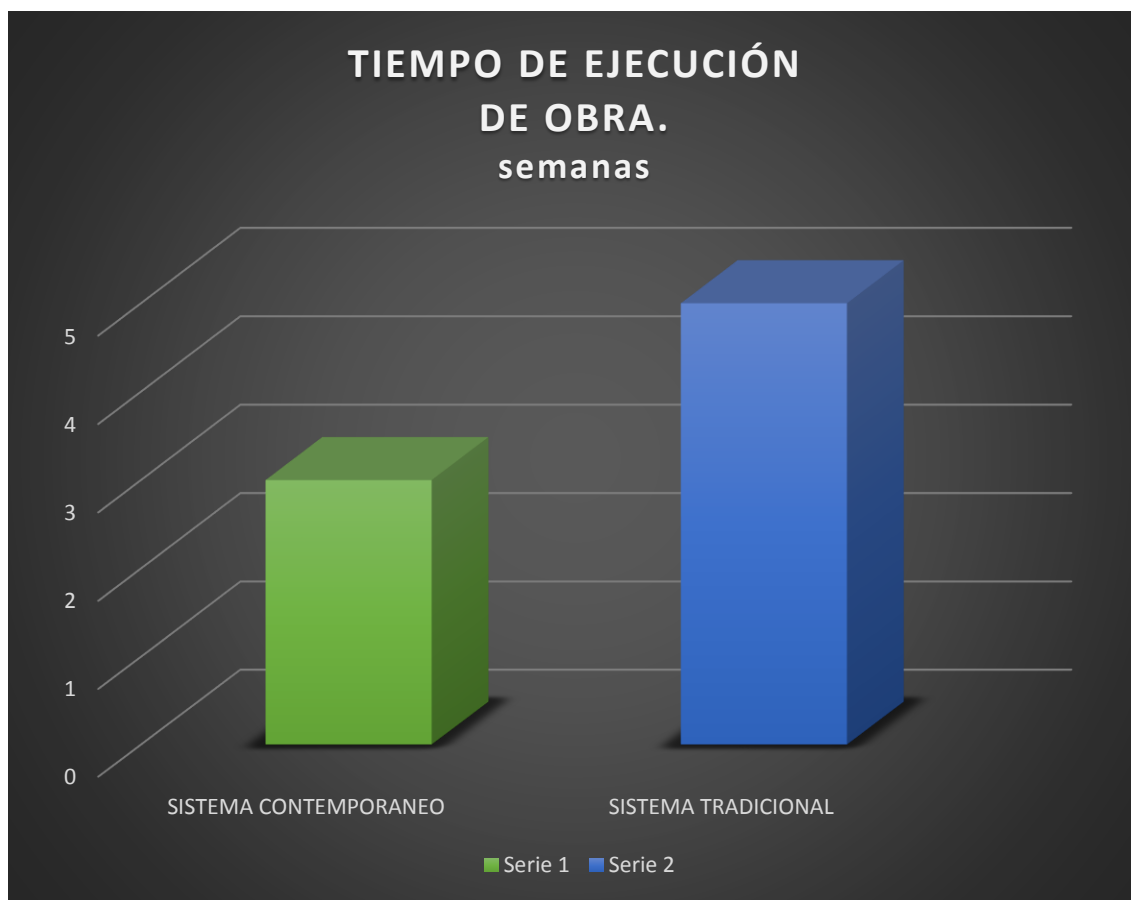
El gráfico demuestra que existe una diferencia notable del costo total entre las dos obras, del cual se puede determinar que en los sistemas contemporáneos poseen una ventaja del 18% al 20% del costo final de la obra.

Figura 2: Rapidez de la construcción.

Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales

Elaborado por: El Autor

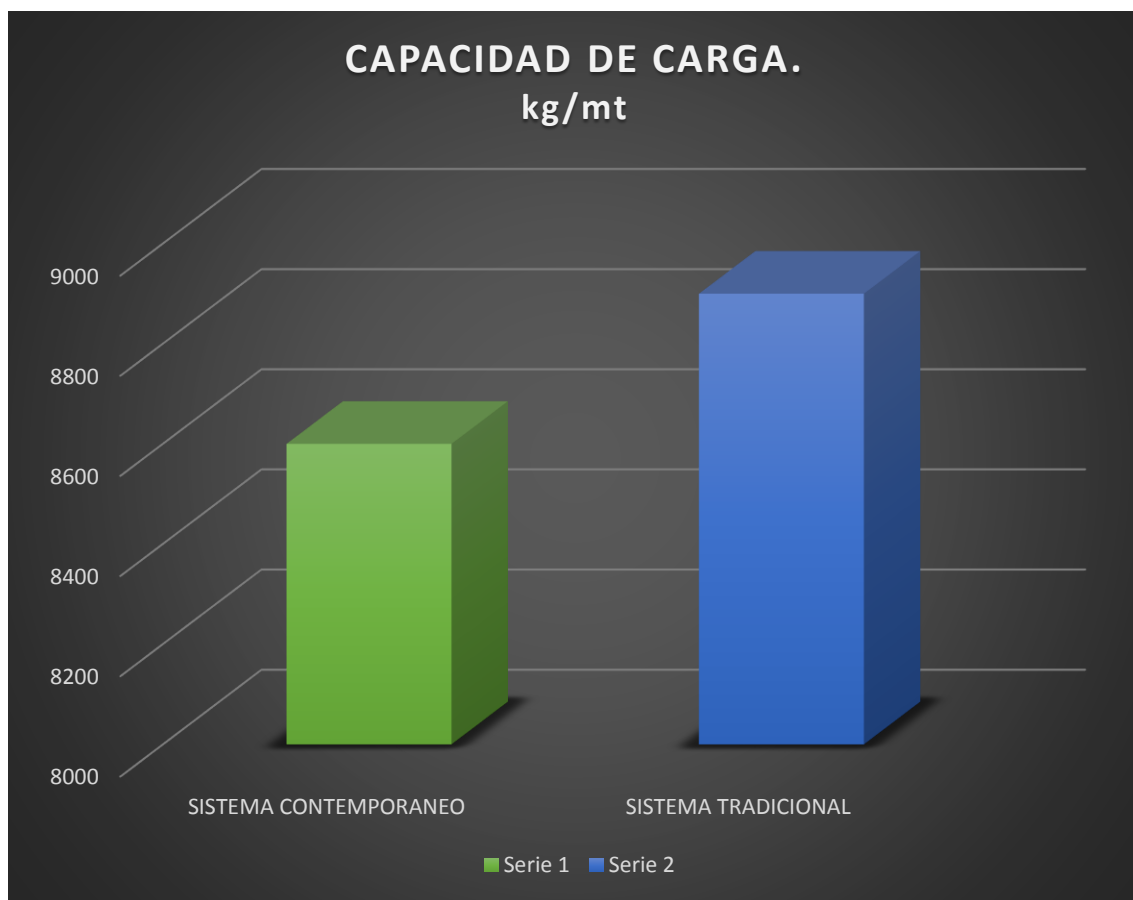
En el grafico determina la cantidad de m2 de mampostería que se coloca por día de trabajo, lo cual da como resultado que la mampostería construida con los sistemas contemporáneos son 3 veces más rápidos que los sistemas tradicionales incluyendo el ladrillo o el bloque.

Figura 3: Tiempo de ejecución de obra.

Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales

Elaborado por: El Autor

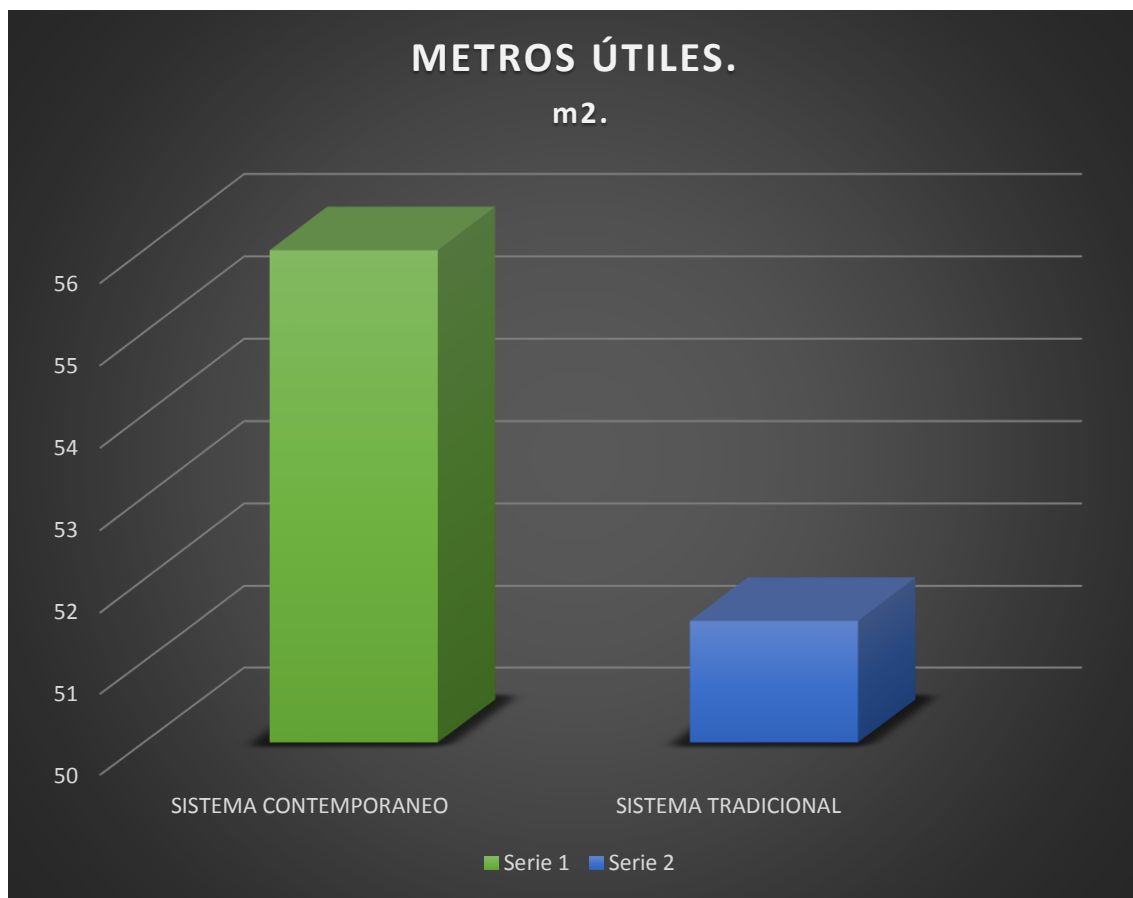
Las grafica demuestra el tiempo que toma para la construcción total de una vivienda de interés social, se tiene como resultado que los sistemas modernos son más que los sistemas tradicionales, en fin se llega a ahorra un 40% del tiempo.

Figura 4: Capacidad de carga.

Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales

Elaborado por: El Autor

En el grafico se demuestra que los sistemas contemporáneos posee 6% menos de capacidad de carga que el sistemas constructivo tradicional, pero sigue siendo aceptable ya que los módulos son de peso bajo.

Figura 5: Metros útiles.

Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales
Elaborado por: El Autor

En el siguiente grafico se puede determinar que al utilizar los sistemas contemporáneos en mamposterías aumenta el área de construcción hasta de un 6% más que en el sistema constructivo tradicional.

Cuadro 6: Comparación de tiempos.

sistemas constructivos.		SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6						
NO.	ACTIVIDAD	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S						
1	limpieza del terreno																																										
1	limpieza del terreno																																										
2	trazo y nivelación																																										
2	trazo y nivelación																																										
3	excavación																																										
3	excavación																																										
4	dosificacion del concreto																																										
4	dosificacion del concreto																																										
5	plintos																																										
5	plintos																																										
6	cadenas																																										
6	cadenas																																										
7	loza de cimentación																																										
7	loza de cimentación																																										
8	muro de block o ladrillo																																										
8	muro de sist. modernos																																										
9	castillo de 15 x 15																																										
9	sist.modernos.																																										
10	trabe de cerramiento																																										
10	sist.modernos.																																										
11	loza de concreto armado																																										
11	sist.modernos.																																										
12	aplanado																																										
12	sist.modernos.																																										
13	instalaciones hidrosanitarias																																										
13	instalaciones hidrosanitarias																																										
14	instalaciones eléctricas																																										
15	instalaciones eléctricas																																										

Fuente: Evaluaciones entre los sistemas constructivos contemporáneos y tradicionales

Elaborado por: El Autor

Cuadro 7: Ventajas y desventajas de los sistemas tradicionales y los contemporáneos.

Sistema constructivo tradicional		Sistema constructivo contemporáneos	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Es el sistema más conocido. Se realizan construcciones nobles, resistentes y duraderas.	Construcción húmeda, lenta, pesada y más cara. Se realizan marcha y contramarcha en los trabajos.	Menor tiempo de construcción. Menor costo en mano de obra. Por rendimiento de colocación en mampostería.	Se incrementa el uso de concreto para el empaste, ya que absorbe más que la capa que aplica en el tabique.
Paredes portantes que permiten más de un nivel de construcción. Resistencia durabilidad ofrecen múltiples opciones de acabados.	Obligatoriamente requiere rigidez en el muro con castillos de concreto y cadenas de cerramiento, lo cual elevan el costo de la construcción.	Ocupa menos espacio en la construcción de la mampostería No requiere cerramientos o castillos, se resuelve estructuralmente con el mismo elemento constructivo.	Mayor costo de inversión en materiales para la fabricación. Su densidad es ligera, su peso es menor que muchos de los materiales tradicionales.
Se permite todo tipo de formas o distribución con el uso del bloque, no requiere mano de obra especializada.	Ocupa más espacio durante el proceso.	Menor tiempo de ejecución. Menos de manos de obra. Menor desperdicio. Menor mantenimiento.	

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Cuadro 8: Comparación de sistemas constructivos

Sistema constructivo tradicional	Sistema constructivo contemporáneos
Los muros de bloque son más económicos	Los muros de panel son más caros.
Lleva más tiempo de ejecución, menos rendimiento.	Los muros de panel tienen más rendimiento de colocación, menos tiempo de ejecución.
Se tiene que ranurar para meter las instalaciones.	Las instalaciones se colocan antes del aplanado, no requiere ranurar.
Para este sistema no se debe dar capacitación ya que es el más conocido.	Se requiere dar una corta capacitación para la construcción.
Los muros por ser de más espesor reducen las áreas útiles de la construcción.	Al tener muros con menor espesor aumenta el área construida.
La mano de obra encarece por tener rendimientos bajos	Se economiza la mano de obra por el alto rendimiento que posee.
El peso volumétrico de muros y losas es mayor.	El peso volumétrico de los muros y losas es de 50% menor.
Tiene una capacidad de carga mayor.	Estos sistemas constructivos poseen una menor capacidad de carga.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

2.6 Conclusiones.

Analizando y evaluando los resultados obtenidos se ha verificado en el cuadro comparativo, que se puede determinar que los sistemas constructivos modernos o contemporáneos poseen una diferencia en costo y tiempo a su favor, por lo tanto llega a ser viable para la construcción de mampostería en las viviendas, al igual que analizando sus características estructurales y las facilidades brindadas por estos sistemas contemporáneos son más recomendables, que el uso de los sistemas tradicionales.

Los costos de los sistemas contemporáneos tienen una ventaja del 18% al 20% en ahorro comparado para el sistema tradicional, al igual que en 3 veces más rápida su colocación esto ahorra un 40% el tiempo de la ejecución de la obra, una desventaja con la construcción tradicional, es que posee un 6% menos de capacidad de carga, sin embargo cumple con las normas requeridas de la construcción. Por otra parte los metros útiles se aumentan hasta un 6% con el sistema contemporáneo.

2.7 Estudio de factibilidad

Se realizara un estudio de factibilidad por medio de encuestas realizadas a las cabezas de hogar las cuales nos ayuden a determinar el grado de aceptación que la ciudadanía de Loja posee en cuanto a la introducción de un nuevo sistema constructivo de mampostería. Esto servirá a un gran aporte, ya que se podrá determinar si los ciudadanos están dispuestos a la adquisición del material para el uso en sus viviendas.

El muestreo probabilístico permite conocer la probabilidad que cada unidad de análisis tiene de ser integrada a la muestra mediante la selección al azar. Este tipo de muestreo comprende los procedimientos de muestreo simple o al azar, estratificado, sistemático y por conglomerados o racimos.

La fórmula de cálculo de muestras en poblaciones finitas fue desarrollada por el noruego Anders Nicolai Kiær, quien introdujo el concepto de muestreo estratificado en 1895. Arthur Lyon Bowley introdujo el muestreo aleatorio en 1906. La fórmula para cálculo de muestras finitas, se cita a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{d^2 * (N + 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Z= nivel de confianza = 1.96 -95%

p= probabilidad de éxito = 0.5 ocurra

q= probabilidad de fracaso = 0.5 no ocurra

N= población total = 55.000 jefes de familia del cantón de Loja

d= error = 6 %

n= tamaño de muestras = 51 encuestas

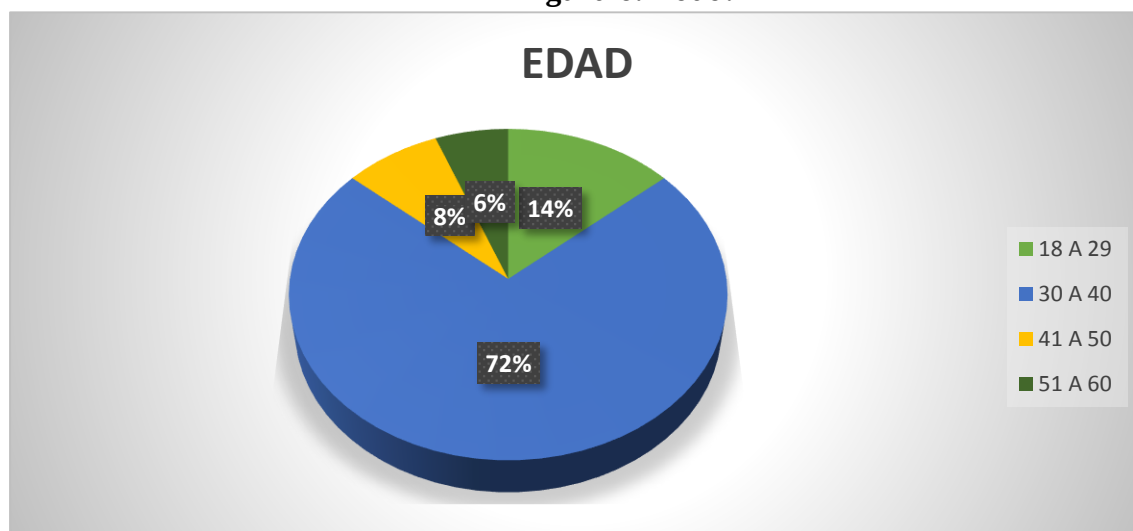
Z=	1.96
p=	95%
q=	5%
N=	55.000
d=	6%

TAMAÑO DE MUESTRA:

n=50.64

La identificación de las características del Universo estadístico, así como de la determinación de la muestra, diseño de los instrumentos (encuestas), tabulación, procesamiento y análisis fue desarrollado bajo el análisis de un docente con grado doctoral en economía de la localidad, que realizó la supervisión al levantamiento muestral y procesamiento en el software estadístico SPSS 18.

2.7.1 EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION DEL MERCADO. GRAFICO No.1

Figura 6: Edad.

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

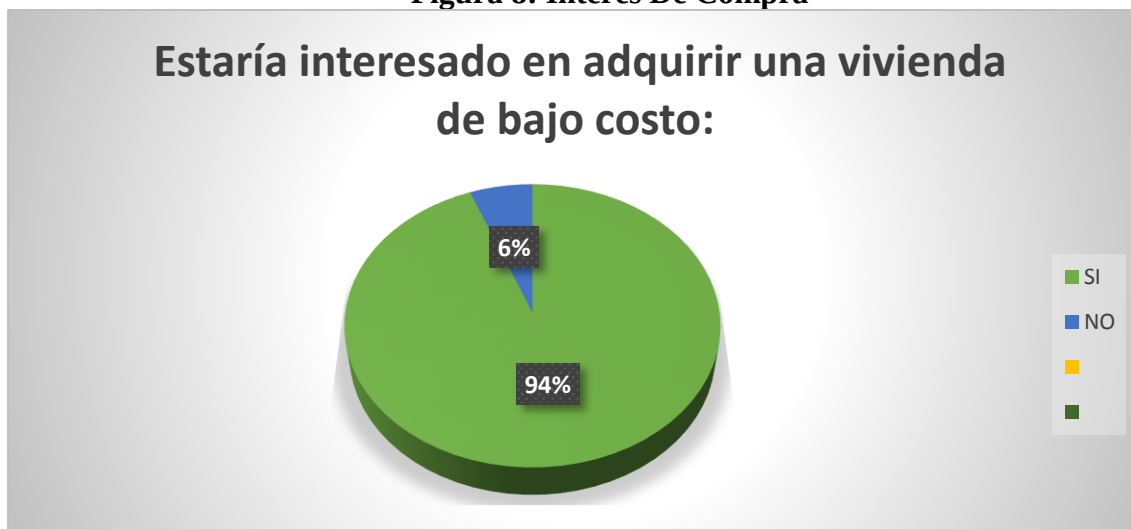
El porcentaje mayor de la población de la encuesta está entre los 30 a 40 años de edad, con un 72%, el resto se divide etariamente entre los rangos de 18 a 29 y de 41 a 60 años.

Figura 7: Vivienda Propia.

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

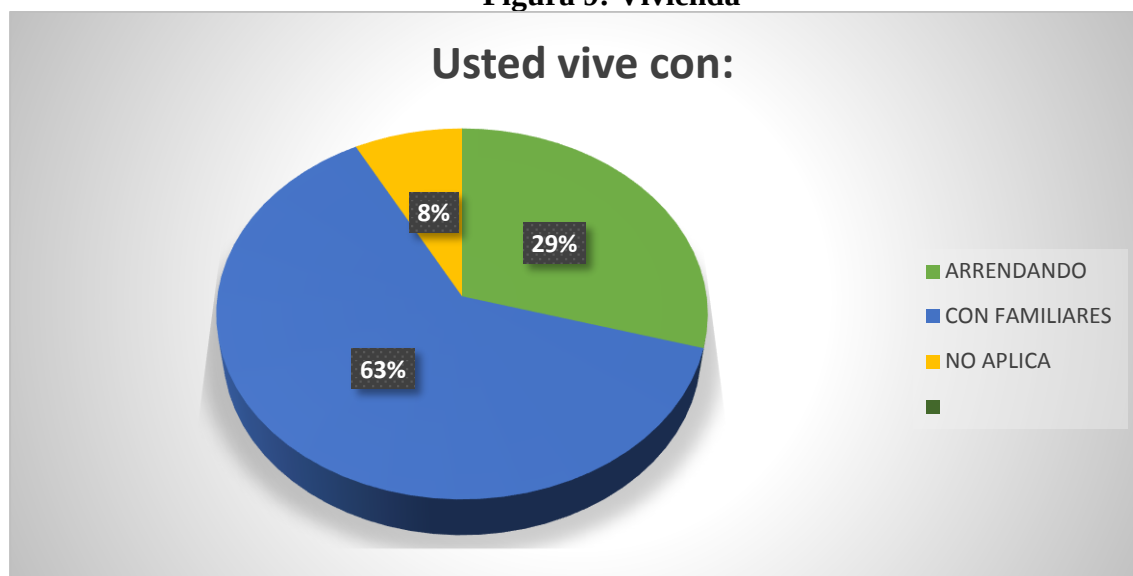
En el resultado de las encuestas el porcentaje mayor de la población no posee vivienda, lo que nos permite inferir una posible demanda efectiva alta, apoyando la factibilidad en mercado del proyecto investigado.

Figura 8: Interés De Compra

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

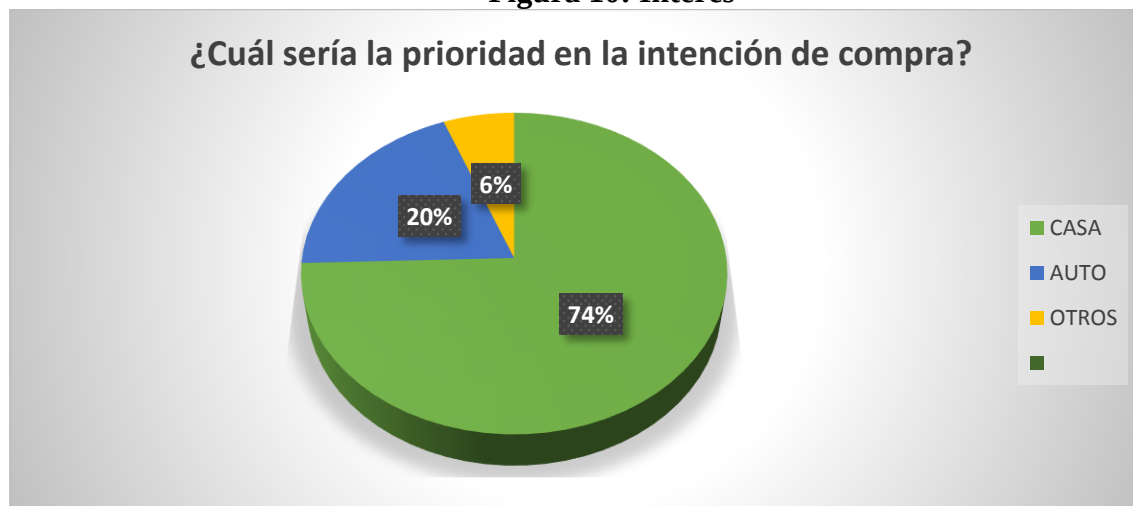
El mayor porcentaje de las encuestas posee interés en adquirir una vivienda de bajo costo, ratificando los conceptos de acceso a un activo fijo a precios accequibles, esto en función del nivel de ingreso de los interesados.

Figura 9: Vivienda

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

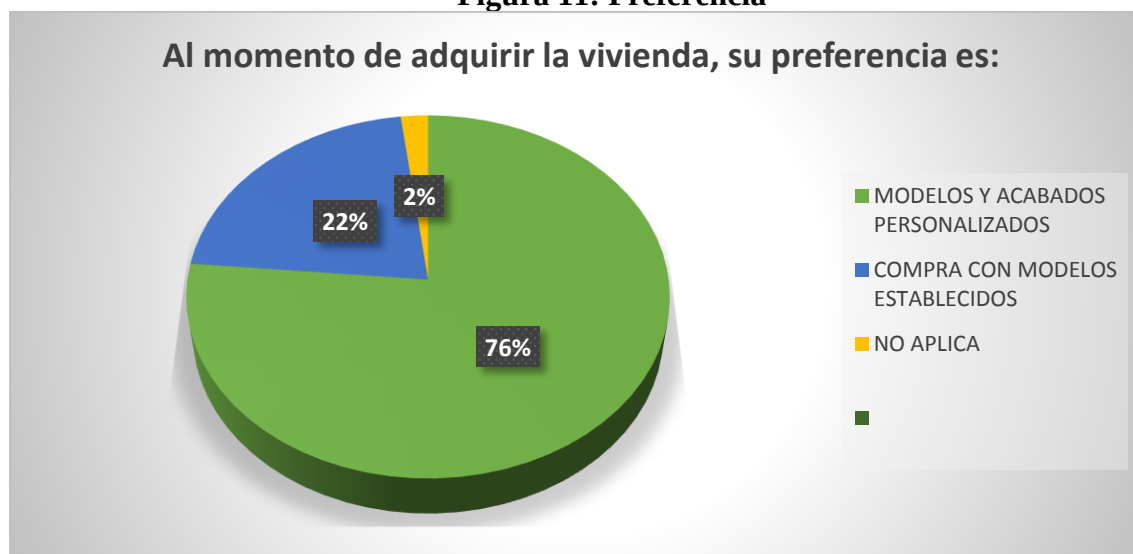
El mayor porcentaje de los encuestados vive con familiares, lo que muestra que a futuro la demanda efectiva de vivienda sea alta.

Figura 10: Interés

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

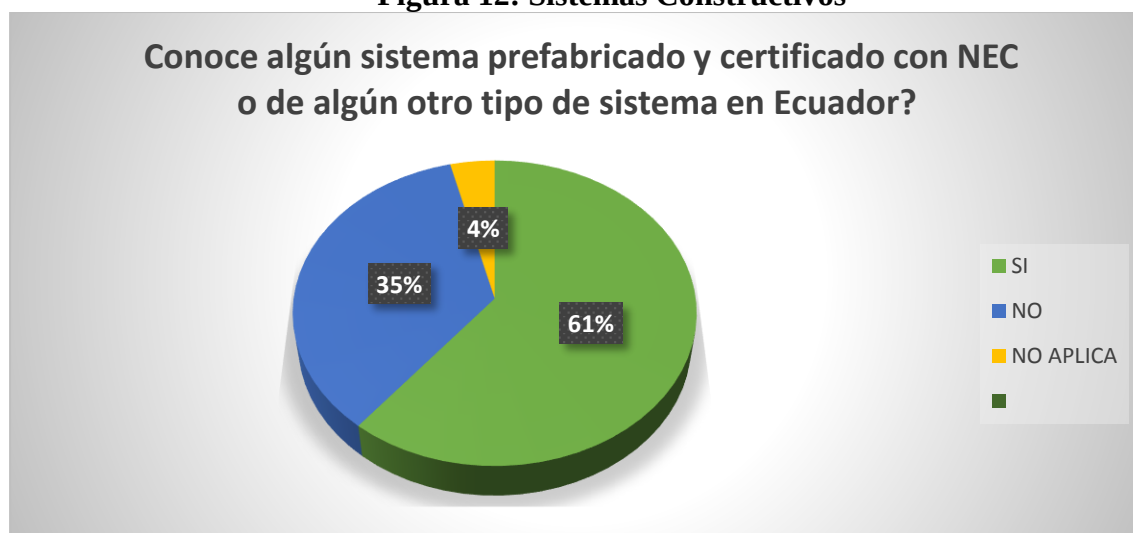
El mayor porcentaje de las encuestas afirman que desearían tener una vivienda, por encima de la adquisición de auto y otros activos de menor valía, esto puede inferirse como la acción de mayor seguridad patrimonial.

Figura 11: Preferencia

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

Claramente se puede apreciar que el mayor porcentaje de las encuestas desearía que su vivienda posea modelos y acabados personalizados. El individualismo es una de las demandas reales, la personalización permite también generar nuevas ofertas y productos en el área de la construcción.

Figura 12: Sistemas Constructivos

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

Se puede evidenciar que el mayor porcentaje de las encuestas tiene conocimiento de nuevos sistemas constructivos en nuestro país, lo que abre expectativas sobre la demanda de este nuevo producto, el consumidor aprecia las bondades de un sistema prefabricado.

Figura 13: Importancia en Viviendas

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: García; Juan Manuel y Moore; Allen.

El mayor porcentaje de las encuestas prefiere tener mejores acabados en sus viviendas, lo que representa una oportunidad para obtener mayores ingresos en la venta de las viviendas terminadas, por encima de garantía y precio, la gente considera a los acabados como el elemento de mayor motivación en la compra de una vivienda.

Figura 14: Interés del Sistema I.C.F.

Fuente: Tabulación de datos de encuesta desarrollada en la ciudad de Loja.

Elaborado por: Juan Manuel García y Allen Moore.

El mayor porcentaje de las encuestas probablemente lo compraría al material propuesto, seguido por un 37 % que ha dicho que definitivamente lo compraría y un 6% el cual menciona que probablemente no lo compraría.

Como resultado obtenido en las encuestas para este proyecto se ha obtenido la siguiente información. La mayoría de personas encuestadas son personas de 30-40 años lo cuales están dispuestas a cambiar el tradicionalismo en la construcción que se tiene en la ciudad de Loja. Según la tabulaciones obtenidas de en las encuestas se puede determinar que existe un mayor porcentaje de personas sin vivienda propia, que personas las cuales poseen vivienda propia, en este estudio se determinó que más del 49 % de las personas no poseen vivienda propia lo cual es un índice muy alto. Esto dando como resultado que la mayoría de personas encuestadas están interesadas en adquirir una vivienda de bajo costo lo cual les evite pagar una mensualidad de arriendo y pagaran una cuota para su vivienda propia.

El 76% de las personas al momento de adquirir una vivienda propia desearía tener modelos y acabados personalizados. Un dato interesante que se logró obtener es que más de la mitad el 61% de personas encuestadas ya tienen conocimiento de diferentes sistemas constructivos introducidos al país los cuales ya están en uso, esto da una gran ventaja a la entrada del sistema propuesto en este trabajo para su aceptación.

De igual manera la mayoría se planteó una pregunta las cuales nos determinaran cuáles son sus mayores expectativas en una viviendas y el 25% respondió que acabados, el 20% seguridad, el 18% precio, el 17% garantía, el 18% también respondió comodidad y el restante 2% respondió que otros puntos son importantes para ellos. Finalmente, el 94% de las personas encuesta estarían dispuestas a comprar este material para el uso en mampostería si existiese en el mercado.

CAPÍTULO 3

3. GUÍA GRÁFICA Y DESCRIPTIVA DEL PROCEDIMIENTO DEL USO DEL MATERIAL.

Descripción: tras una previa investigación se puede determinar que el bloque (I.C.F) para mampostería es un sistema constructivo fabricado con poliestireno expandido (EPS) el cual tiene la función de dar forma y contener a los muros de hormigo armado.

Para poder obtener un mejor conocimiento del proceso constructivo de la utilización del sistema (I.C.F), se realizara una guía descriptiva, al igual que gracia del proceso de la construcción iniciando desde el primer rubro (limpieza de terreno) hasta el último el cual fuera la finalización de la obra, para obtener una mejor información de la guía, se ha anclado un programa llamado “OBRAS” el cual nos permite monitorear y controlar el proceso constructivo como la descripción, el control de calidad, referencias normativas, aprobaciones, lo requerimientos previos, durante, posterío a la ejecución, complementación, medición y pago de la obra. Al igual que el material, el equipo y la mano de obra que será utilizada durante el proyecto.

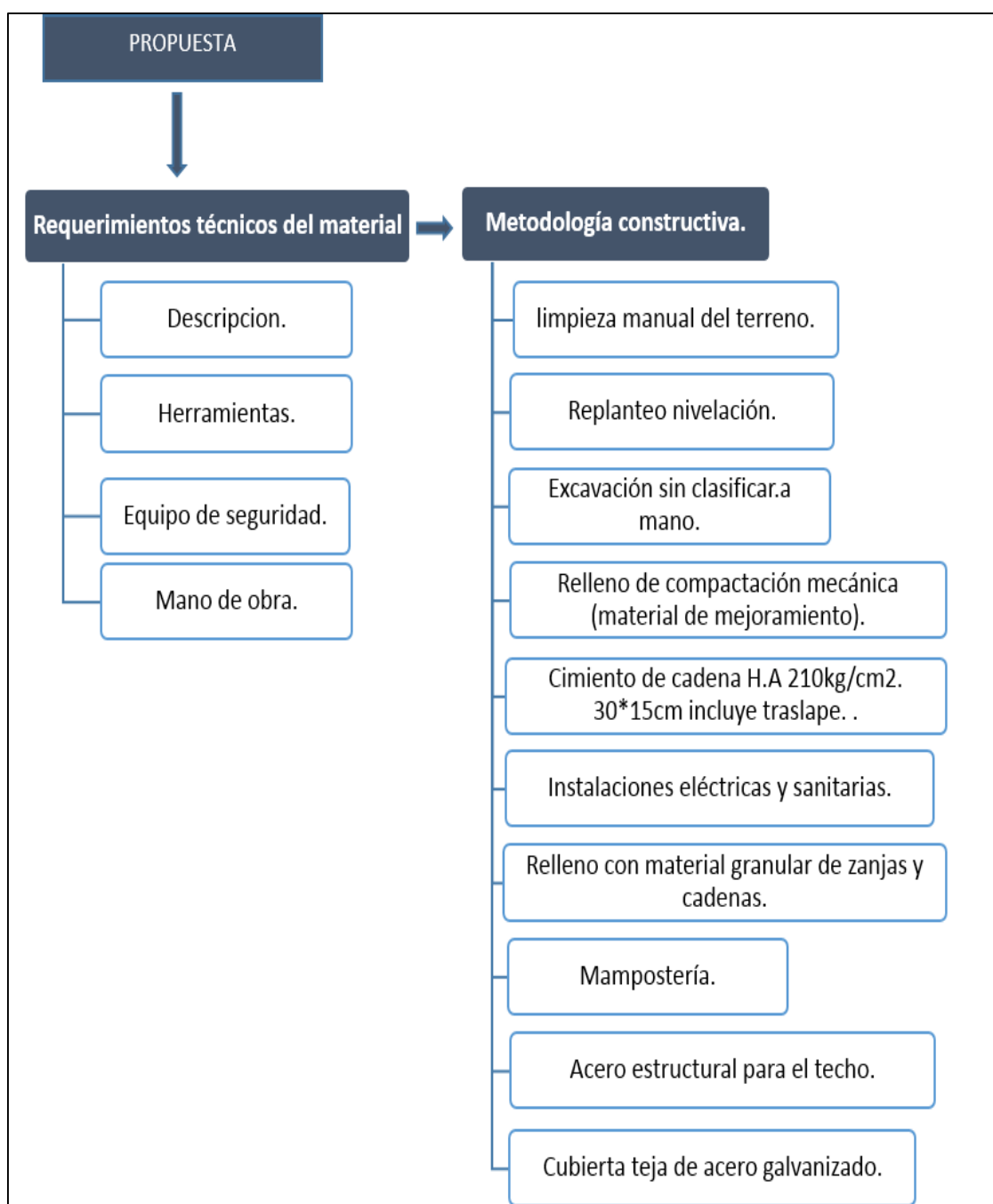
Al fraguar el hormigón armado lo torna en un muro acústico térmico y sísmico. El ensamble de estos bloques es muy rápido y fácil por ser ligeros, los bloques son fabricados mediante máquinas de inyección de poliestireno a unos moldes.

En el interior de los bloques se pueden observar unas correas que conectan los dos lados creando una especie de cámara en el interior del bloque, en esta para es donde se introduce el hormigo, los bloques cuentan con diferentes piezas y espesores.

En el estudio de comparación que se realizó se pudo determinar varias ventajas que poseen estos sistemas contemporáneo con los tradicionales, como la ventaja en el costo, la rapidez en el tiempo de colocación del bloque lo cual acelera el tiempo de ejecución de la obra, de igual manera aumenta el área de construcción comparado con el sistema tradicional. Todas esta ventajas establecidas lo vuelven un material apto para el uso en la mampostería en nuestro país, cabe recalcar que la producción de este producto es un factor importante ya que es reciclado y evita la contaminación ambiental.

Tras un estudio de factibilidad realizado se pudo determinar el grado de aceptación de la ciudadanía, el cual resulto favorable a la introducción de este material como mampostería a nuestro medio, ya que se realizaron encuesta con diferentes preguntas como el posible uso del material para sus viviendas si existiese en el mercado, lo cual la mayoría respondió que sí. Esto se debe a que actualmente existe mucha información de los diferentes tipos de sistemas constructivos nuevos que ya se están implementando en nuestro medio.

Ilustración 17: Procedimiento del Uso del Material



3.1 Requerimientos técnicos del material

3.1.1 Herramientas.

La utilización del sistema constructivo (I.C.F) es muy fácil, posee una gran ventaja la cual es la rapidez con las que se logran construir las edificaciones, no requiere de una capacitación técnica para utilizar este material ya que es sencillo de armar, ligero y fácil de cortar.

Es necesario contar con unas herramientas para su instalación:

Ilustración 18: Materiales

-Atornillador eléctrico. 	-Nivel. 	-Cintra métrica. 
-Serrucho. 	-Sierra de mano. 	-Marcador. 

Fuente: OSHA Datos Rápidos

Elaborado por: El Autor

3.1.2 Equipo de seguridad.

Los equipos de protección personal o (EPP) es uno de los puntos más importantes en cuanto a la seguridad en la construcción y son muy necesarios. En el uso de este sistema es necesario utilizar los siguientes equipos.

Ilustración 19: Equipo de Seguridad

-Casco de seguridad. 	-Anteojos protectores. 	-Mascara respiradora. 
-Guantes protectores. 	-Tipo de calzado adecuado o botas de construcción. 	

Fuente: OSHA Datos Rápidos

Elaborado por: El Autor

3.1.3 Mano de obra.

No requiere una mano de obra técnica ya que su instalación es muy fácil y no requiere ser especializada, este sistema es muy sencillo de utilizar teniendo en cuenta los pasos descritos.

3.1.4 Metodología constructiva.

1. RUBRO LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO.

Ilustración 20: Limpieza Manual del Terreno



Fuente: Autor
Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Será la remoción y retiro de toda maleza, árboles, desperdicios y otros materiales que se encuentre en el área de trabajo y que deban ejecutarse manualmente.

Disponer del área de construcción, libre de todo elemento que pueda interferir en la ejecución normal de la obra a realizar. El rubro incluye la limpieza total del terreno.

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: ninguno.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Categorías E2.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Reconocimiento del terreno en el que se proyecta la edificación.
- Determinar las precauciones y cuidados para no causar daños y perjuicios a propiedades ajenas, que se encuentren contiguas a la zona de trabajo.
- Selección de los árboles que se conservarán y de los trabajos requeridos para su cuidado, hasta la terminación de las obras. Se retirarán únicamente los que impidan la ejecución de las obras. Se trasplantarán los que a juicio de la fiscalización, impidan la ejecución de los trabajos, pero deben conservarse.
- Definir los límites del área que va ser limpiada, ya sea por descripción en planos o por indicación de la Fiscalización.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Comprobación de la ejecución correcta de los trabajos.
- El material o elementos retirados y que puedan ser utilizados en el proceso de construcción, previa indicación de fiscalización, serán ubicados en un sitio determinado de la obra.
- Acarreo permanente del material retirado, hacia el sitio para su desalojo.
- Verificación de los trabajos para el mantenimiento de los árboles que se conservan.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Aprobación de los trabajos correctamente ejecutados.
- Mantenimiento del terreno limpio, libre de escombros y maleza.
- Mantenimiento y cuidado de los árboles que se conservan.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Una vez definida el área que se va a intervenir, se iniciará a cortar, desenraizar y retirar los árboles, arbustos, hierbas y cualquier otra vegetación que se encuentre en la zona delimitada del proyecto. Si las condiciones del terreno y de la vegetación existente lo permiten, se realizará

un primer retiro de los materiales que sean susceptibles de utilización en el proceso de construcción de la obra.

Para evitar una acumulación de material retirado, se efectuará un acarreo simultáneo hasta el sitio donde se vaya a desalojar. El terreno quedará totalmente limpio y en condiciones de proseguir con la siguiente etapa de la construcción que será el replanteo y nivelación.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el área del terreno realmente limpiada y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "M2".

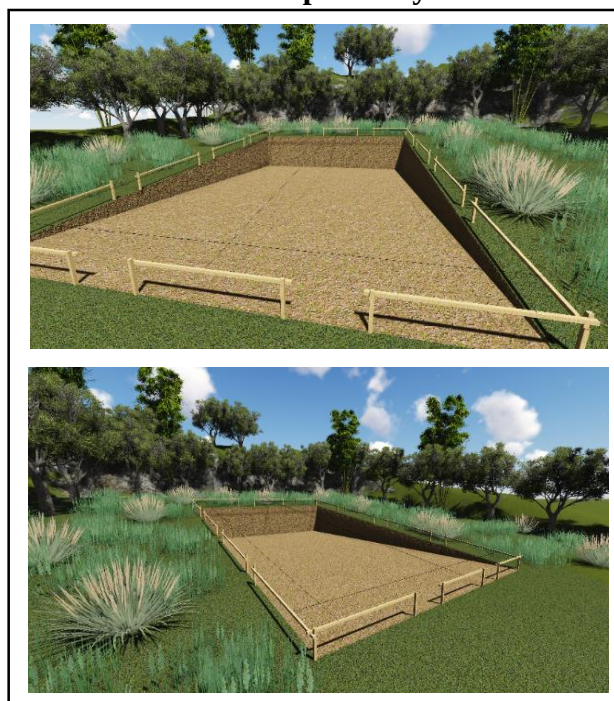
Cuadro 9: Medición y Pago limpieza de terreno

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
	1 peón	Implementos de seguridad industrial
		Herramienta menor

Fuente: Programa Obras
Elaborado por: El Autor

2. RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Ilustración 21: Replanteo y Nivelación



Fuente: Autor
Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.

Unidad: Metro cuadrado (m²).

Materiales mínimos: clavos, estacas, tiras.

Equipo mínimo: herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Estructura ocupacional E2 y C1.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro.

Inicialmente se verificará la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.

Previo al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar.

La localización se hará en base a los planos arquitectónicos y estructurales.

Se recomienda el uso de estacas de madera resistente a la intemperie.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente.
- Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, en forma estable y clara.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Se realizará la verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos.
- Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.

Las cotas para mamposterías y similares se podrá determinar por medio de manguera de niveles. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Para su cuantificación se medirá el área del terreno replanteada y su pago se realizará por metro cuadrado (M2).

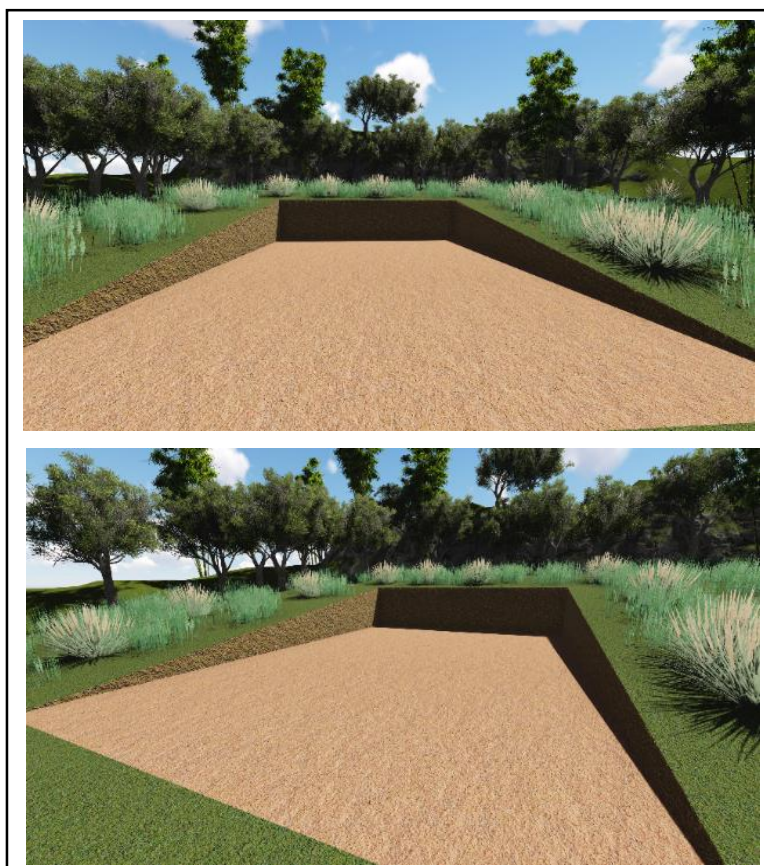
Cuadro 10: Medición y Pago de Replanteo y Nivelación

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Estacas de madera	1 peón	Implementos de seguridad industrial
Tira de encofrado 2*6*50cm	Maestro en ejecución de obras civiles.	Herramienta menor
Clavos C/c liso 20*1.50* ¾*17		

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

3. RUBRO EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR A MANO

Ilustración 22: Excavación sin Clasificar a Mano

Fuente: Autor

Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Se entenderá por excavación manual en general, el excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos.

Conformar espacios menores para alojar cimentaciones, hormigones, mamposterías, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto e indicaciones de fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: pingos, madera rústica y similar para conformar encofrados o entubamientos provisionales.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Determinación y trazado de las excavaciones que deben efectuar manualmente, de acuerdo a los datos del proyecto, fijando y trazando cotas, niveles y pendientes.
- El trabajo final de excavación se realizará con la menor anticipación posible, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.
- Ninguna excavación se podrá efectuar en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia.
- Apuntalamiento y protección de construcciones existentes, para evitar rajaduras o desmoronamientos.
- Colocación de barreras, señales y si es necesario luces, en los bordes de las excavaciones.
- Determinación de los lugares de acopio del material resultante de la excavación, para su posterior desalojo.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

Cuando se encuentren imprevistos o inconvenientes, se los debe superar en forma conjunta con fiscalización y de requerirlo con el consultor de los estudios de suelos.

A criterio de fiscalización y/o constructor, cuando se llegue a nivel de fundación y se encuentre un terreno diferente al determinado en el estudio de suelos, se verificarán las resistencias efectivas y se solicitarán las soluciones, para elementos estructurales, al calculista y al consultor de los estudios de suelos.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan y con la seguridad del personal y las obras

Para protección de paredes de excavación, deberán utilizarse entibados, acodalamientos u otro sistema con capacidad resistente para evitar derrumbos y proveer de toda la seguridad necesaria a los trabajadores y las obras en ejecución.

Cualquier excavación en exceso, será a cuenta del constructor y deberá igualmente realizar el respectivo relleno, conforme las indicaciones del consultor del estudio de suelos y la fiscalización. Las excavaciones adicionales a las determinadas en planos, realizadas para protección y seguridad y su posterior relleno, serán de cuenta del constructor.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Se verificarán las tolerancias permitidas, de acuerdo con el numeral 303-1.02 Ensayos y tolerancias. Sección 303 de las Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes del M.O.P.: para cotas y secciones transversales no podrá variar en más de 20 mm.

Prueba de resistencia efectiva del suelo a nivel de fundaciones estructurales y comparación de los resultados obtenidos con los de diseño.

Mantenimiento de las excavaciones, impidiendo el ingreso de agua.

Previo a la colocación de mampostería, hormigón, estructura o instalaciones no debe existir agua en la excavación, y así se mantendrá hasta que hayan fraguado morteros y hormigones. Aprobación de fiscalización de las excavaciones ejecutadas y visto bueno para continuar con la obra.

Desalojo total del material excavado a los lugares permitidos por la municipalidad.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o los indicados por Fiscalización. Todas las operaciones y el equipo serán de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento.

El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos por el M.D.M.Q.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el volumen del terreno realmente excavado de acuerdo a planos, que se lo hará en banco y su pago se lo efectuará por metro cúbico " M3". El rubro incluye todos los trabajos de excavación manual, su desalojo y los sistemas de apuntalamiento, evacuación de aguas y demás de protección para evitar derrumbes y para seguridad del personal. En caso de que parte del material de excavación, se lo utilice nuevamente para rellenos, estos porcentajes se tendrán en cuenta, para la determinación del precio unitario del rubro.

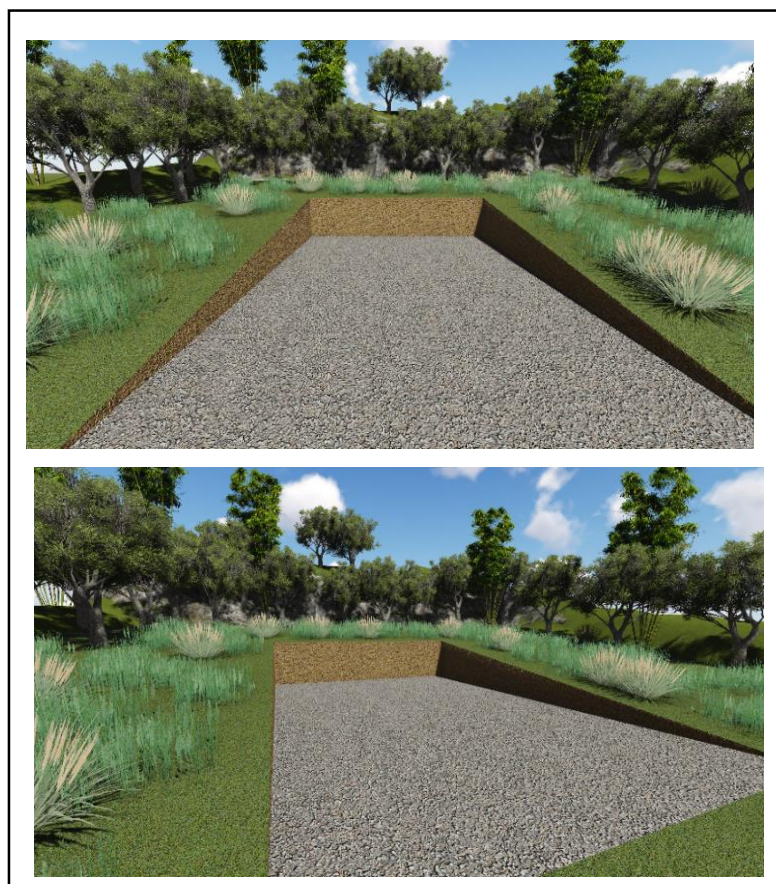
Cuadro 11: Medición y Pago de Excavación sin clasificar a mano

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
	1 peones.	Implementos de seguridad industrial.
	1 maestro mayor en ejecución de obras civiles	Herramienta menor.

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

4 RUBRO: RELLENO DE COMPACTACIÓN MECÁNICA (MATERIAL DE MEJORAMIENTO)

Ilustración 23: Relleno de compactación mecánica

Fuente: Autor

Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Será el conjunto de operaciones para la compactación del terreno con material de mejoramiento con el cual mejore la calidad del suelo.

El objetivo será mejorar el área de vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr mejores características del suelo existente de requerirlo el proyecto, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: tierra seleccionada de la obra, agua, material pétreo, que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, equipo de topografía, compactador mecánico y complementarios.

Mano de obra mínima calificada: Peón, operador de equipo liviano.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización. Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima. Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.
- En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Verificación del buen estado del equipo a utilizar.
- Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.
- Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.

- Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto.
- Compactación del material, desde los bordes hacia el centro del relleno.
- La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.
- El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.
- Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.
- Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.

Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.

En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se regirá a lo establecido en las "Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes" del MOP. Sección 303-1.02.: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06.: Relleno de estructuras.

Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

La compactación se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cubico " M3".

Cuadro 12: Medición y Pago Relleno de compactación mecánica

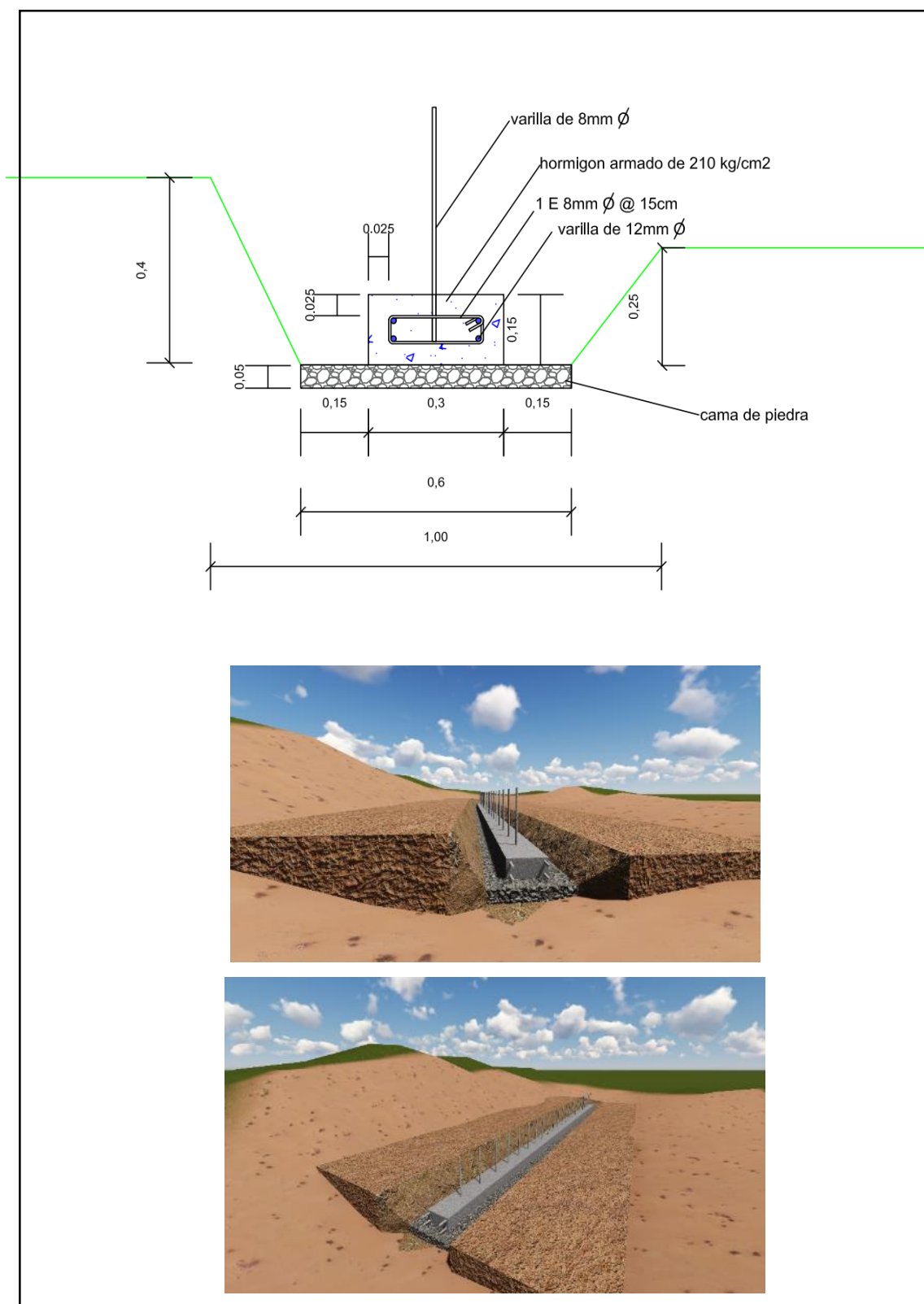
MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Material de mejoramiento.	2 peones.	Implementos de seguridad industrial.
	1 operador de equipo liviano.	Herramienta menor.
	1 maestro mayor en ejecución de obras civiles.	Compactador mecánico.

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

5 RUBRO: CIMIENTO DE CADENA H.A 210KG/M2, 30*15 INCLUYE TRASLAPE

Ilustración 24: Cimiento de Cadena



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Es el hormigón de resistencia determinada, que conformará los elementos estructurales denominados cadenas, que son parte integrante de la estructura y que requieren de encofrados para su fundición.

El objetivo es la construcción de las cadenas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I, III y V.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio.

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos estructurales, de instalaciones y otros del proyecto.
- Terminado de los replantillos y/o elementos en que se apoyará la cadena a fundir, debidamente humedecidos.
- Encofrados estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.
- Acero de refuerzo, espaciadores, instalaciones impregnadas o que cruzan y otros aprobado por fiscalización.
- Verificación de que los encofrados se encuentran listos para recibir el hormigón.
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Verificación de plomos, niveles, deslizamientos, pandeos o cualquier deformación de encofrados.
- Hormigonado por capas uniformes, y una vez iniciado este será continuo.
- Vigilar el proceso consecutivo de vibrado, durante todo el proceso de fundición.
- Verificación de que los encofrados no sufran deslizamientos o cualquier deformación durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón.
- Revisión de sistemas de instalaciones, que pueden afectarse durante el proceso de hormigonado.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Verificar niveles, cotas, dimensiones y otros, del elemento ya fundido.
- Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.
- Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.
- Evitar cargar al elemento recién fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño, haya transcurrido un mínimo de 14 días luego del hormigonado, o que Fiscalización indique otro procedimiento.
- Mantenimiento hasta el momento de entrega recepción del rubro.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Con el hormigón simple elaborado en obra se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar las dimensiones de la cadena que se está fundiendo. Cuando la dimensión y/o espesor de la cadena no supere los 400 mm. se podrá fundir por tramos continuos y no por capas.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la cadena fundida, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico " M3". Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

Cuadro 13: Medición y Pago de Cimiento de Cadena H.A 210kg/M2, 30*15

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Material de mejoramiento.	1 peones.	Implementos de seguridad industrial.
Clavos	1 ayudante de carpintero.	Herramienta menor.
Arena gruesa	1 albañil	Concretera.
Grava	1 carpintero	Vibrado.
Cemento	1 maestro mayor en ejecución de obras civiles	
Sika acelerante para hormigón		
Tabla de encofrado 5*300mm		
Listón de encofrado 4*4		
Puntal de eucalipto estacas 0.30		
Diésel		
Estribo de 8 mm		
Agua		
Varilla de 12		

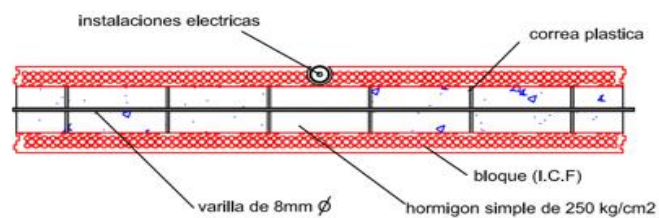
Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

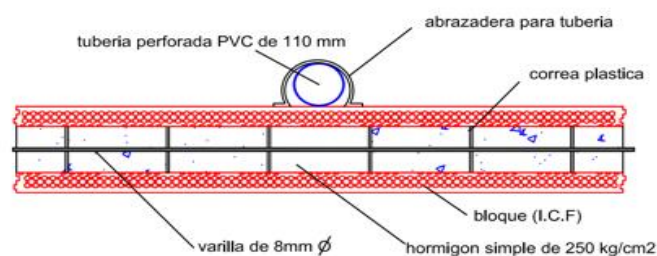
6 RUBRO INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS.

Ilustración 25: Instalaciones Eléctricas y Sanitarias

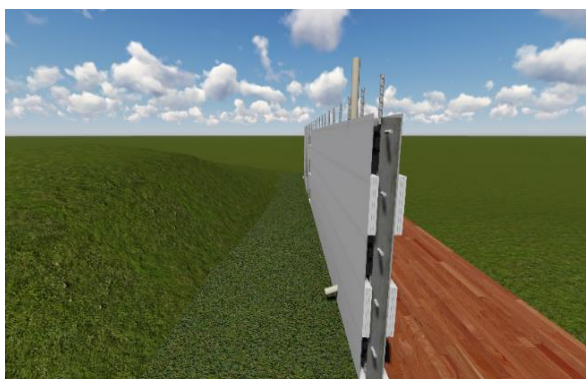
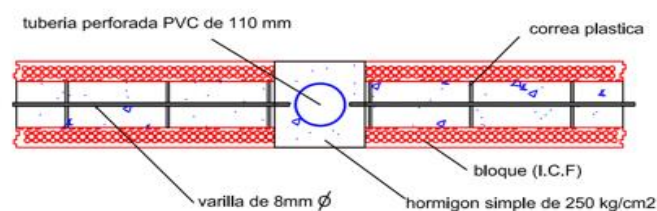
Instalaciones electricas.



Instalaciones sanitarias exteriores.



Instalaciones sanitarias empotradas.



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCION

El objeto de un punto de desagüe es captar las aguas que se producen en los servicios sanitarios o aguas lluvias de exteriores, para su posterior evacuación. Está conformado por una tubería cuya boca debe estar ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

Todas las canalizaciones de las diversas instalaciones pueden resolverse dentro de las columnas del bloque (I.C.F). Aunque no es recomendable que las diferentes canalizaciones de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas se ubiquen por dentro de las columnas.

Con respecto a las instalaciones eléctricas, su instalación es sumamente sencilla, solo se corta en el del bloque (I.C.F), ya que su espesor de bloque es de 5cm de lado a lado, y se ocupa las mismas instalaciones con manguera que se ocupan en el sistema tradicional. En el caso de ser sumamente necesario resolver la trayectoria de estas por el centro del muro deberán prepararse antes de la colocación del bloque (I.C.F), para así lograr impregnarlas vertical y horizontal, para lo que se puede envolver la tubería en anillos que brinden continuidad a las varillas horizontales.

Unidad: Punto

Materiales mínimos: Tuberías PVC tipo B para uso sanitario en los diámetros establecidos en planos, codos, te, ye y más accesorios de conexión, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor especializada.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, ayudante

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1.- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Como acciones previas a la ejecución de este rubro se observarán las siguientes indicaciones:

- Revisión general de planos con verificación de diámetros y tipo de material de tuberías; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.
- Ratificar o definir según el caso, el tipo de artefacto, marca y modelo a instalarse; revisar el catálogo del fabricante para ubicar correctamente en su sitio el punto de desagüe.
- Disponer de una bodega cubierta para almacenar el material a cargo de una persona que mantenga un kárdex para control de entrada y salida de materiales; verificar las cantidades y calidades de los materiales a emplear. La tubería de PVC para uso sanitario cumplirá con las especificaciones de la norma NTE Inen. 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC para usos sanitarios. Requisitos., y las determinadas en dicha norma. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante. Fiscalización podrá solicitar la verificación de su cumplimiento, mediante pruebas y ensayos de laboratorio, que serán a costo del constructor.
- Notificar a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos.
- Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.
- Marcar claramente los sitios que se requiere ubicar los puntos de desagüe, antes de la colocación de las losas; antes de la ejecución de mamposterías; antes de la colocación de mallas de refuerzo en contrapisos. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 150 mm. Para abarcar tuberías de hasta 50 mm, y mampostería de 200 mm, de espesor para tubería de hasta 75 mm, de diámetro máximo. No se permitirá empotrar tuberías de desagüe en mamposterías de 100 mm, de espesor.
- Constatar la existencia de la herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.
- Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

2.2.- DURANTE LA EJECUCION

- Control de ingreso de material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Verificación de los encofrados, pasos, mangas y demás elementos en los que se ubicarán los puntos y tuberías de desagüe: alineamientos, niveles y plomos.
- Verificar que los trabajos de mano de obra sean adecuados para PVC de uso sanitario. Escuadrado en cortes de tuberías, limado de rebabas, limpieza y pegado de tuberías, cuidado especial para proteger la tubería expuesta a maltrato.
- Instalar el menor número de uniones posible, utilizando tramos enteros de tubería; los cortes de tubería serán en ángulo recto y quedarán libres, no se permitirá curvar los tubos, siempre se emplearán los accesorios adecuados.
- Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador, el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.
- Toda tubería que se instale sobrepuesta a la vista, será anclada fijamente y preferentemente a elementos estructurales, cuidando su alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán los establecidos en planos y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.
- La tubería que necesariamente se deba instalar internamente se ubicará en los bloques (I.C.F) antes de la colocación del hormigón en la mampostería.
- Las tuberías que se instalen empotradas en losas serán asegurarse para conservar su posición exacta y pendiente mínima recomendada.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCION

Antes de proceder a las fundiciones de hormigón o sellar las tuberías en mamposterías, serán sometidas a una prueba de estanquidad, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.

Ejecución de pruebas de humo y olor, para verificar el buen funcionamiento del sistema, o las indicadas por Fiscalización.

Revisión y mantenimiento de las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Protección de las tuberías, para que no sean maltratadas o destruidas durante las fundiciones.

Todas las bocas de desagüe serán selladas con tapón, hasta su utilización con la colocación de rejillas o los desagües de los aparatos sanitarios.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Ejecución y entrega de los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de desagües, con los detalles para ubicación posterior.

3.- EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN

La instalación de tuberías horizontales en cada planta, debe considerar el replanteo previo, a fin de ubicar exactamente cada toma para desagüe en el sitio correcto, debiendo verificarse esta ubicación con la requerida por el aparato sanitario seleccionado para cada caso. Esta tubería se instalará con una pendiente recomendada del 2% y mínima del 1% en los sitios indicados; esta instalación puede ser con tubería vista por el cielo raso del piso inmediato inferior, o empotrada en la losa.

Las uniones entre tuberías y accesorios deberán estar totalmente limpias antes de realizarlas. Se utilizarán limpiadores, pegamentos o sellantes líquidos garantizados para evitar fugas. Los empalmes entre tuberías de igual o diferente diámetro, se harán con accesorios que formen un ángulo de 45 grados en sentido del flujo.

El sistema deberá ser sometido a pruebas por partes y global. Ningún punto del sistema a probarse estará a una presión menor a 3,0 metros de columna de agua.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

4.- MEDICION Y PAGO

La medición y pago se hará por "Punto" de desagüe en PVC, con indicación del diámetro de tubería al que corresponde la boca del desagüe, verificado en obra y con planos del proyecto. El punto incluye todo el material y trabajo ejecutado, hasta el bajante al que se conecta o hasta la caja de revisión a la que descarga.

Cuadro 14: Medición y Pago de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias

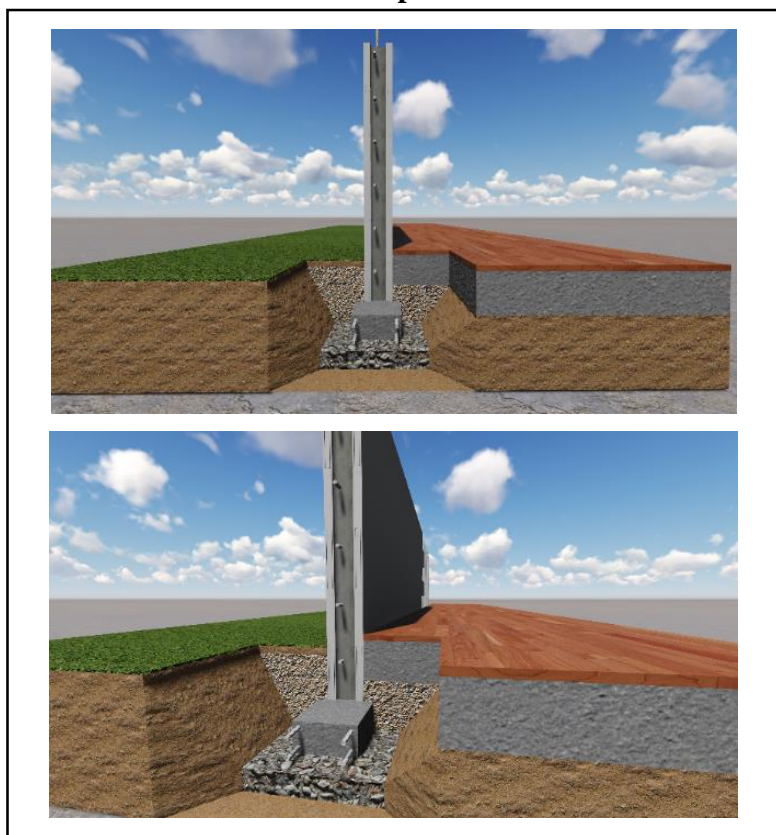
MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Polilimpia.	Ayudante de plomero.	Implementos de seguridad industrial.
Tubo PVC 110mm*3m	Plomero.	Herramienta menor.
Polipega.		

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

7 RUBRO: RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO (CADENAS Y ZANJAS)

Ilustración 26: Relleno compacto con material del sitio



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las áreas sobre vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: tierra seleccionada de la obra, agua; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, equipo de topografía, compactador mecánico y complementarios.

Mano de obra mínima calificada: Peón, operador de equipo liviano.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización. Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima. Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.
- El material será exento de grumos o terrones.
- En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Verificación del buen estado del equipo a utilizar.
- Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.
- Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.
- Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno.
- Elaboración de cámaras de aire y sistemas de drenaje.
- Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.
- Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.
- De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.

- Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.
- Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm, de espesor.
- Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.
- La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.
- El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.
- Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.
- Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.
- Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m² o 20 m³, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.
- Verificación del sistema de drenaje de aguas.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.
- Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm, de diferencia en cualquier dirección.
- Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.
- En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se regirá a lo establecido en las "Especificaciones generales para la construcción

de caminos y puentes" del MOP. Sección 303-1.02.: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06.: Relleno de estructuras.

- Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm, la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cubico " M3".

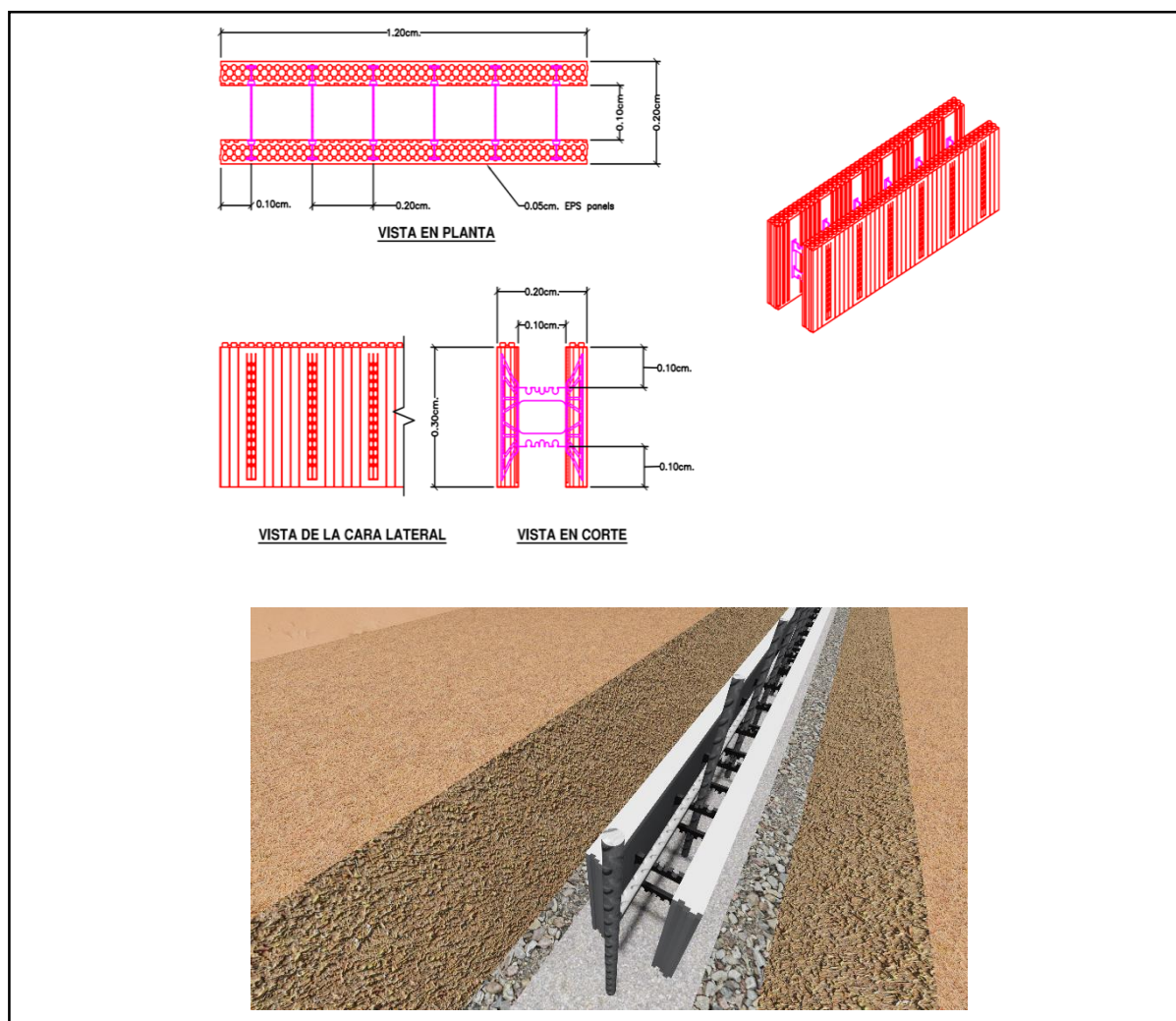
Cuadro 15: Medición y Pago Relleno Compacto con Material del Sitio

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Grava.	1 peón.	Implementos de seguridad industrial.
	1 albañil.	Herramienta menor.
		Compactador mecánico.

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

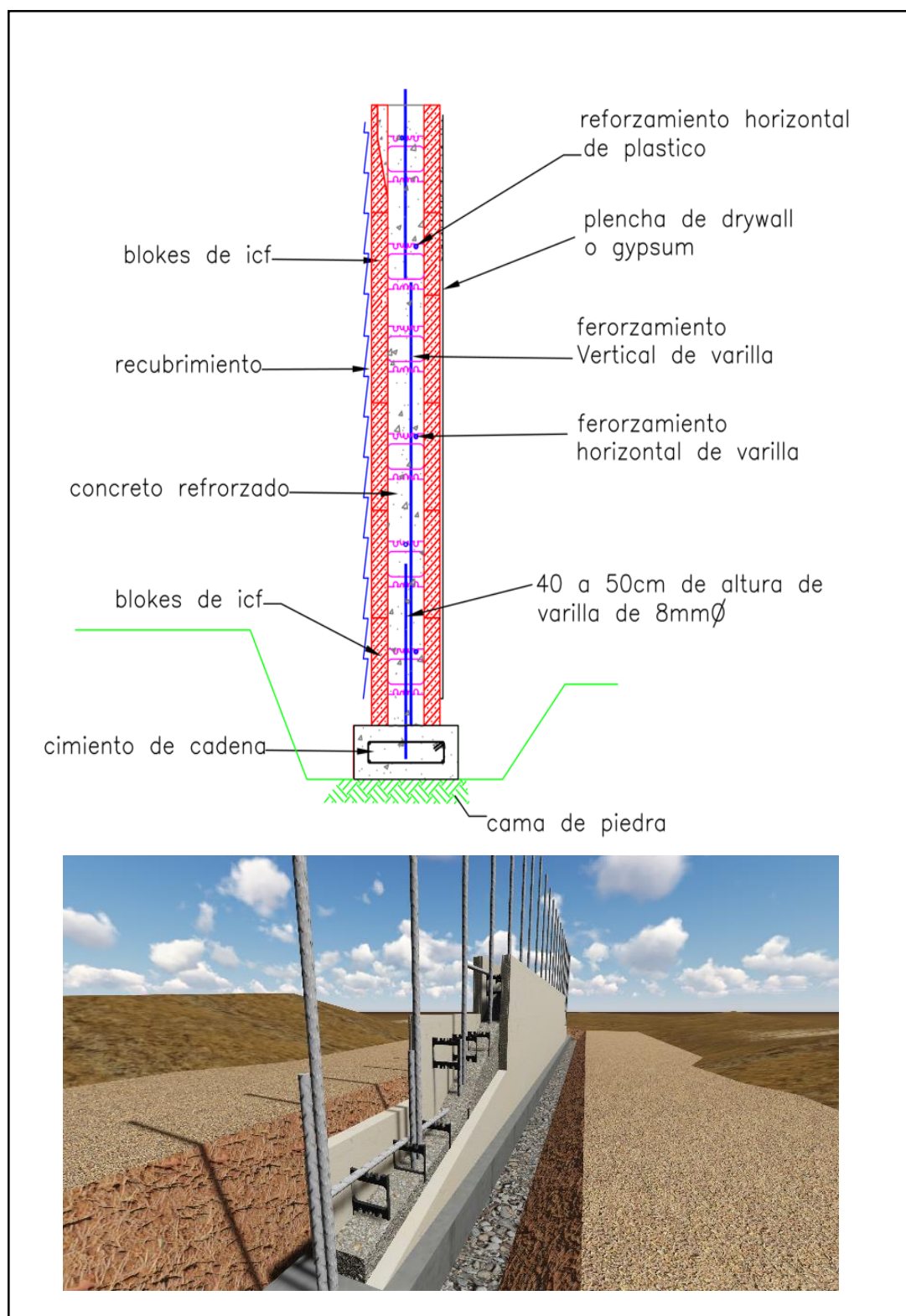
8 RUBRO: MAMPOSTERIA (I.C.F) E=20cm.

Ilustración 27: Bloques de (I.C.F) Formas de Concreto Instaladas

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Ilustración 28: Corte de mampostería de bloques de (I.C.F)



Fuente: LOGIX, Good. Solid. Green
Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques (I.C.F), ligados internamente mediante mortero y/o concreto fluido y en su interior poseen varillas de 8 mm vertical y horizontalmente.

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes delimitantes de espacios definidos en los respectivos planos.

Unidad: Metro cuadrado (M2).

Materiales mínimos: bloque (I.C.F) 20*30*120 cm, cemento de albañilería y/o cemento portland, arena, agua; los que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, mezcladora mecánica, serrucho, marcador, y andamios.

Mano de obra mínima calificada: Peón, albañil, maestro de obra

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES.

Cumplirá con la especificación "Elaboración de morteros: generalidades" de este estudio.

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previamente a la ejecución del rubro, se verificará en planos la distribución de las paredes, sus espesores, los vanos de puertas, ventanas y demás requeridos, realizando el replanteo y ajuste en obra. Igualmente se obtendrán los resultados de resistencias de los bloques, del mortero a utilizarse, con muestras realizadas de los materiales a utilizar en obra.

Deberá definirse a falta de especificación en planos, en dibujos de taller de ser necesario, la distribución y utilización de:

PROCESO DE CONSTRUCCION

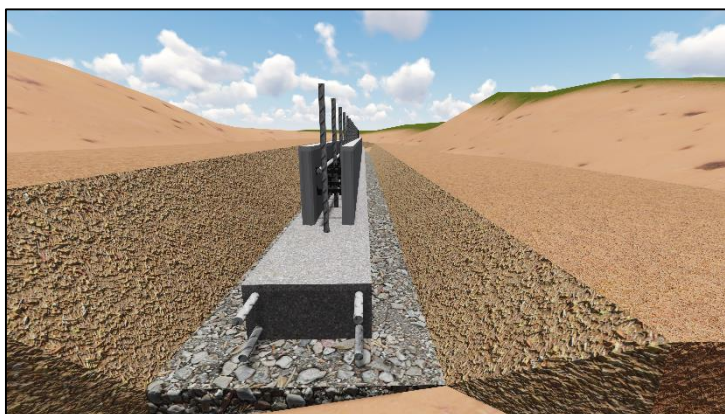
-Las fundaciones estarán basada en el proyecto estructural, deberán dejarse los fierros de refuerzo vertical a una separación de 0.40 m. y anclados a la fundación. En los casos donde ya

existan fundaciones o se trate de una ampliación en un segundo nivel sobre losa de hormigón, se pueden anclar los fierros de refuerzo vertical de dos formas:

- a) Picar la losa existente y colocar los fierros sujetándolos a la estructura existente
- b) Colocar una cadena de hormigón reforzado, dejando integrados los fierros de refuerzo vertical

-Existen dos formas de iniciar la colocación de la primera hilada. La primera, cuando se coloca el hormigón en conjunto con la fundación. La segunda, cuando se cuenta con la fundación y el hormigonado. En el primer caso se colocará la primera hilada antes de colocar el hormigón en la fundación, soportándola en el armado de la cadena. Deben dejarse las varillas vertical a una separación de 40 cm y ancladas a la cimentación.

Ilustración 29: Colocación de la primera hilada, hormigón en conjunto con la fundación



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se coloca la primera hilada dejando las varillas del cimiento pasado hacia arriba de manera de encajar cada bloque de ICF. Una vez colocado el hormigón en la primera hilada con el cimiento, entonces se coloca la segunda y tercera hilada, de manera traslapada (como la albañilería en el sistema tradicional). Con este sistema el traslape lo marcan los esquineros ya que existen esquinas derechos e izquierdos. Si la modulación del proyecto no es exacta, se harán los ajustes cortando una pieza. Es usual colocar hormigón cada 2 hiladas a 3 hiladas. Conforme se colocan los bloques se deben marcar los vanos de puertas y ventanas con la finalidad de dejar estos espacios libres para poder colocar posteriormente los premarcos.

Ilustración 30: Colocación de la primera hilada



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

COLOCACIÓN DE BLOQUE (I.C.F) SOBRE CIMIENTO.

Cuando la fundación ya exista, será necesario realizar el trazado de los muros en piso para obtener una guía, sobre la cual se realice el ensamble de la primera hilada. Se colocarán reglas de madera sujetas la loza de cimentación a manera de guía para la colocación del bloque (I.C.F). Una vez colocados los bloques de la primera y segunda hilada se colocara hormigón en la primera hilada y 15 cm más de la segunda para fijarlas y brindar una base para las hiladas consecuentes.

Ilustración 31: Colocación de Bloque (I.C.F) sobre cimiento

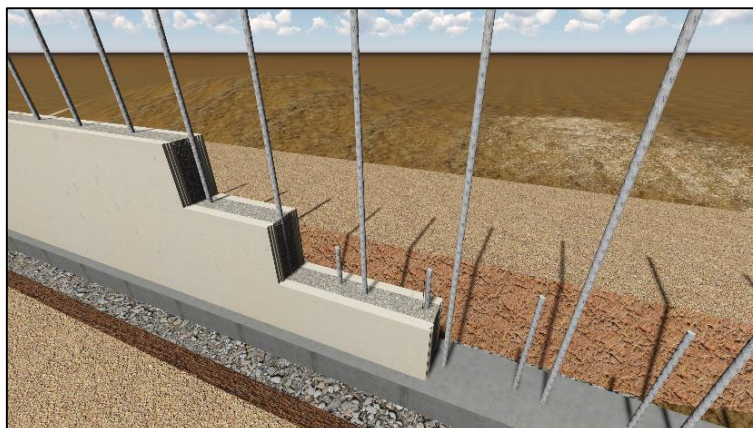


Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

COLOCACION DE ICF

Con la primera hilada del bloque (I.C.F) colocada y sujeta a la fundación, se comienzan a instalar las siguientes hiladas desde las esquinas, con el propósito de permitirnos colocar el acero de refuerzo horizontal en su interior.

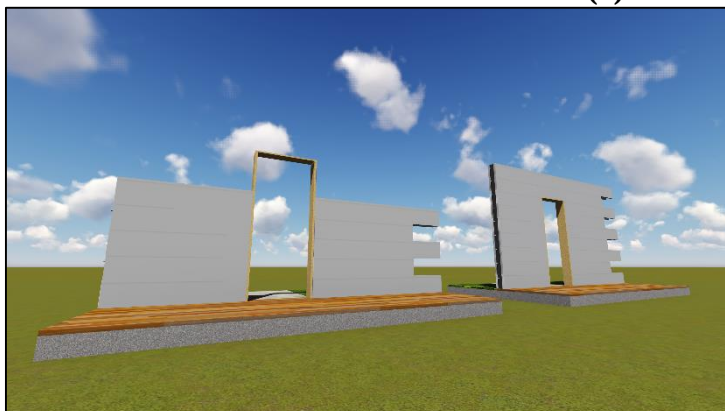
Ilustración 32: Colocación de ICF



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Si la modulación del bloque (I.C.F) no es exacta con el largo del diseño de los muros, se harán los ajustes cortando el largo de una pieza del bloque (I.C.F). Dichos ajustes se deberán ejecutar a 80 cm de distancia en promedio de la esquina más cercana para brindar mayor sustento en el ajuste. Este mismo proceso se realiza para las hiladas consecuentes del muro, hasta lograr la altura requerida indicada en el proyecto de arquitectura. Conforme se colocan los bloques (I.C.F) se deben de marcar los vanos de puertas y ventanas, con la finalidad de dejar estos espacios libres para poder colocar los premarcos posteriormente. El panel se debe dejar acomodado con respecto a la medida de los vanos para poder realizar ajustes posteriores a la colocación del pre marco. Es recomendable que las ventanas y puertas se diseñen tomando en cuenta las dimensiones del bloque (I.C.F) ya que de esta manera se tendrá un número menor de desperdicios y se logrará aprovechar mucho mejor los paneles de bloque (I.C.F) y se evitarán recortes que generen tener que colocar moldajes en zonas especiales del panel.

Ilustración 33: Colocación de ICF (2)

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

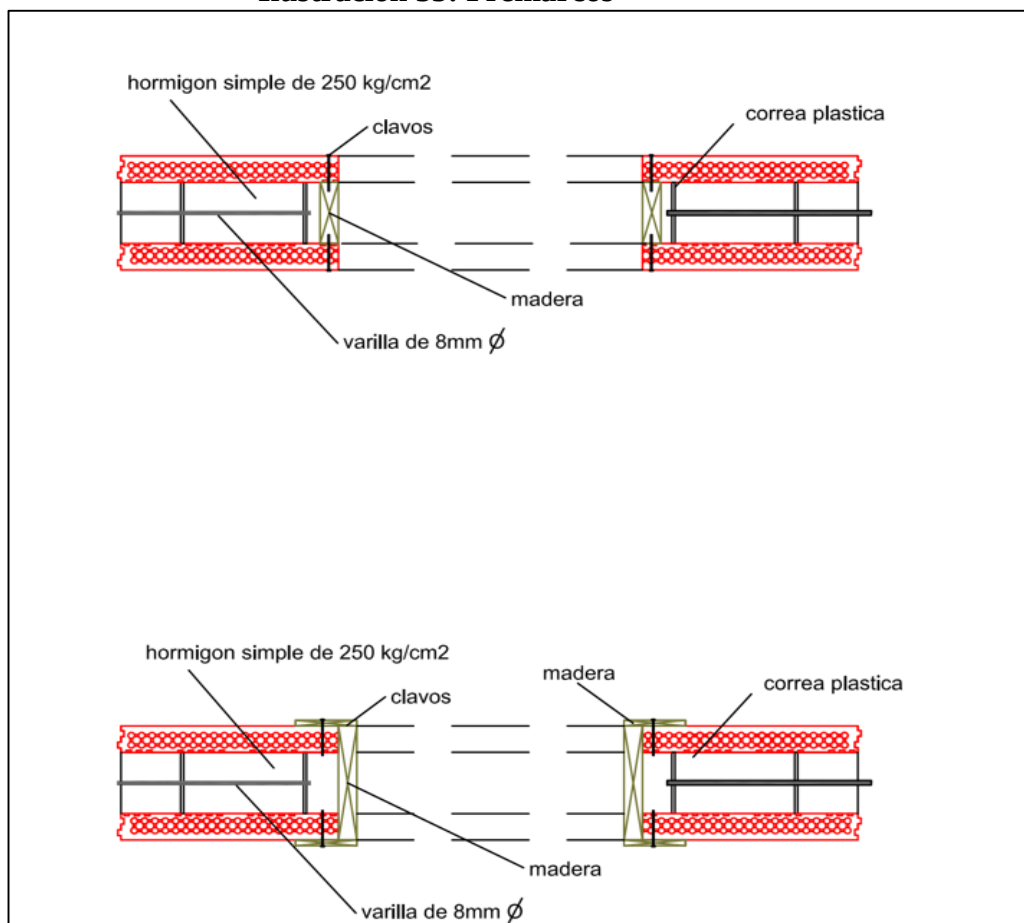
Es necesario que se le aplique una capa de líquido desmoldante libre de solventes o cualquier otro producto que sirva para este fin y facilite el desmontaje de los premarcos.

Ilustración 34: Colocación de ICF (3)

Fuente: El Autor

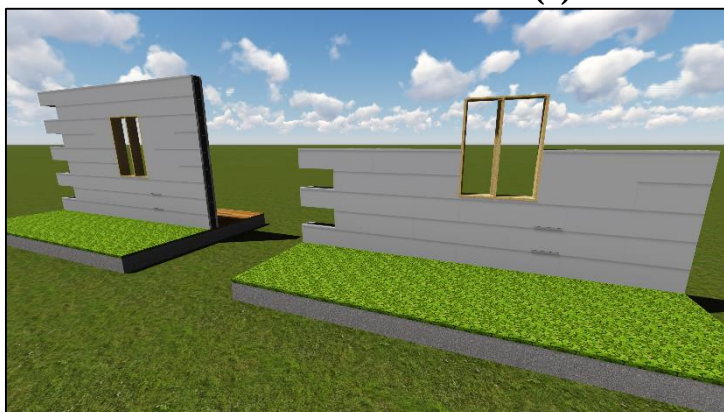
Elaborado por: El Autor

Los premarcos pueden fabricarse de distintas formas, ya sea que se inserten en el bloque (I.C.F) o que se coloque por la parte exterior del bloque (I.C.F) abrazando los paneles. En el primero de los casos no es necesario recortar exactamente los paneles ya que el premarco queda por la parte inferior, en la segunda opción si es necesario que se recorte con exactitud el panel ya que el premarco quedará por la parte exterior del panel.

Ilustración 35: Premarcos

Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

Los pre-marcos se deberán colocar a nivel y deberán fijarse mediante tornillos de 4", mismos a los que se les deberán de colocar topes plásticos, de metal o de madera para que estos no se hundan en el Poliestireno Expandido al momento de ser colocados.

Ilustración 36: Premarcos (2)

Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

Es recomendable diseñar las ventanas a una altura de 90 cm. ya que con esta medida se obtiene la altura de tres piezas del bloque (I.C.F). De no poderse diseñar las ventanas de ésta manera, será necesario reforzar la parte baja de la ventana con piezas de madera para poder sujetarlas con mayor facilidad. Una vez que la colocación del bloque (I.C.F) ya ha alcanzado la altura del cerramiento de las puertas y ventanas, será necesario colocar el acero de refuerzo para esta zona, el cual deberá de contar con el visto bueno del ingeniero estructural encargado de los cálculos de la obra.

Ilustración 37: Premarcos (3)

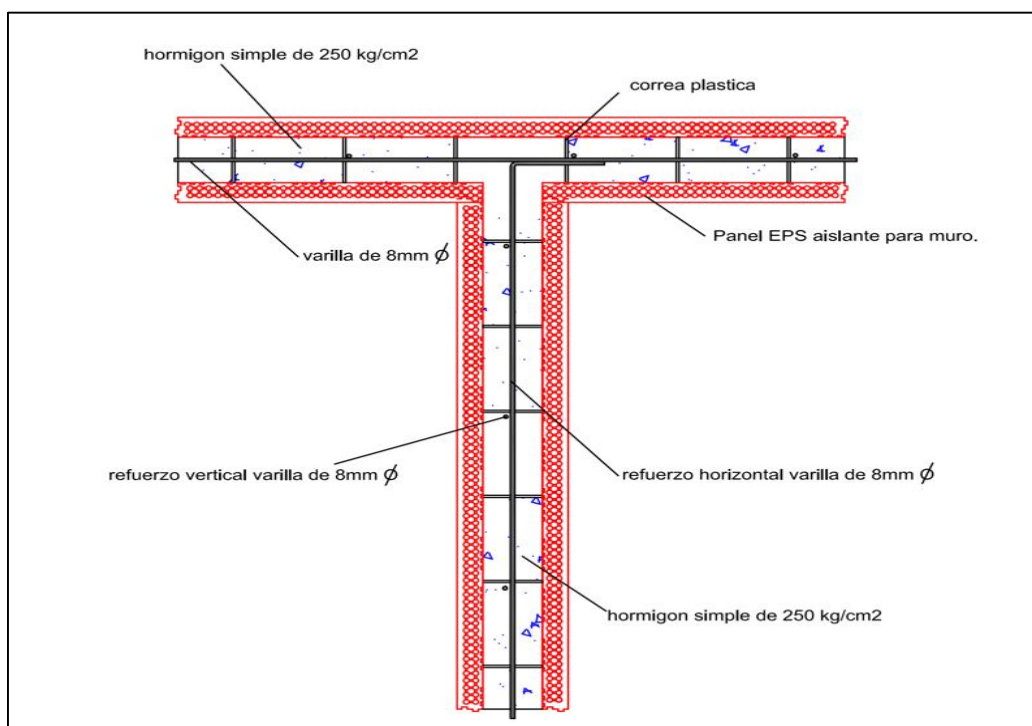


Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

Para la colocación de ventanas y puertas, se recortan las piezas de Poliestireno Expandido, se colocan los premarcos de madera, con un recubrimiento desmoldante libre de solventes. En los espacios de puertas y ventanas, deberán reforzarse los perfiles con malla de fibra de vidrio y recubrir adecuadamente para soportar el soporte de los bastidores. También es recomendable reforzar con mallas en diagonal los vértices para evitar agrietamientos en el recubrimiento.

Para las uniones del bloque (I.C.F), se colocarán guías en el punto de unión para brindarle a éste mayor firmeza y evitar que se desaplome al momento de colocar el hormigón en el muro. En las esquinas o en las intersecciones deberá de extenderse el acero horizontal al muro adyacente en la longitud de anclaje requerida. Mediante la colocación de guías para la unión del bloque (I.C.F) y la fijación de refuerzos se obtendrán las diferentes uniones de muros que se llegarán a necesitar. De esta manera se logra impregnar en el hormigón.

Ilustración 38: Conexión de mampostería



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

NIVELACION Y APUNTAMIENTO DE MUROS

El sistema constructivo de bloque (I.C.F) es muy fácil de nivelar y para colocar guías. Es necesario construir brazos de madera de poco menos de la altura total del muro, dichos brazos se armarán en forma de “L” para brindar mayor resistencia. Estos brazos serán contruidos con listones madera que esté recta en sus 4 vistas, ya que estos brazos darán verticalidad al muro. Los brazos se colocarán en sentido vertical por la parte exterior e interior de la construcción a cada 1m. En promedio para brindar mayor resistencia al muro. Se les deberán de colocar contra fuertes clavados a los brazos para evitar que se muevan una vez colocados. Estos contra fuertes deberán de situarse en la parte baja y alta del brazo. También se pueden utilizar brazos metálicos especiales para este tipo de sistema constructivo.

Se inicia colocando los brazos en las esquinas de la construcción, uno por cada cara del muro. Se recomienda colocar los brazos haciéndolos coincidir con los conectores, con la finalidad de que se pueda ejercer mayor fuerza para su alineamiento. Una vez que están nivelados se colocan los contrafuertes. Posteriormente se colocan los brazos a lo largo del muro a cada 1m. En promedio como se explicó con anterioridad.

Ilustración 39: Nivelación y Apuntalamiento de Muros



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

PROCESO DE HORMIGONADO

El hormigonado se deberá realizar preferentemente con bomba telescópica y que el diámetro de la manga de la bomba sea menor a 4", esto nos permitirá realizarlo en menor tiempo y con un mínimo de desperdicio ya que el hormigón que se pueda derramar será mínimo, o en su efecto preparar su propio hormigón, se recomienda que este tenga buena plasticidad, para mejorar su colocación. El tamaño máximo del agregado recomendado es de 3/8" con un concreto a partir de resistencia a la compresión cilíndrica de 150 kg/cm². El cono de revenimiento recomendado es 14 cm, ya que con éste el hormigón podrá fluir mejor dentro del bloque (I.C.F) y lograr que se asiente mejor en su interior, si se usa otro cono menor no habrá problema pero se deberá vibrar más, lo que aumentara la sujeción empleada. Se deberán de colocar andamios por la parte interior o exterior de la construcción para poder realizar la colocación el hormigón en los muros y tener una superficie a una altura adecuada en todo el perímetro para realizar el hormigonado en un menor tiempo. Para realizar el proceso de hormigonado es recomendable contar con un equipo de trabajo para vigilar y supervisar todo el proceso desde el principio hasta que se termina el hormigonado. Dicho equipo se deberá dividir para poder realizar el hormigonado en la parte superior y supervisar el asentamiento del hormigón en la parte inferior del muro. El hormigón se debe de verter a la menor altura posible y a la más baja velocidad. Lo anterior con movimientos oscilatorios y en un ángulo de 45° de la manga para que el hormigón aminore su fuerza al golpear con el bloque, que aunque es de alta densidad puede ser que éste se fracture por la fuerza de caída del hormigón

Ilustración 40: Proceso de Hormigonado



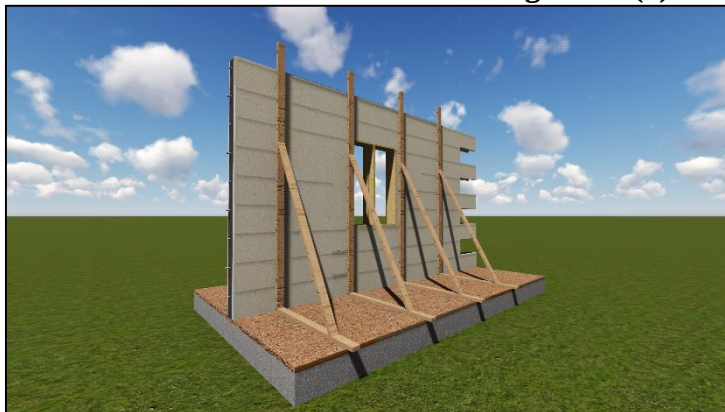
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

El proceso del hormigonado se realiza en capas sucesivas. La primera etapa se deberá colocar el hormigón hasta una altura de 80 cm en promedio, terminando esta se debe de asentar el hormigón en el interior y revisar que no exista ninguna anomalía en los paneles de bloque (I.C.F). Se debe verter el hormigón a una velocidad baja para poder tener un mejor control del flujo del hormigón en el interior del bloque (I.C.F), de lo contrario se podría tener aglomeraciones de hormigón dentro del muro en una misma área y generar una ruptura de los bloques. El hormigón se debe asentar en base de dar pequeños golpes en la superficie exterior de los bloques (I.C.F), de ésta forma generar que el hormigón fluya en el interior. El equipo de trabajo se debe encargar de vigilar cualquier fractura en los paneles que se llegase a generar durante el proceso de hormigonado por la aglomeración de hormigón en un solo punto del muro.

Antes de continuar realizando el hormigonado de la siguiente etapa es necesario verter el hormigón en la parte baja de las ventanas en los espacios que se dejaron en los premarcos al momento de realizar su construcción. La siguiente etapa se comprende entre los 80 cm. y 1.60 m. en promedio dejar sin hormigón la parte superior (dintel) de las ventanas y puertas. Nuevamente se detiene el hormigonado para revisar todos los apoyos y asentar el hormigón, así como revisar que no existan rupturas en la superficie del muro. Este proceso se repite hasta terminar el hormigonado del muro.

Ilustración 41: Proceso de Hormigonado (2)



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

Cuando se logra colocar el hormigón en el muro hasta la parte superior del mismo, hay dos opciones:

- a) Si se va a continuar la estructura para un nivel superior al ejecutado, se dejarán sin colocar hormigón por 10 cm, del muro para lograr continuidad estructural.
- b) Si no se continúa con un nivel superior, se coloca hormigón en su totalidad la pieza superior. Al término del hormigonado de los muros es importante realizar una limpieza general de las piezas del bloque (I.C.F), a manera de retirar cualquier excedente de hormigón que pudiera haberse quedado pegado.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

Control continuo y cumplimiento de especificaciones de los materiales: muestras y pruebas concurrentes de bloques y calidad y granulometría de la arena.

Verificación del cumplimiento de alineamiento, nivel y verticalidad de la pared y las hiladas. Toma de muestras aleatorias del mortero, para pruebas de laboratorio, según Norma Inen 488: Cementos. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en cubos de 50 mm, de arista, por cada 200 m² de mampostería o a decisión de fiscalización.

Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero. El mortero mezclado con agua, será utilizado dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá

en reposo más de una hora. Se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero. Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua.

Verificación de la calidad de los materiales, juntas, refuerzos, amarres y de la calidad del trabajo en ejecución. Aprobaciones o rechazo de las etapas de trabajo cumplido.

Si la mampostería recibirá posteriormente un enlucido de mortero, las juntas deberán terminarse rehundidas con respecto al plomo de la pared, para permitir una mejor adherencia del enlucido. Si el terminado es sin enlucido o únicamente estucado las juntas serán planas, con una textura similar a la del bloque.

En general ningún elemento que pueda producir discontinuidad o planos de falla deberá ser alojado dentro de las paredes, a menos que se realice un diseño especial para tomar en cuenta su presencia.

Se comprobará que la trabazón será entre cada hilera horizontal.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Obtención de los resultados de los ensayos de resistencia del mortero utilizado y solucionar o rechazar las paredes cuyos resultados no cumplan con las de diseño.

Todos los agujeros de clavos y demás imperfecciones de la pared, deberán ser rellenados con el mismo mortero, siempre a presión y en una profundidad mínima del ancho de la junta.

Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados.

Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones, serán corchadas con el mortero utilizado para el rubro.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

RECUBRIMIENTOS Y ACABADOS

Los recubrimientos tanto interiores como exteriores deben tener la propiedad de adherirse al poliestireno expandido del bloque (I.C.F), por sí mismos o mediante sujetadores. Es importante elegir correctamente el recubrimiento para evitar agrietamientos.

Tableros de Yeso

Los tableros de yeso son un acabado rápido, limpio y fácil de aplicar. Para colocarlos no es necesario dejar ninguna preparación con anterioridad, simplemente se tienen que fijar los paneles al muro de bloque (I.C.F), mediante pastas que se encuentran disponibles en el mercado, de igual manera como se fijan en el sistema de muros falsos. El uso de este recubrimiento estaría restringido de acuerdo a las características del tablero de yeso, ya sea para interiores o exteriores.

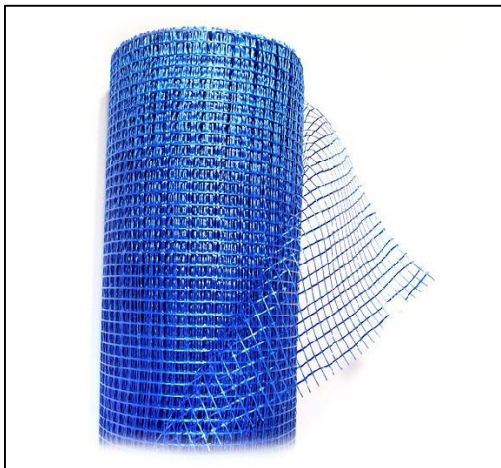
Malla de Fibra de Vidrio

Uno de los principales componentes del sistema es la malla, ya que sus principales funciones son:

- Aumentar la resistencia al impacto.
- Mejorar la integridad de la base.
- Prevenir el apareamiento de grietas.

Existen en el mercado una extensiva lista de mallas, para cada situación se puede ofertar la opción con mejor resultado costo-beneficio. Se usa la malla de fibra de vidrio como complemento a los recubrimientos de aplanados, morteros modificados y compuestos líquidos, adhiriéndola a una primera capa del material.

Ilustración 42: Malla de Fibra de Vidrio



Fuente: Fuente: LOGIX, Good. Solid. Green
Elaborado por: El Autor

Es muy bien sabido que el yeso, cuenta con propiedades adherentes sobre el Poliestireno, se ha observado en la práctica que el aplanado de yeso se adhiere sin ningún problema al bloque (I.C.F), y dado que este cuenta con una serie de ranuras en la superficie, se refuerza el anclaje de recubrimiento. El uso de malla tipo gallinero o metal desplegado sólo se justificaría cuando el recubrimiento esté expuesto a cambios bruscos de temperatura o impactos frecuentes, como en cualquier sistema de muros. El espesor mínimo recomendable es de (5mm) de aplanado de yeso, pues se debe considerar que la base del recubrimiento es el poliestireno expandido, el cual puede sufrir deformaciones locales. Para ayudar la adherencia del yeso se debe raspar el poliestireno expandido.

Acabados Cerámicos Para este tipo de acabado se recomienda colocar una malla tipo “gallinero” o metal desplegado para lograr una mejor adherencia al bloque (I.C.F). Para colocar las piezas se recomienda utilizar cualquier tipo de adhesivo para cerámica.

El mortero Cemento - Arena no tiene una buena adherencia a largo plazo sobre el poliestireno expandido por lo que hay que agregar elementos que permitan una fijación duradera del recubrimiento. Con este tipo de recubrimientos se pueden presentar fisuras o agrietamientos estructurales. Lo anterior se puede evitar con el uso de mallas fijas al muro, a través de elementos previamente alojados al bloque (I.C.F), estos pueden ser alambres, ganchos o clavos. Este recubrimiento se puede usar tanto en muros interiores como exteriores. Si el bloque (I.C.F), se va a recubrir con un empaste que requiera malla metálica de refuerzo tipo “gallinero” o metal desplegado se deberá dejar preparaciones a base de alambre galvanizado entre las juntas del bloque (I.C.F), antes del hormigonado. De manera que estas queden impregnadas en el

hormigón y así se garantice la fijación de la malla. Para lo anterior se pueden aprovechar las juntas entre bloques para insertar fácilmente los alambres. En los espacios de puertas y ventanas, deberán reforzarse los perfiles con malla metálica. También es recomendable reforzar con mallas en diagonal los vértices para evitar agrietamientos en el recubrimiento.

MORTEROS EXTERIORES.

Los sistemas de recubrimientos a base de mortero, pueden ser con fibras de alta pureza, o a base de cemento, aditivos y agregados químicos, cuentan con una adherencia excelente sobre el poliestireno expandido (EPS), como también los estucos a base de cemento, carbonato de calcio y aditivos químicos para recubrir fachadas, mismos que ayudan para evitar las fisuras o agrietamientos en su acabado final. También se recomienda utilizar adhesivos a base de resinas-acrílicas que se mezclan con cemento. Para la aplicación de estos se recomienda el uso de malla de fibra de vidrio con el fin de mejorar la resistencia del acabado. Se puede emplear también malla tipo gallinero, en ambos casos es necesario raspar primero suavemente el poliestireno expandido. Se aplica una primera capa de este acabado en donde se embeberá la malla de fibra de vidrio para posteriormente aplicar una segunda capa y dejar el acabado finalizado y listo para recibir pintura con malla de gallinero se aplica directa en ella.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

La medición se la hará por metro cuadrado " M2 ", es decir multiplicando la base por la altura del paramento levantado y serán descontadas las áreas de vanos, en todo caso se medirá el área realmente ejecutada.

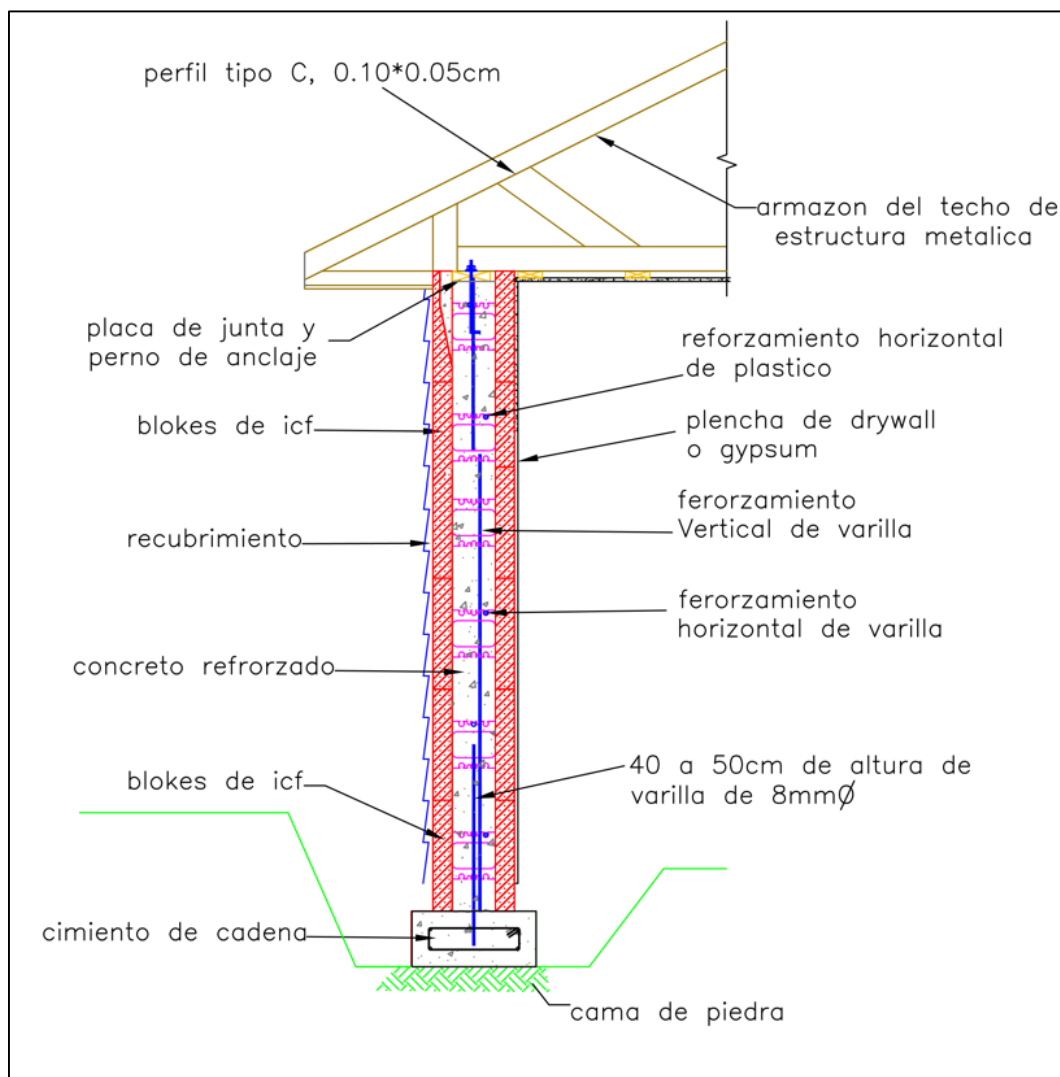
Cuadro 16: Medición y Pago de Mampostería

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Varilla de 8 mm.	1 Peón.	Implementos de seguridad industrial.
Boque (i.c.f) 20*30*120cm.	1 albañil.	Herramienta menor.
Auxiliar de hormigón simple de 250 kg/cm ² .	1 maestro de obra.	Vibrador.
		Bomba para hormigón.

Fuente: Programa Obras
Elaborado por: El Autor

9 RUBRO: ESTRUCTURA DE ACERO: FABRICACIÓN Y MONTAJE.

Ilustración 43: Estructura de Acero



Fuente: LOGIX, Good. Solid. Green

Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para la fabricación y montaje de una estructura en perfil de tol doblado.

El objetivo es el disponer de una estructura de cubierta, columnas, entrepisos o similares, elaboradas en perfiles estructurales, conformados en frío a partir del tol doblado, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicha estructura, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de fiscalización.

Unidad: Kilogramo (kg.).

Materiales mínimos: Perfiles estructurales, suelda, acero de refuerzo, pernos de anclaje, desoxidante, pintura anticorrosiva, thinner; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla, dobladora, bancos de trabajo, equipo de movilización y elevación, soldadoras eléctricas, amoladoras, compresor y soplete.

Mano de obra mínima calificada: Categorías II, IV, V, MEP I y OEP I.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1.- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Revisión de los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse. Revisión de la memoria de cálculo y datos de diseño. Verificación de pendientes, secciones de canales recolectores de agua lluvia y otros que inciden en el uso y comportamiento de la estructura a ejecutar. De requerirse complementaciones o modificaciones, se solicitarán las mismas al calculista estructural.
- Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo. Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.
- Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra.
- Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.
- Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensionales: Norma INEN 136. Acero para la construcción estructural; Norma INEN 1623. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío. Requisitos generales; INEN 1619. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío. Canales U. Requisitos dimensionales: INEN 1624. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío. Canal omega. Requisitos dimensionales.

- La suelda a utilizar será del tipo de arco (suelta eléctrica). Los electrodos serán especificados en planos, y a su falta se utilizará electrodos 6011 de 1/8" para espesores máximos de 4 mm, para espesores superiores se utilizará electrodos 7018.
- Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.
- Verificación de la fundición y condiciones óptimas de las bases, plintos o cimentaciones que soporten la estructura.
- Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.
- Verificación de la existencia de instalaciones eléctricas requeridas.
- Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el alzado y armado de la estructura.
- Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.
- Verificación y pruebas del personal técnico calificado para la fabricación y montaje de la estructura.
- Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de la estructura.
- Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.
- El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el ramo.
- Fiscalización exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.
- Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades "Estructural" y "Estructural Soldable"; no se aceptarán planchas de acero de calidad comercial. Para tolerancias, se observará la norma INEN 115. Tolerancias para planchas de acero al carbono laminadas en caliente o en frío.

- De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación de fiscalización.
- Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de ± 5 mm.
- Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.
- Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se podrán reutilizar pernos retirados.
- Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.
- De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.
- Realización y verificación de muestras de suelda (pruebas de requerirlo la fiscalización).
- Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.
- Los cordones de suelda, no superarán los 50 mm en ejecución consecutiva, previniendo de esta manera la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.
- Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos. Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.
- Se realizará un pre - ensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5 mm, del diámetro nominal del perno.
- Antes del armado, se realizará la fabricación y montaje de las vigas y columnas correspondientes a un pórtico de prueba. Verificación de alturas, cortes, niveles, plomos y otros.
- Control de la colocación de apoyos, como pletinas, placas y anclajes, debidamente aplomados y nivelados.

- Para la erección de la estructura de columnas: se procederá inicialmente con la primera y última para el correcto alineamiento y nivelación.
- Limpieza y pulido con amoladora de la rebaba y exceso de suelda.
- Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.
- Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.
- Aplicación de pintura anticorrosiva, rigiéndose a lo establecido en la especificación del rubro "Pintura anticorrosiva", del presente estudio.
- El procedimiento de fabricación, ensamble, uniones, suelda, obra falsa o entarimados, montaje, transporte y almacenamiento se observará lo establecido en las "Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP.", Sección 505: Estructuras de acero; Sección 823. Acero Estructural, en lo aplicable a estructuras de edificaciones.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Ubicación de chicotes con pletina o acero de refuerzo en las columnas, para arriostramiento de mampostería, de permitirlo los planos estructurales.
- La estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas. Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles.
- Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración. Fiscalización podrá exigir la realización de pruebas no destructivas de la suelda efectuada, mediante una prueba de carga o utilizando ensayos de rayos x, magnaflux o pruebas ultrasónicas, a costo del contratista.
- Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, se iniciará la ejecución del rubro, con la recepción y aprobación de los materiales a utilizar. Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la estructura, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se proseguirá con un pre armado de los elementos en fabricación, para mediante un punteado con suelda, verificar el cumplimiento de

dimensiones, formas, ángulos y demás requisitos establecidos en planos. Aprobadas, se procederá con el soldado definitivo de cada una, y se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones de suelda, la inexistencia de deformaciones por su aplicación, previo a su pulido y lijado.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre armados en taller, verificando el adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.

Se procederá con la pintura anticorrosiva, únicamente cuando las piezas que se encuentren aprobadas y terminadas. Para su aplicación, los diferentes elementos de la estructura deberán estar limpios, sin óxido o grasa y cumplir con los procedimientos y recomendaciones de la especificación constante en estos documentos.

El constructor, preverá todos los cuidados necesarios para el transporte de los elementos y piezas a obra, asegurando el equipo adecuado y los cuidados requeridos para impedir deformaciones, esfuerzos o situaciones no previstos. Igualmente cuidará de conservar durante este proceso, la calidad del revestimiento de pintura.

Para el inicio del montaje y armado en obra, se verificará: el acabado y estado de las bases y anclajes de cimentación y su nivelación; la existencia de las instalaciones y requerimientos adecuados; las facilidades y equipos necesarios para acometer esta etapa de trabajo; los andamios y sistemas de apoyo para la estructura previstos para esta etapa; las medidas y equipos de seguridad y que los elementos y piezas requeridos se encuentren completos y en buen estado.

El montaje se iniciará por dos extremos opuestos, con el armado de los pórticos completos, en los que se controlará plomos y niveles, con medios de precisión, para asegurados y apuntalados los mismos, proseguir con los intermedios. Toda la estructura se apuntalará adecuadamente, para la verificación sucesiva y final de su correcto armado y montaje, antes de proceder con su asegurado, soldado y complementación total, luego de la cual se verificarán las sueldas realizadas en obra y la colocación y ajuste de pernos. Igualmente se procederá con la reparación de todas las fallas de pintura o el repintado total anticorrosivo, de ser necesario.

El retiro de apuntalamientos y andamios colocados para el montaje y armado, se lo realizará de acuerdo a la forma y el orden previamente establecido, para permitir el trabajo adecuado de la estructura. Anticipadamente al inicio de este trabajo, se tomarán los niveles, alineaciones y plomos de referencia, que permitan un control concurrente del comportamiento de la estructura terminada.

Fiscalización determinará la necesidad de una prueba de carga u otras pruebas o ensayos, previa la aprobación de los trabajos. Para una prueba de carga, se consultará y diseñará la misma, con la participación del ingeniero estructural responsable.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada y montada en obra. Su pago será por kilogramo "kg.".

Cuadro 17: Medición y Pago de Estructura de Acero

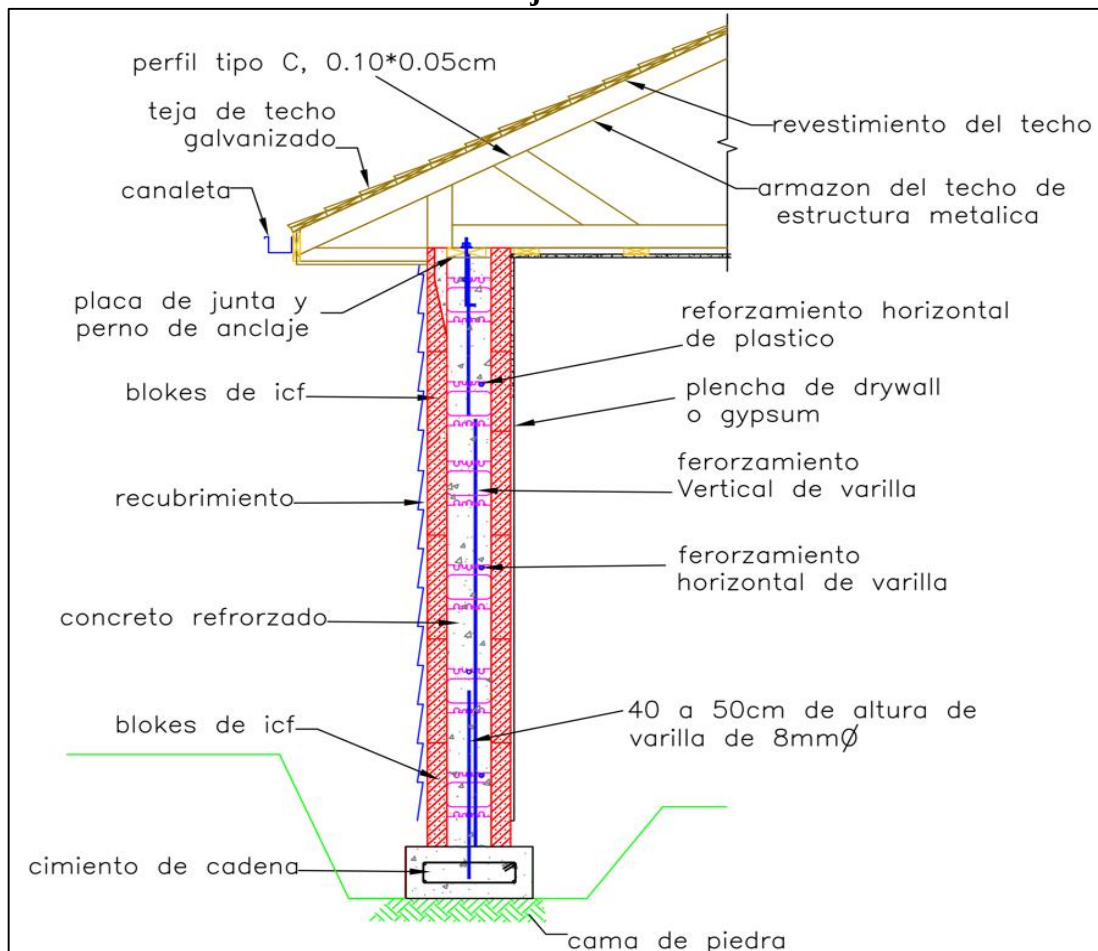
MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Electrodo E7018	Ayudante de operador de equipo.	Implementos de seguridad industrial.
Acero estructural ASTM A-36	Maestro soldador especializado.	Herramienta menor.
Disco de corte	Inspector de obra	Grua telescópica
Galvanizado de acero		Soldadora eléctrica 360A 220VA.
Oxígeno		Amoladora.

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

10 RUBRO: CUBIERTA TEJA DE ACERO GALVANIZADO.

Ilustración 44: Cubierta Teja de Acero Galvanizado



Fuente: LOGIX, Good. Solid. Green

Elaborado por: El Autor

1.- DESCRIPCIÓN

Serán las operaciones necesarias para cubrir el techo con la instalación teja de acero galvanizado.

El objetivo es el disponer de una estructura de cubierta, elaboradas en perfiles estructurales, conformados en frío a partir del tol doblado, y que consistirá en la provisión, fabricación y montaje de dicho techo, según planos y especificaciones del proyecto y por indicaciones de fiscalización.

Unidad: metro cuadrado (m2.).

Materiales mínimos: suelda, pernos de anclaje, desoxidante, teja de acero galvanizada.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla, dobladora, bancos de trabajo, equipo de movilización y elevación, soldadoras eléctricas, amoladoras.

Mano de obra mínima calificada: Categorías II, IV, V, MEP I y OEP I.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1.- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Revisión de los planos arquitectónicos. Elaboración de dibujos de taller, para corte y organización del trabajo.
- Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra.
- Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.
- Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensionales.
- Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.
- Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el levantamiento y armado de la estructura.
- Precauciones para el transporte de la teja de acero galvanizado y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.
- Verificación y pruebas del personal técnico calificado para la fabricación y montaje de la estructura.
- Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de las planchas de teja de acero galvanizado.
- Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.
- El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el ramo.
- Fiscalización exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones.
- Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades "Estructural" y " Estructural Soldable"; no se aceptarán planchas de acero de calidad comercial. Para tolerancias, se observará la norma INEN 115. Tolerancias para planchas de acero al carbono laminadas en caliente o en frío.
- Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.
- Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se podrán reutilizar pernos retirados.
- Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.
- Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

La teja de acero galvanizada y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas. Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles.

Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración.

Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Cumplidos los requerimientos previos, se iniciará la ejecución del rubro, con la recepción y aprobación de los materiales a utilizar. Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la teja de acero galvanizada, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones colocadas, la inexistencia de deformaciones por su aplicación.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre armados en taller, verificando el adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.

El constructor, preverá todos los cuidados necesarios para el transporte de los elementos y piezas a obra, asegurando el equipo adecuado y los cuidados requeridos para impedir deformaciones, esfuerzos o situaciones no previstos. Igualmente cuidará de conservar durante este proceso, la calidad del revestimiento de pintura.

Fiscalización determinará la necesidad de una prueba de carga u otras pruebas o ensayos, previa la aprobación de los trabajos. Para una prueba de carga, se consultará y diseñará la misma, con la participación del ingeniero estructural responsable.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada y montada en obra. Su pago será por metro cuadrado "m2.".

Cuadro 18: Cubierta Teja de Acero Galvanizado

MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO
Plan. Acero galvanizado tipo t	1 peón	Implementos de seguridad industrial.
Pernos auto perforantes 21/2"	1 albañil.	Herramienta menor.
Arandelas de neopreno	1 maestro mayor en ejecución de obras civiles	Amoladora.

Fuente: Programa Obras

Elaborado por: El Autor

3.2 Análisis comparativo del sistema tradicional de bloque frente al sistema I.C.F.

En el siguiente análisis comparativo se incluirán los planos de los diseños arquitectónicos de una vivienda de aspecto social del MIDUVI, como los presupuestos correspondientes de los dos diferentes sistemas constructivos de mampostería cómo el sistema tradicional como el bloque y el sistema de mampostería con el bloque I.C.F.

En los diseños arquitectónicos se modificara la mampostería del bloque tradicional, ya que se utiliza el bloque I.C.F. También se determinara en todas las secciones de la construcción en las que sean distintas las metodologías constructivas tradicionales. Las cuales se las tomara desde los cimientos hasta la estructura de la cubierta.

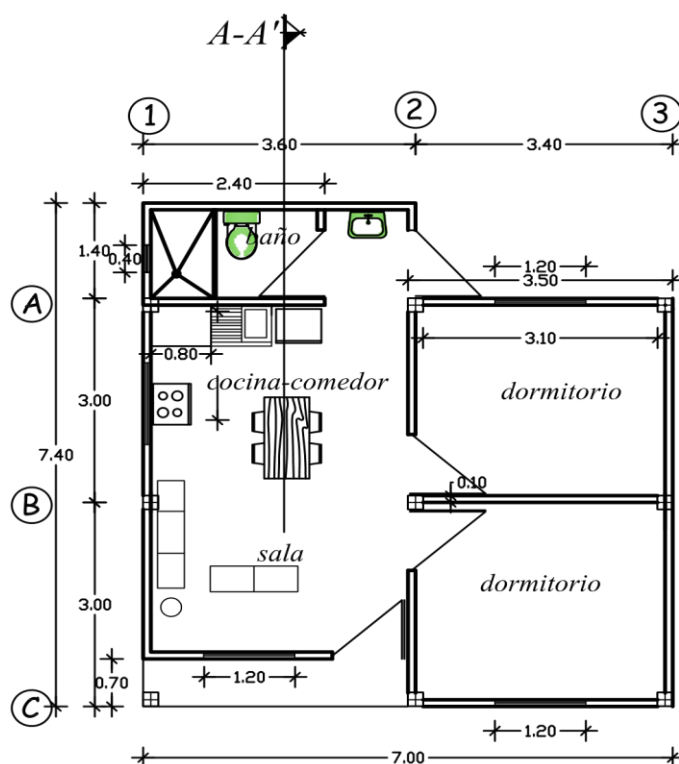
Seguidamente se realizan los debidos presupuestos de los dos sistemas constructivos. Gracias a que se tiene información del sistema constructivo tradicional de bloque, se obtuvo fácilmente el presupuesto del bloque tradicional, en comparación del método del sistema I.C.F, se tuvo que adquirir información del producto y la importación del mismo desde la ciudad de Oklahoma, Estados Unidos, donde se encuentra la fábrica BuildBlock Building Systems, LLC con dirección 9005N. Broadway Extension, Suite 200.

Una vez obtenida la información se procedió a realizar el presupuesto, modificando los precios de la mampostería la cual incluye el precio de importación por cada unidad, tomando en cuenta los rubros que se eliminan al usar el sistema I.C.F, al igual que la facilidad de construcción incluyendo la disminución de mano de obra.

Un punto muy importante a tomar en cuenta es que a realizar este presupuesto, se debe analizar los valores finales de cada sistema constructivo. Al igual que la posible fabricación del bloque I.C.F en nuestro medio, tomando en cuenta que al momento de la fabricación del bloque reduciría notablemente el precio por cada unidad.

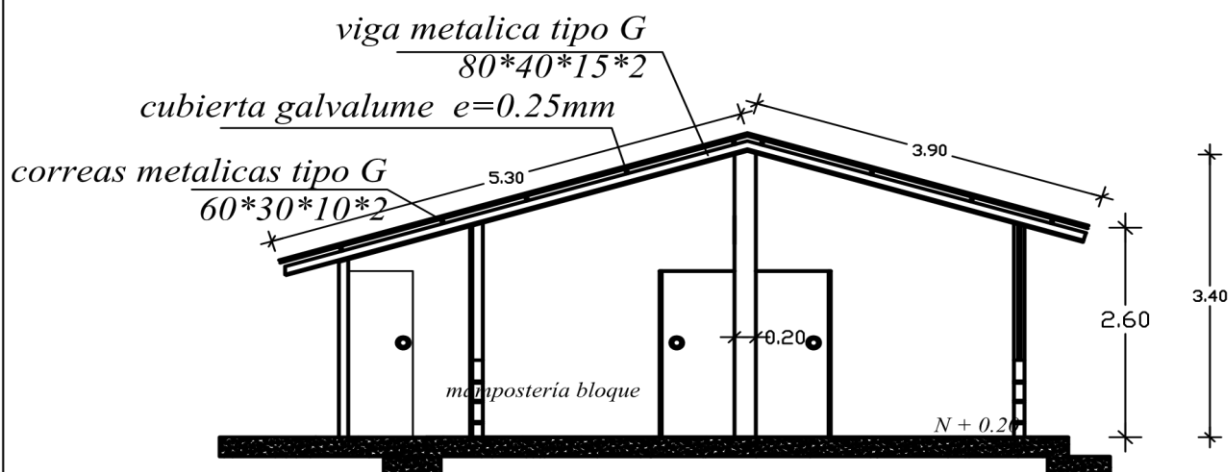
3.2.1 Planos arquitectónicos comparativos entre sistema tradicional de bloque y el sistema I.C.F.

VIVIENDA CON EL SISTEMA DE BLOQUE NORMAL



PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA.....1:100



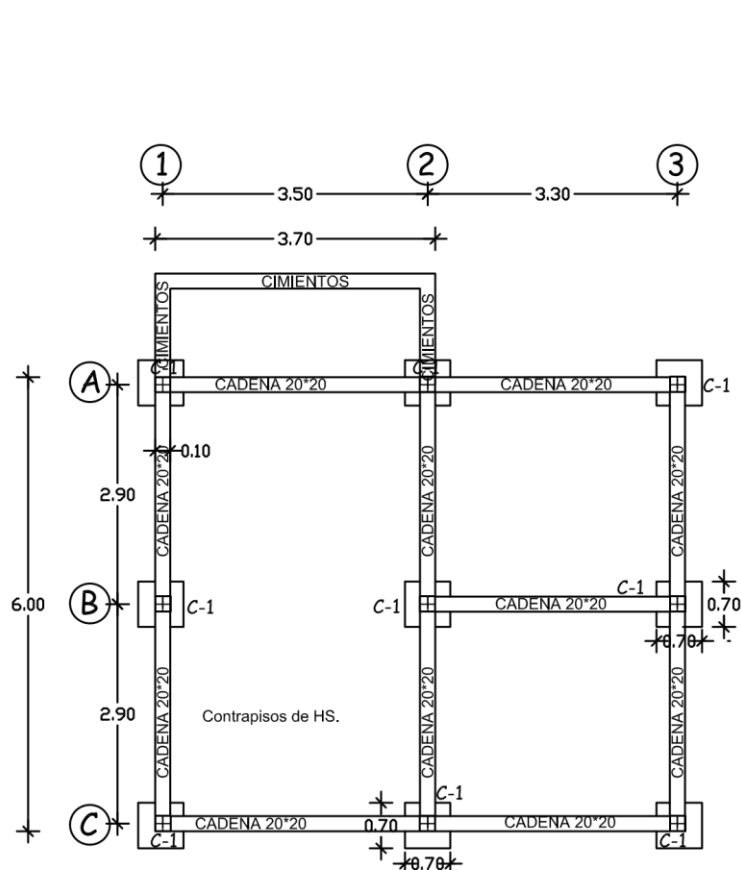
CORTE A-A'

ESCALA.....1:100

ING. SANDRA LOPEZ

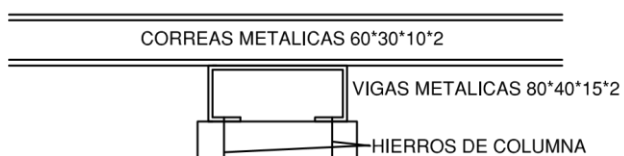
PROYECTO:	VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	PLANTA ARQUITECTONICA Y CORTE A-A'
LAMINA:	
HOJA 1 de 5	

VIVIENDA CON EL SISTEMA DE BLOQUE NORMAL



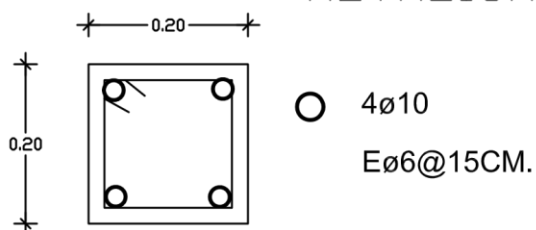
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA.....1:100



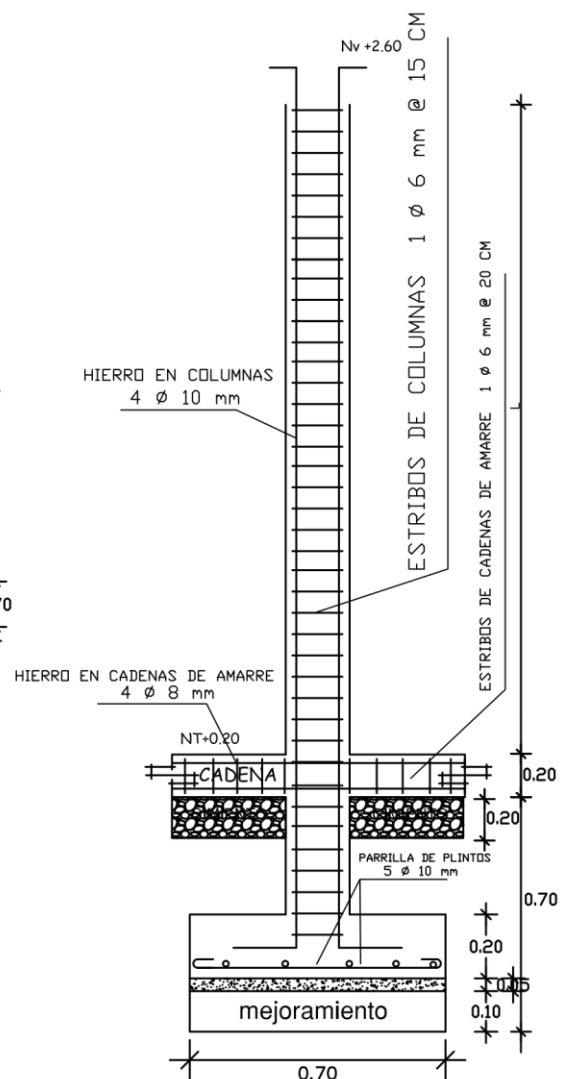
DETALLE DE VIGA Y CORREA METALICA

ESCALA: S/E



COLUMNA TIPO

ESCALA: S/E

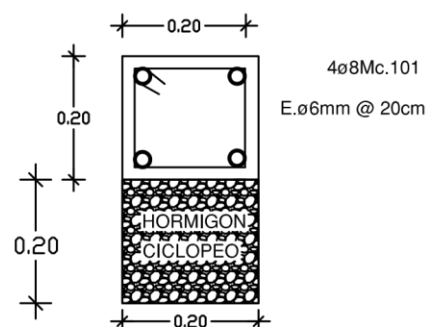


DETALLE COLUMNA

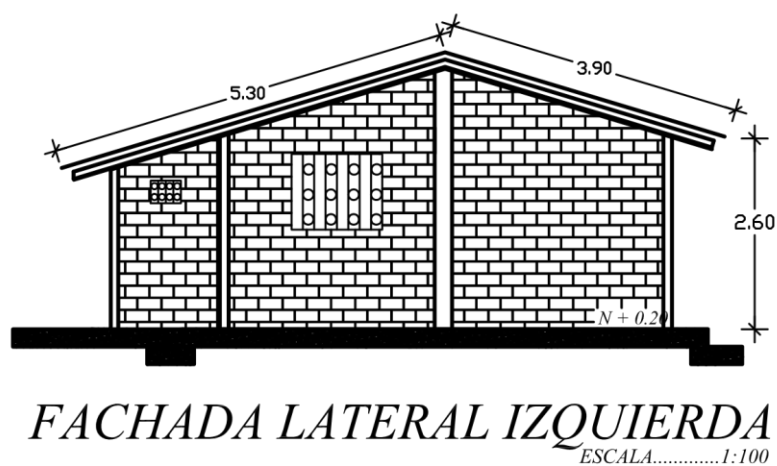
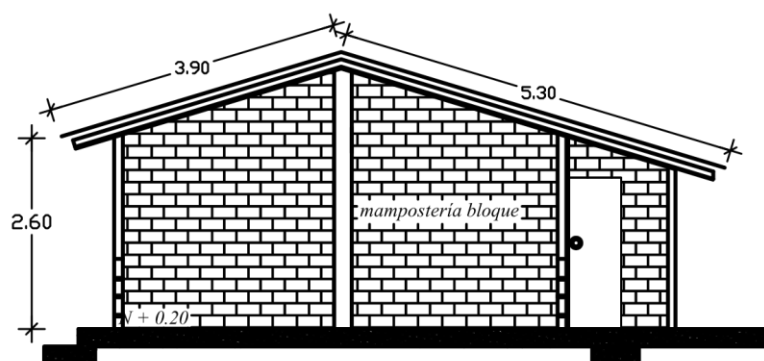
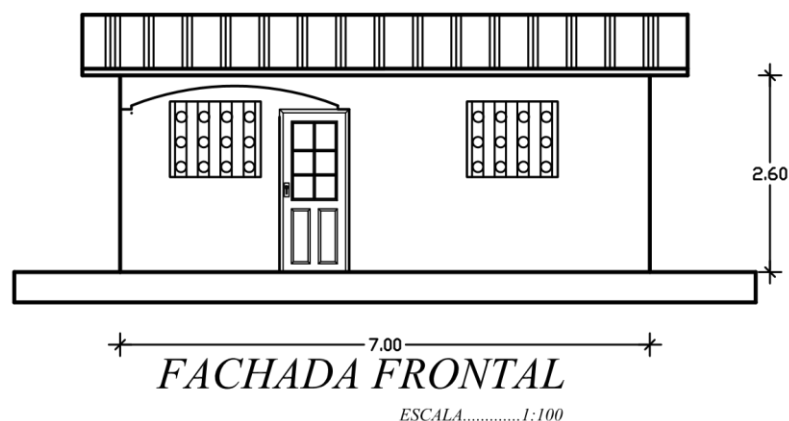
ESCALA.....S/E

CIMIENTO y CADENA INFERIOR

ESCALA: S/E



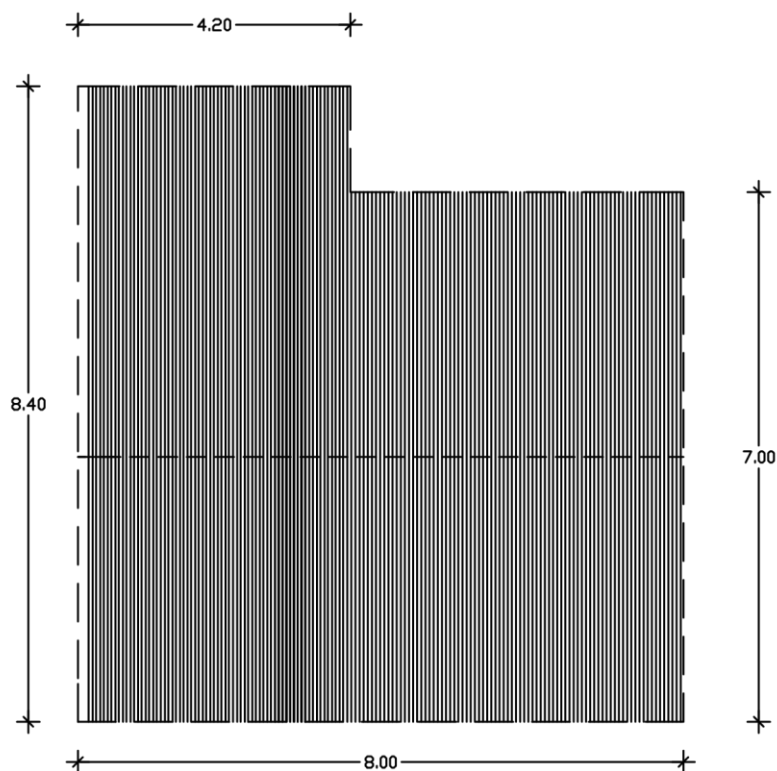
VIVIENDA CON EL SISTEMA DE BLOQUE NORMAL



ING. SANDRA LOPEZ

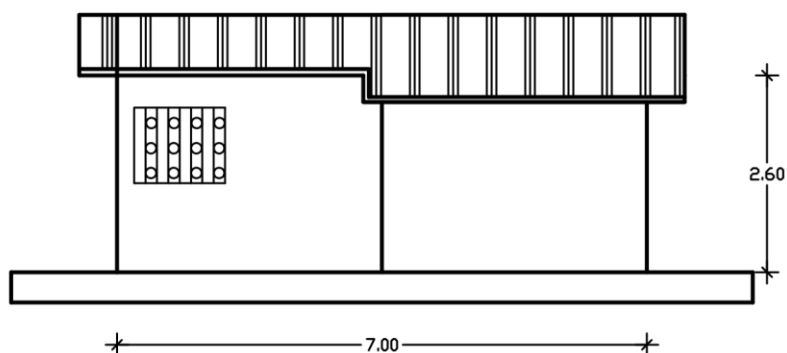
PROYECTO:	VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	FACHADA FRONTAL FACHADA LATERAL DERECHA FACHADA LATERAL IZQUIERDA
LÁMINA:	

VIVIENDA CON EL SISTEMA DE BLOQUE NORMAL



PLANTA DE CUBIERTA

ESCALA.....1:100



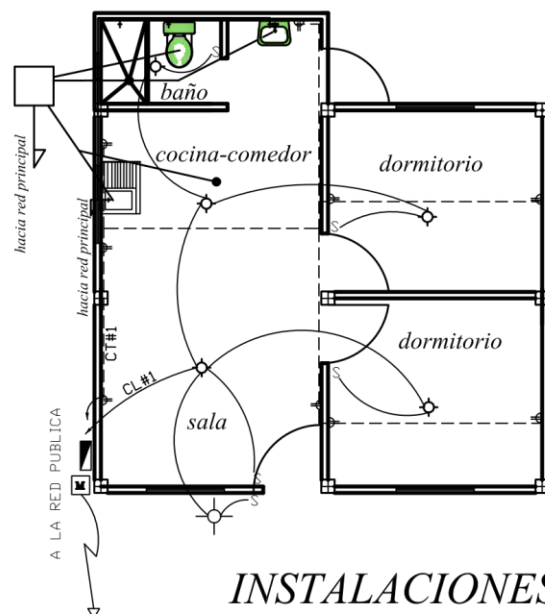
FACHADA POSTERIOR

ESCALA.....1:100

ING. SANDRA LOPEZ

PROYECTO:	VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	PLANTA DE CUBIERTA FACHADA POSTERIOR
LÁMINA:	

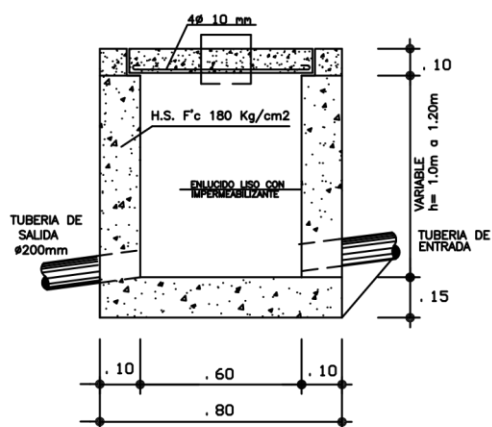
VIVIENDA CON EL SISTEMA DE BLOQUE NORMAL



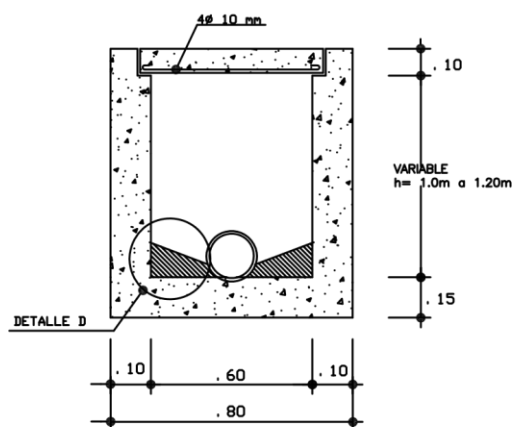
INSTALACIONES

ESCALA.....1:50

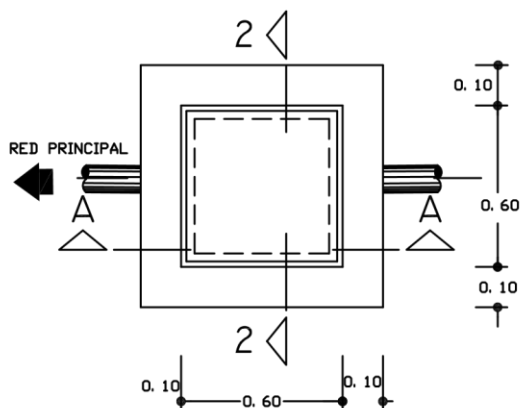
ESCALA.....1:100



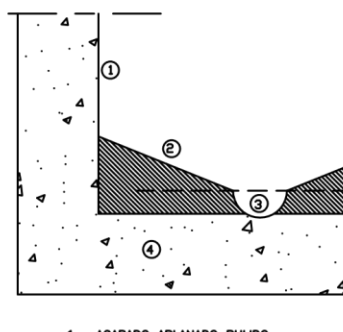
CORTE 1-1



CORTE 2-2



PLANTA



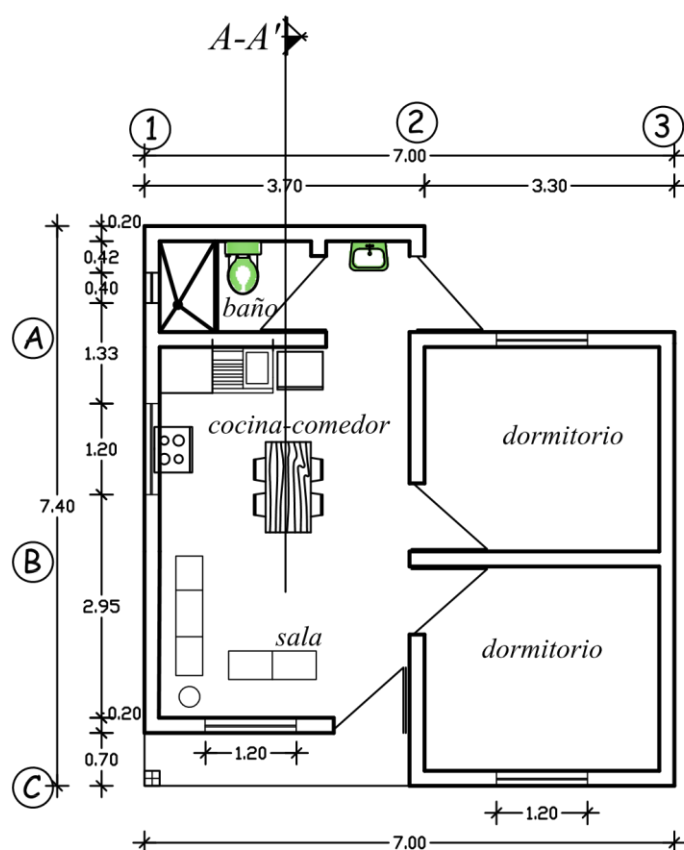
- 1.- ACABADO APLANADO PULIDO
- 2.- CHAFLAN
- 3.- MEDIA CANA DE CONCRETO
- 4.- FIRME DE HORMIGON

DETALLE D

CAJA SANITARIA

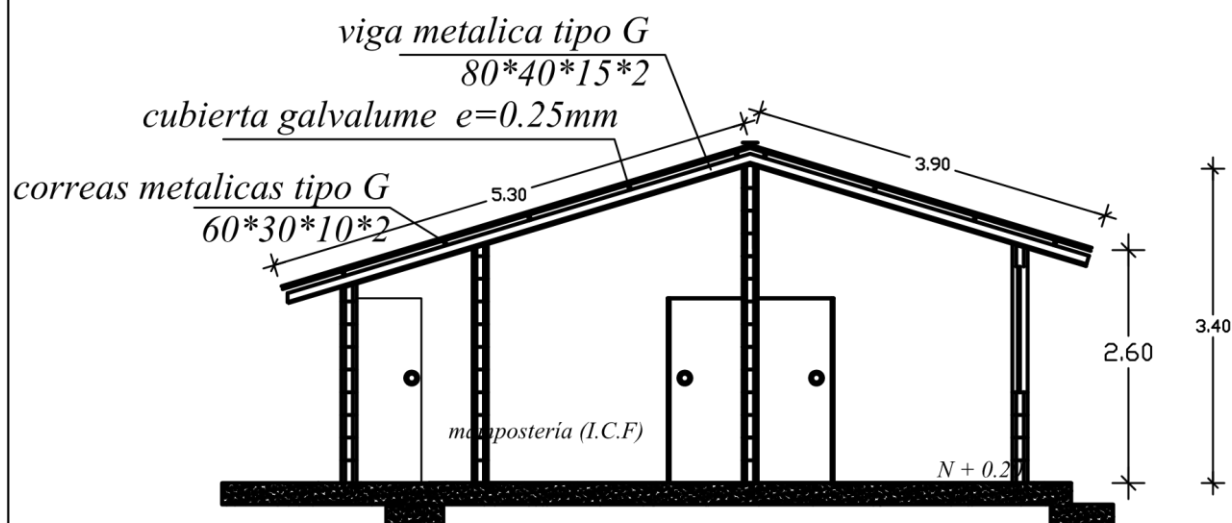
ESC: _____ S/E

VIVIENDA CON EL SISTEMA I.C.F.



PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA.....1:100

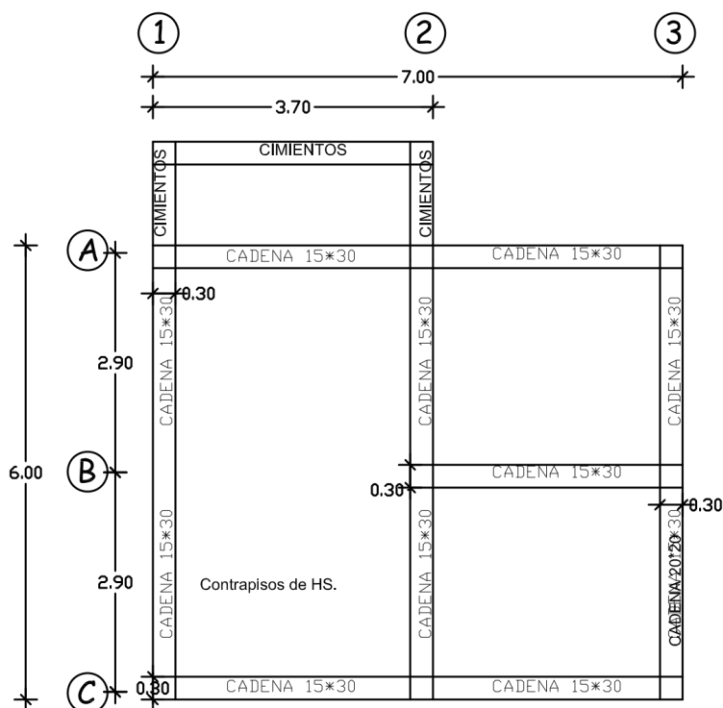


CORTE A-A'

ESCALA.....1:100

PROYECTO:	ADAPTACION DEL SISTEMA I.C.F EN EL PROYETO DE LA VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	PLANTA ARQUITECTONICA Y CORTE A-A
LAMINA:	

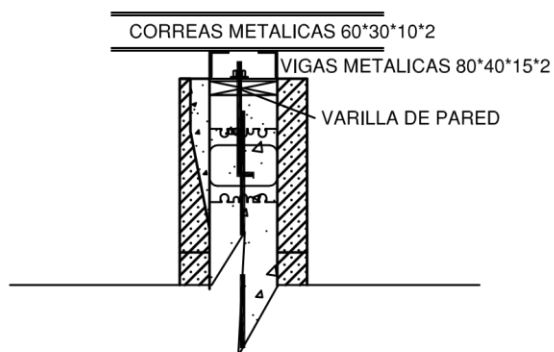
VIVIENDA CON EL SISTEMA I.C.F.



PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESCALA.....1:100

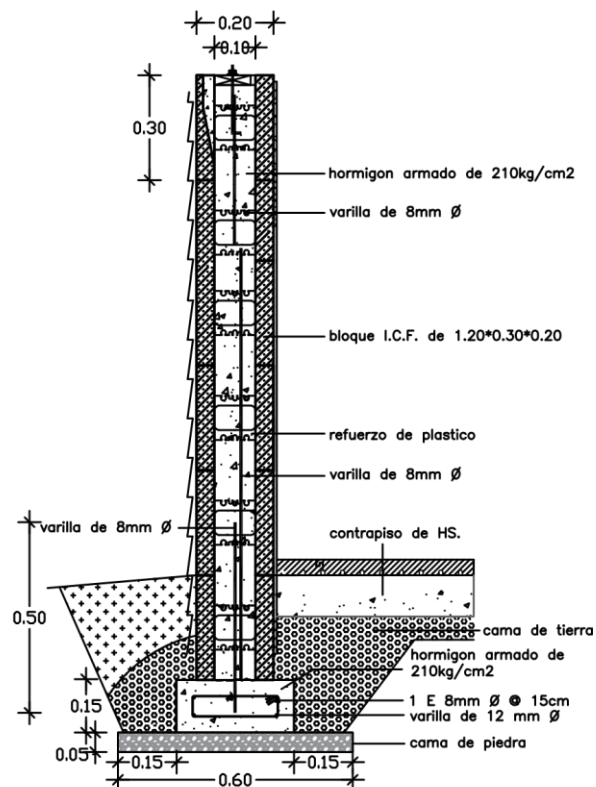
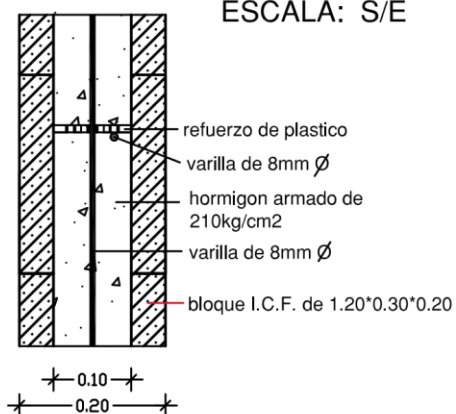
DETALLE DE CORREA METALICA

ESCALA: S/E



DETALLE DE PARED EN PLANTA

ESCALA: S/E

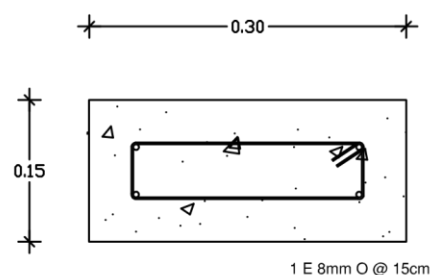


DETALLE PARED

ESCALA.....S/E

DETALLE DE CADENA INFERIOR

ESCALA: S/E

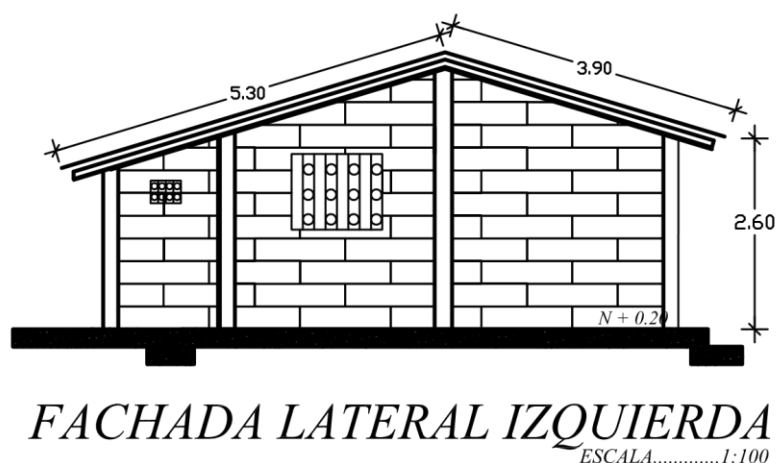
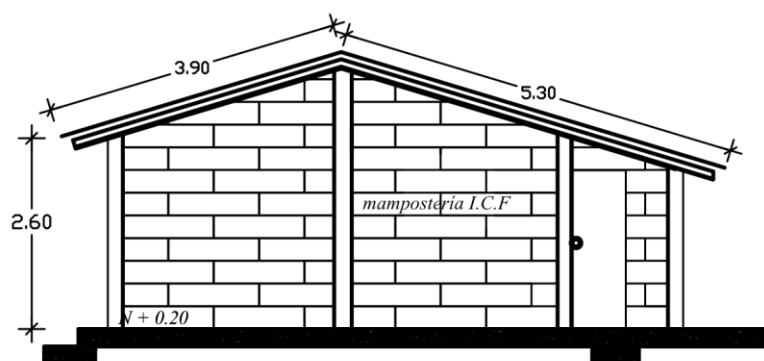
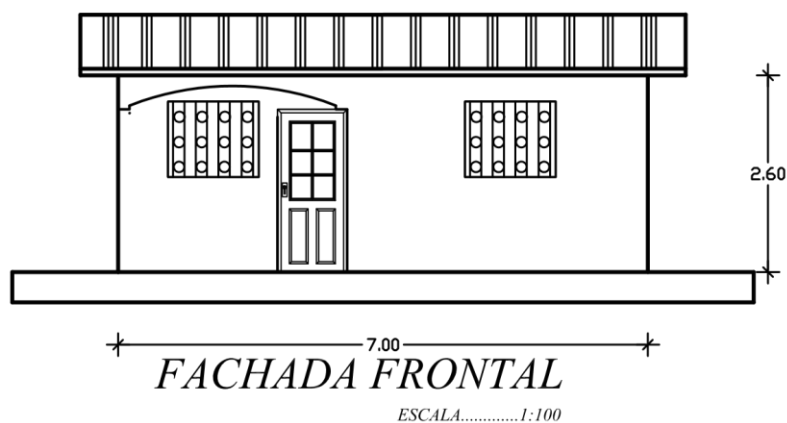


PROYECTO:
ADAPTACION DEL SISTEMA I.C.F EN EL
PROYETO DE LA VIVIENDA MANUELA ESPEJO

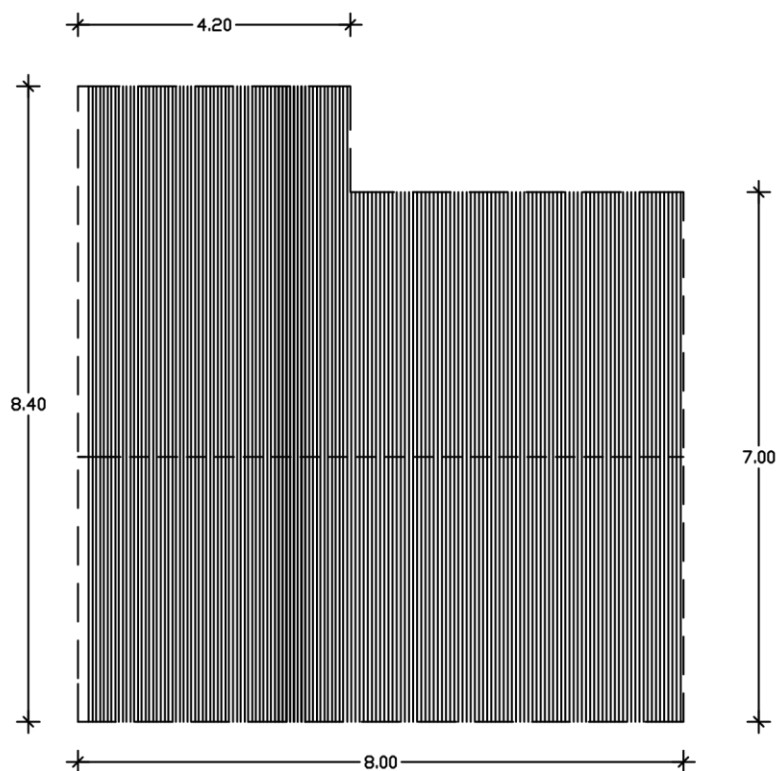
CONTIENE:
PLANTA DE CIMENTACION
DETALLE DE COLUMNA
DETALLE DE VIGA Y CORREA METALICA

LAMINA:

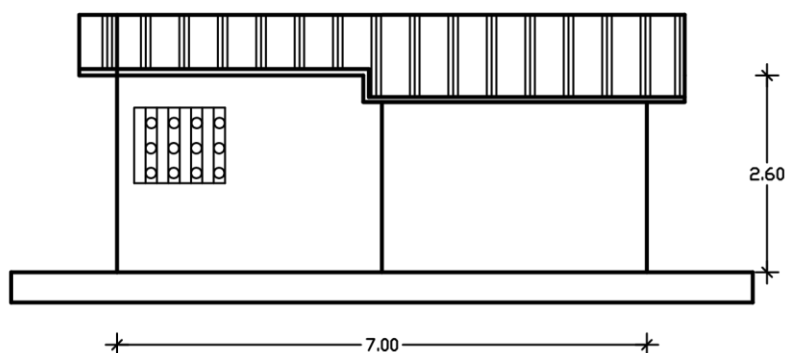
VIVIENDA CON EL SISTEMA I.C.F.



PROYECTO:	ADAPTACION DEL SISTEMA I.C.F EN EL PROYETO DE LA VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	FACHADA FRONTAL FACHADA LATERAL DERECHA FACHADA LATERAL IZQUIERDA
LÁMINA:	

VIVIENDA CON EL SISTEMA I.C.F.*PLANTA DE CUBIERTA*

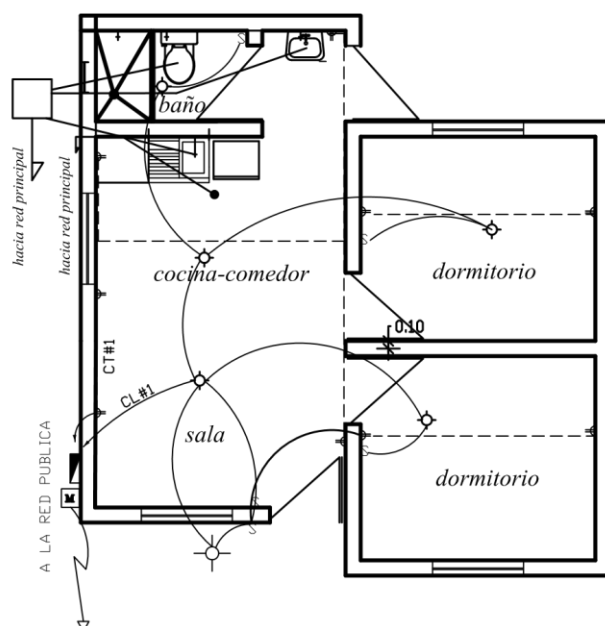
ESCALA.....1:100

*FACHADA POSTERIOR*

ESCALA.....1:100

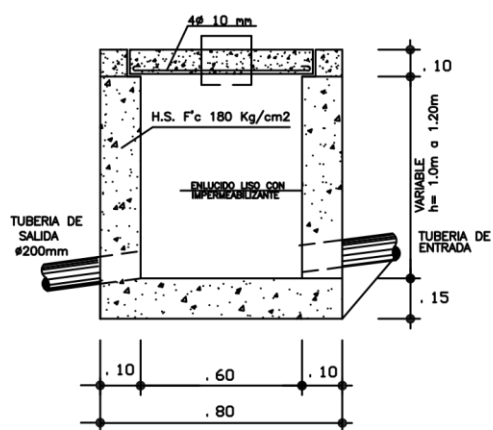
PROYECTO:	ADAPTACION DEL SISTEMA I.C.F EN EL PROYETO DE LA VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:	<i>PLANTA DE CUBIERTA</i> <i>FACHADA POSTERIOR</i>
LAMINA:	

VIVIENDA CON EL SISTEMA I.C.F.

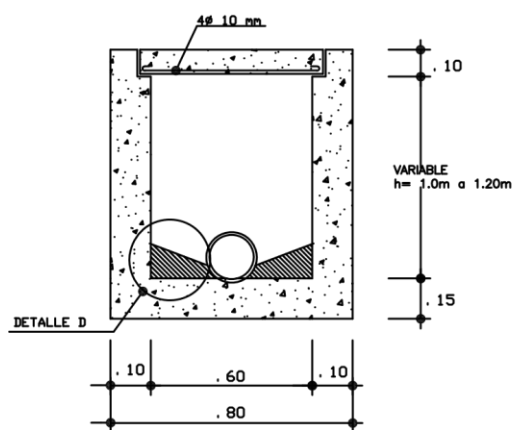


INSTALACIONES

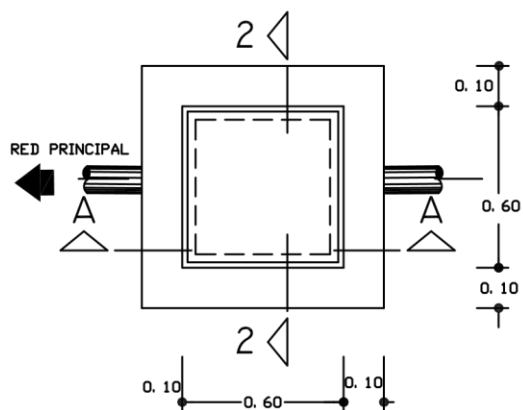
ESCALA.....1:100



CORTE 1-1



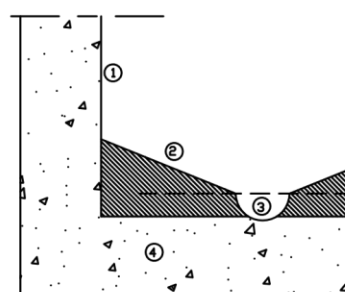
CORTE 2-2



PLANTA

CAJA SANITARIA

ESC:———— S/E



- 1.- ACABADO APLANADO PULIDO
- 2.- CHAFLAN
- 3.- MEDIA CANA DE CONCRETO
- 4.- FIRME DE HORMIGON

DETALLE D

PROYECTO:
ADAPTACION DEL SISTEMA I.C.F EN EL PROYETO DE LA VIVIENDA MANUELA ESPEJO
CONTIENE:
INSTALACIONES ELECTRICAS Y HIDROSANITARIAS
LAMINA:
HOJA 5 de 5

3.2.1 Análisis comparativos de presupuestos de sistemas constructivos.

Se ha realizado una comparación económica entre dos sistemas de construcción de una vivienda, las cuales serán la vivienda de construcción tradicional y la del sistema de construcción I.C.F. En la cuales se analizaran la cimentación, la estructura soportante la mampostería, fachadas y cubiertas.

En las dos viviendas se considera en las dos viviendas lo correspondiente a acabados, muebles de cocina o accesorios sanitarios como instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.

Se realizan estas comparaciones teniendo en cuenta que su costo será similar en ambas viviendas, por ellos se analizara la evaluación de los rubros que son diferentes entre las dos edificaciones. En la vivienda con el sistema I.C.F en su mampostería interior como exterior consta de bloques I.C.F y empastado listo para ser pintado, en la vivienda tradicional se analizará pared por bloque de hormigón, enlucido y empaste.

Se analizara una vivienda social de 50m² los cuales los planos se han obtenido del MIDUVI para de esta forma se pueda hacer una comparación exacta y rápida de los dos sistemas constructivos los cuales os ayudaras a obtener una mejor información del costo y la rapidez de los 2 sistemas.

Cuadro 19: Presupuesto con bloque normal.

PRESUPUESTO CON BLOQUE NORMAL					
COL. 1	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
	OBRAS PRELIMINARES				\$ 211.20
1	BODEGAS Y OFICINA	m2	10.00	13.80	138.00
2	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	60.00	1.22	73.20
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 197.64
3	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	m2	50.00	1.57	78.50
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m3	9.00	9.33	83.97
5	RELLENO COMPACTO	m3	5.70	6.17	35.17
	ESTRUCTURA				\$ 5,499.44
6	REPLANTILLO H.S. 180 KG/CM2. EQUIPO: CONCRETERA 1 SACO	m3	1.30	109.80	142.74
7	HORMIGON CICLOPEO F'C=210KG/CM2	m3	7.20	90.78	653.62
8	HORMIGON SIMPLE PLINTOS F'C=210 KG/CM2	m3	4.28	121.00	517.88
9	HORMIGON SIMPLE CADENAS F'C=210KG/CM2	m3	2.07	122.31	253.18
10	HORMIGÓN SIMPLE EN COLUMNAS 20X20 F'C=210KG/CM2	m3	9.00	110.20	991.80
11	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	2118.15	1.37	2901.66
12	ENCOFRADO TABLA DE MONTE-CADENAS	m2	5.58	6.91	38.56
	ALBAÑILERÍA				\$ 3,729.08
13	BORDILLO DE TINETA DE BAÑO	m	2.65	19.30	51.14
14	MESA DE COCINA HORMIGÓN ARMADO. ENCOFRADO A=0.5m	m	3.94	25.68	101.18
15	MAMPOSTERIA DE BLOQUE DE CARGA e=15 cm MORTERO	m2	128.00	11.51	1473.28
16	LAVANDERIA PREFABRICADA DE FIBRA	u	1.00	110.08	110.08
17	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR MORTERO 1:6	m2	128.00	3.50	448.00
18	ENLUCIDO HORIZONTAL (INCLUYE ANDAMIOS)	m2	128.00	4.80	614.40
19	MASILLADO ALISADO DE PISOS	m2	50.00	4.85	242.50
20	CONTRAPISO H.S 180Kg/cm2 e=6cm	m2	50.00	12.00	600.00
21	PICADO Y RESANE DE PARED PARA INSTALACIONES	m	50.00	1.77	88.50
	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				\$ 3,076.85
22	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 110mm UNION CODO	m	8.85	9.21	81.51
23	CAJA DE REVISIÓN 80X80	u	1.00	74.68	74.68
24	CALEFON A GAS 16 LITROS. INC. TUBO DE ABASTO	u	1.00	559.95	559.95
25	DUCHA CON MEZCLADORA TIPO SHELBY	u	2.00	75.52	151.04
26	INODORO LÍNEA ECONÓMICA	u	3.00	92.89	278.67
27	LAVAMANOS CON PEDESTAL (NO INCL. GRIFERÍA)	u	3.00	88.28	264.84
28	LAVAPLATOS 1 POZO GRIFERÍA TIPO CUELLO DE GANZO	u	1.00	216.05	216.05
29	LLAVE DE MANGUERA D=1/2"	u	1.00	7.16	7.16
30	LLAVE DE PASO 1/2"	u	1.00	7.06	7.06
31	MEZCLADORA PARA FREGADERO TIPO CUELLO DE GANZO	u	1.00	43.17	43.17
32	MEZCLADORA PARA LAVAMANOS TIPO FV	u	3.00	91.43	274.29
33	PUNTO DE AGUA CALIENTE COBRE TIPO M DE 1/2" INCL. ACCESORIOS	pto.	6.00	48.59	291.54
34	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2"	pto.	9.00	21.32	191.88
35	PUNTO DE DESAGUE DE PVC 110mm INCL. ACCESORIOS	pto.	9.00	44.43	399.87
36	PUNTO DE DESAGUE DE PVC 75mm INCL. ACCESORIOS	pto.	4.00	39.28	157.12
37	REJILLA DE PISO 110mm	u	6.00	3.52	21.12
38	REJILLA DE PISO 110mm TIPO HONGO	u	4.00	9.84	39.36
39	VÁLVULA CHECK 1/2" TIPO RW	u	1.00	17.54	17.54
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 722.86
40	ACOMETIDA TELEFÓNICA CABLE MULTIPAR	m	33.50	2.37	79.40
41	BREAKER 1POLO 16AMP	u	5.00	10.54	52.70
42	BREAKERS DE 2 POLOS DE 50 AMP	u	1.00	18.49	18.49
43	CAJA DE REVISIÓN 80X80	u	1.00	74.68	74.68
44	DICROICO CON FOCO LED	u	2.00	8.44	16.88
45	PUNTO DE ILUMINACIÓN CONDUCTOR N°12	pto	13.00	22.28	289.64
46	PUNTO DE ILUMINACIÓN CONMUTADA	pto	1.00	24.72	24.72
47	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 2#10 T. CONDUIT EMT 1/2"	pto	8.00	5.50	44.00
48	PUNTO SALIDA PARA TELEFONOS. ALAMBRE TELEFÓNICO, ALUG 2X20	pto	1.00	17.76	17.76
49	PUNTO TOMACORRIENTE 220 V TUBO CONDUIT 1"	pto	1.00	33.11	33.11
50	SALIDAS ESPECIALES CONDUCTOR N° 10	pto	1.00	12.77	12.77
51	TABLERO CONTROL TIPO GE 4-8 PTOS	u	1.00	58.71	58.71
	ACABADOS				\$ 2,141.25
52	BALDOSA DE GRES	m2	2.32	31.06	72.06
53	CERRADURA BAÑO (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	3.00	17.98	53.94
54	CERRADURA LLAVE LLAVE (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	1.00	20.66	20.66
55	CERRADURA PASILLO (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	3.00	36.44	109.32
56	EMPASTE INTERIOR EN PAREDES	m2	128.00	1.50	192.00
57	EMPASTE EXTERIOR EN PAREDES	m2	128.00	1.50	192.00
58	MUEBLE DE COCINA BAJO	m	1.50	40.00	60.00
59	PINTURA CAUCHO PAREDES EXTERIORES, látex vinyl acrílico, incluye andamios	m2	128.00	2.00	256.00
60	PINTURA CAUCHO PAREDES INTERIORES, látex vinyl acrílico, incluye andamios	m2	128.00	1.50	192.00
61	PISO FLOTANTE 8mm	m2	28.00	9.00	252.00
62	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6mm (INCL. CERRADURA)	m2	1.68	85.00	142.80
63	PUERTA PRINCIPAL LACADA INCL. MARCO Y TAPAMARCO	u	1.00	120.00	120.00
64	PUERTA TAMBORADA BLANCO 0.70M , INCLUYE MARCOS Y TAPAMARCOS	u	3.00	87.49	262.47
65	VENTANA DE ALUMINIO FIJA Y VIDRIO 4MM	m2	4.50	48.00	216.00
				TOTAL	\$ 15,578.32

Cuadro 20: Presupuesto con bloque I.C.F.

PRESUPUESTO CON BLOQUE I.C.F					
COL. 1	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
	OBRAS PRELIMINARES				\$ 211.20
1	BODEGAS Y OFICINA	m2	10.00	13.80	138.00
2	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	60.00	1.22	73.20
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 163.17
3	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	m2	50.00	1.57	78.50
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN CIMIENTOS	m3	9.00	5.50	49.50
5	RELLENO COMPACTO	m3	5.70	6.17	35.17
	ESTRUCTURA				\$ 2,929.25
6	REPLANTILLO H.S. 180 KG/CM2. EQUIPO: CONCRETERA 1 SACO	m3	1.30	109.80	142.74
8	HORMIGON SIMPLE CADENAS F' C=210KG/CM2	m3	2.07	122.31	253.18
9	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	1821.20	1.37	2494.77
10	ENCOFRADO TABLA DE MONTE-CADENAS	m2	5.58	6.91	38.56
	ALBAÑILERÍA				\$ 7,372.90
11	BORDILLO DE TINETA DE BAÑO	m	2.65	19.30	51.14
12	MESA DE COCINA HORMIGÓN ARMADO. ENCOFRADO A=0.5m	m	3.94	25.68	101.18
12	CAMION MIXER CON BOMBA PARA HORMIGON	m3	4.00	175.00	700.00
13	MAMPOSTERIA DE BLOQUE (I.C.F) e=20*30*120 cm	m2	128.00	43.50	5568.00
14	LAVANDERIA PREFABRICADA DE FIBRA	u	1.00	110.08	110.08
15	MASILLADO ALISADO DE PISOS	m2	50.00	4.85	242.50
16	CONTRAPISO H.S 180Kg/cm2 e=6cm	m2	50.00	12.00	600.00
	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				\$ 3,076.85
17	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 110mm UNION CODO	m	8.85	9.21	81.51
18	CAJA DE REVISIÓN 80X80	u	1.00	74.68	74.68
19	CALEFON A GAS 16 LITROS. INC. TUBO DE ABASTO	u	1.00	559.95	559.95
20	DUCHA CON MEZCLADORA TIPO SHELBY	u	2.00	75.52	151.04
21	INODORO LÍNEA ECONÓMICA	u	3.00	92.89	278.67
22	LAVAMANOS CON PEDESTAL (NO INCL. GRIFERÍA)	u	3.00	88.28	264.84
23	LAVAPLATOS 1 POZO GRIFERÍA TIPO CUELLO DE GANZO	u	1.00	216.05	216.05
24	LLAVE DE MANGUERA D=1/2"	u	1.00	7.16	7.16
25	LLAVE DE PASO 1/2"	u	1.00	7.06	7.06
26	MEZCLADORA PARA FREGADERO TIPO CUELLO DE GANZO	u	1.00	43.17	43.17
27	MEZCLADORA PARA LAVAMANOS TIPO FV	u	3.00	91.43	274.29
28	PUNTO DE AGUA CALIENTE COBRE TIPO M DE 1/2" INCL. ACCESORIOS	pto.	6.00	48.59	291.54
29	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2"	pto.	9.00	21.32	191.88
30	PUNTO DE DESAGUE DE PVC 110mm INCL. ACCESORIOS	pto.	9.00	44.43	399.87
31	PUNTO DE DESAGUE DE PVC 75mm INCL. ACCESORIOS	pto.	4.00	39.28	157.12
32	REJILLA DE PISO 110mm	u	6.00	3.52	21.12
33	REJILLA DE PISO 110mm TIPO HONGO	u	4.00	9.84	39.36
34	VÁLVULA CHECK 1/2" TIPO RW	u	1.00	17.54	17.54
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 722.86
35	ACOMETIDA TELEFÓNICA CABLE MULTIPAR	m	33.50	2.37	79.40
36	BREAKER 1POLO 16AMP	u	5.00	10.54	52.70
37	BREAKERS DE 2 POLOS DE 50 AMP	u	1.00	18.49	18.49
38	CAJA DE REVISIÓN 80X80	u	1.00	74.68	74.68
39	DICROICO CON FOCO LED	u	2.00	8.44	16.88
40	PUNTO DE ILUMINACIÓN CONDUCTOR N°12	pto	13.00	22.28	289.64
41	PUNTO DE ILUMINACIÓN CONMUTADA	pto	1.00	24.72	24.72
42	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 2#10 T. CONDUIT EMT 1/2"	pto	8.00	5.50	44.00
43	PUNTO SALIDA PARA TELEFONOS. ALAMBRE TELEFÓNICO, ALUG 2X20	pto	1.00	17.76	17.76
44	PUNTO TOMACORRIENTE 220 V TUBO CONDUIT 1"	pto	1.00	33.11	33.11
45	SALIDAS ESPECIALES CONDUCTOR N° 10	pto	1.00	12.77	12.77
46	TABLERO CONTROL TIPO GE 4-8 PTOS	u	1.00	58.71	58.71
	ACABADOS				\$ 2,141.25
47	BALDOSA DE GRES	m2	2.32	31.06	72.06
48	CERRADURA BAÑO (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	3.00	17.98	53.94
49	CERRADURA LLAVE LLAVE (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	1.00	20.66	20.66
50	CERRADURA PASILLO (TIPO CESA NOVA CROMADA)	u	3.00	36.44	109.32
51	EMPASTE INTERIOR EN PAREDES	m2	128.00	1.50	192.00
52	EMPASTE EXTERIOR EN PAREDES	m2	128.00	1.50	192.00
53	MUEBLE DE COCINA BAJO	m	1.50	40.00	60.00
54	PINTURA CAUCHO PAREDES EXTERIORES, látex vinyl acrílico, incluye andamios	m2	128.00	2.00	256.00
55	PINTURA CAUCHO PAREDES INTERIORES, látex vinyl acrílico, incluye andamios	m2	128.00	1.50	192.00
56	PISO FLOTANTE 8mm	m2	28.00	9.00	252.00
57	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6mm (INCL. CERRADURA)	m2	1.68	85.00	142.80
58	PUERTA PRINCIPAL LACADA INCL. MARCO Y TAPAMARCO	u	1.00	120.00	120.00
59	PUERTA TAMBORADA BLANCO 0.70M , INCLUYE MARCOS Y TAPAMARCOS	u	3.00	87.49	262.47
60	VENTANA DE ALUMINIO FIJA Y VIDRIO 4MM	m2	4.50	48.00	216.00
	TOTAL				\$ 16,617.48

Comparación por metro cuadrado de construcción entre los dos sistemas constructivos.

Se considera que ambas viviendas poseen el mismo diseño al igual que las dos viviendas poseen un total de 50m² de construcción se ha llegado a los siguientes resultados:

VIVIENDAS	PRESUPUESTO	COSTO /m²
Sistema de mampostería de bloque tradicional	15.578.32	311.56
Sistema de mampostería de bloque (I.C.F)	16.617.48	332.54

Resultados del análisis

Obteniendo el análisis referente a costos, consiguiendo que la vivienda con el sistema I.C.F resulta ser más cara con la diferencia que demuestra un alto rendimiento en la rapidez de colocación de mampostería, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias. Teniendo en cuenta que es un sistema de mampostería portante no requiere de columnas, ya que la propia pared llega a ser la estructura.

En el caso que se pueda realizar la fabricación del bloque en nuestro medio, poseería varia ventaja, para empezar tuviera una notable disminución en el precio por bloque y se eliminaría el precio de a importación esto es importante ya que por medio de la información obtenida llega a tener un 40% del precio final.

Otros puntos importantes son que ayudaría a generar fuentes de empleos en la comunidad, al igual que ayuda a reducir la contaminación ambiental. Tomando en cuenta que actualmente en la ciudad de Loja, se prosee una planta seleccionadora de residuos plásticos la cual no es recicladora por lo tanto tos los productos seleccionados son enviados a otras ciudades para su reciclaje. Existiendo la posibilidad de fabricar el bloque, ya que el bloque compete el 100% de residuos plásticos, se podría aprovechar esta opción la cual tenemos en nuestra ciudad.

CONCLUSIONES

- Tras haber realizado una investigación del sistema constructivo Smart block plus O (ICF) para determinar y su aceptación como método de construcción para mampostería en diferentes países, en especial países de Sudamérica, como es el caso de Chile, se ha tomado este país como ejemplo por el alto índice sísmico que posee, lo cual hace que las normas de la construcción sean más estrictas.
- Se ha podido determinar que el grado de aceptación ha sido muy alto, inclusive se han comenzado a construir fábricas de los bloques (I.C.F), esto no solo como resultado de los beneficios sísmicos, sino también de las múltiples ventajas que posee este material, tanto como ser un material reciclable lo cual es muy importante tomar en cuenta en la construcción actualmente, como el ahorro energético por lo que es un material térmico y diferentes ventajas. Estas ventajas han facilitado el ingreso del material a diferentes países, y el grado de aceptabilidad ha sido muy alto.
- Por otra parte tras realizar un estudio de factibilidad realizada en la ciudad de Loja, se pudo determinar que existe un potencial mercado en la construcción de viviendas, ya más del 49% de personas encuestadas no poseen viviendas propias y tienen la prioridad de adquirir una vivienda, en especial con modelos y acabados personalizados.
- Gracias a las encuestas realizadas se obtuvo información, que la mayoría de persona tiene conocimiento del uso de sistemas prefabricados en el Ecuador. Esto fue beneficioso en nuestra investigación por lo arraigado, que se creía que la comunidad lojana sería, por mantener el sistema tradicional en construcción en la ciudad de Loja, dejando una ventaja muy amplia para la adquisición del sistema propuesto (I.C.F) para mampostería.
- Finalmente, se realizó una guía con el objetivo determinar posibilidad de la utilización del sistema (I.C.F) en nuestro medio, adaptándolo con diferentes rubros en la construcción utilizada en la ciudad de Loja. Tras la realización de esta guía, se logró una plena identificación de las actividades y clasificación de los rubros en la ejecución del uso del sistema (I.C.F) para mampostería en un proyecto.

- De igual manera se determinó que el sistema propuesto en esta investigación es de fácil homologación con el sistema tradicional, con las ventajas de mejores acabados, el ser un material reciclable con mejores resistencias sísmicas y en especial mayor rapidez en la culminación de la construcción.
- Por la investigación realizada del sistema (I.C.F), el desarrollo de estudio de factibilidad, comparativo de sistemas constructivos y finalmente con la realización de una guía gráfica y descriptiva de construcción del sistema (I.C.F), se determinó que es muy viable la fabricación del bloque en la ciudad la cual reducirá el precio del bloque, crearía nuevas fuentes de trabajo y lo más importante ayudara a reducir la contaminación ambiental.

RECOMENDACIONES

- Esta guía está dirigida a la relación constructor -obrero –propietario, ya que se la realiza con el objetivo de implementar un nuevo sistema constructivo para la mampostería teniendo en cuenta los pasos a seguir al ser utilizado el sistema. Para obtener una buena fiscalización, con el objetivo de evitar futuro inconvenientes con la construcción.
- Esta guía está realizada para el apoyo de las personas encargadas de la construcción del proyecto al utilizar este sistema constructivo, siempre y cuando esté presente una persona con la suficiente experiencia del manejo del material utilizado en este sistema, para la aplicación de esta guía es muy importante tener en cuenta que deben ser documentadas todas las acciones que se realicen en el proyecto, al igual que los resultados y reportes.
- Para poder utilizar esta guía y muy importante tener conocimiento de todos los procesos que serán realizados en este proyecto, y en especial asegurarse que el proyecto se lo lleve tal y cual como está especificado en la guía, la cual deberá ser controlada y monitoreada de esta manera evitando inconvenientes. Para obtener mejores resultados en la construcción con el sistema (I.C.F) siempre es importante consultar con personas capacitadas en el campo de la construcción y en especial que tengan conocimiento del material.
- Se recomienda el uso del sistema constructivo (I.C.F) para mampostería en la utilización en la construcción de viviendas de aspecto social de esta forma poder tener una nueva opción de viviendas.

BIBLIOGRAFÍA

Alemania, U. d. (2007). *La casa pasiva*.

Benites, F. (23 de 5 de 2013). <http://freundefbc.blogspot.com>. Obtenido de <http://freundefbc.blogspot.com: http://freundefbc.blogspot.com/2013/03/ladrilleras-artesanales-producen-alta.html>

Blachère, G. (1977). *Tecnologías de la construcción industrializada*. Gustavo Gili.

Blachere, G. (1977). *Tecnologias de la contruccion industrializadas*. Barcelona: Gustavo Gili .

Carboni, M. (2010). *EPS SmartBlockPlus* TM ICF. Obtenido de http://www.smartblockplus.com/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=53&lang=es

Carboni, m. (2010). <http://www.smartblockplus.com>. Obtenido de http://www.smartblockplus.com: http://www.smartblockplus.com/index.php?option=com_content&view=section&id=12&Itemid=141&lang=es

DE, R. C. (2010). Colombia.

E.Neufert. (1969). *Industrializacion de las construcciones*. Barcelona: Gustavo Gili.

Gutierrez., D. E. (2004). *Contaminación Ambiental por ladrillos Artesanales en el Departamento de Puno*. Juliaca - Perú. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos101/contaminacion-ambiental-ladrillos-artesanales-departamento-puno/contaminacion-ambiental-ladrillos-artesanales-departamento-puno.shtml>

Monica, C. S. (2009). *Estudio de investigacion para el desarrollo de viviendas sociales de bajo coste en la ciudad de Lima-Peru*. Espan: Universidad de Catalunya.Tesis de postgrado .

Muñoz., S. L. (2015). *Constrccuion de Mamposteria en Bloque*. cuenca.

NEC, N. E. (2014). *Nornas Ecuatotianas de la Construccin*.

Resistente, R. C. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción sismo resistente*. colombia

Vivir, P. d. (2013). *Plan del buen vivir ,2013-2017*. Quito: Senplades.

Vivir, P. N. (2013). *Plan Nacional Buen Vivir 2013-2017*. El Telegrafo.

ANEXOS

Anexo 1: Normativa Ecuatoriana de la Construcción

-La Norma ISO 7730 define al confort térmico como "...aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico". Un requisito principal y fundamental que debe satisfacer toda edificación, especialmente las destinadas a viviendas, por lo que todos los materiales constructivos deben tender a proveer una adecuada aislación térmica a la edificación, la cual permita conservar una temperatura interna que partiendo de la temperatura confortable base para la serrería ecuatoriana 21.1 °C a la cual se le sumara y restara 2, 78 °C para obtener un margen de confort (NEC, 2014).

-2.2.1. Cargas tratadas en las NECs

La NEC-SE-CG constituye un marco general para el calculista y diseñador de estructuras. Las cargas a considerar en el cálculo y diseño de todo tipo de estructuras son las siguientes:

- Cargas permanentes (cargas muertas mínimas en particular)
- Cargas variables (cargas vivas, viento y granizo).

Serán complementadas por las cargas accidentales que son las cargas sísmicas (en construcción nueva y en rehabilitación), objeto de las normas NEC-SE-DS y NEC-SE-R.

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

-D.2.1.1 - MAMPOSTERÍA DE CAVIDAD REFORZADA — Es la construcción realizada con dos paredes de piezas de mampostería de caras paralelas reforzadas o no, separadas por un espacio continuo de concreto reforzado, con funcionamiento compuesto y que cumple los requisitos del capítulo D.6. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (DES). (DE, 2010)

Derechos del buen vivir Sección sexta “Hábitat y vivienda”

Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Anexo 2: Modelo de encuesta.

1) Edad:

18-30 ()

31-40 ()

41-50 ()

51-60 ()

2) Usted tiene vivienda propia?

Si () No ()

3) Estaría interesado en adquirir una vivienda de bajo costo:

Si () No ()

Si contesto que no, gracias por su colaboración.

4) Usted vive?

Arrendando ()

Con familiares ()

5)Cuál sería la prioridad en la intención de compra?

Casa ()

Auto ()

Otros _____

- 6) Al momento de adquirir la vivienda su preferencia es:

Modelo y acabados personalizado ()

Compra con modelos establecidos ()

- 7) Conoce usted sobre un nuevo sistema prefabricado de construcción existente y que cuenta con la certificación de la Norma Ecuatoriana de la Construcción o de algún otro tipo de sistema de construcción:

SI ()

NO ()

- 8) Qué es más importante para usted en una vivienda?

Califique por favor las siguientes características de la vivienda del 1 al 4, en función de la importancia que usted les da a las mismas, 1 significa que esa característica es muy importante para usted y 4 que es la menos importante.

Acabados ()

Garantía ()

Precio ()

Comodidad ()

Seguridad ()

- 9) Consideraría utilizar un nuevo sistema constructivo diseñado de poliestireno que posee un alma de concreto el cual ha sido utilizado durante años en diferentes países desarrollados que es térmico, acústico, sismo resistente y económico.

SI ()

NO ()

Quisiera más información del sistema constructivo para poder elegir. ()

O prefiere usted seguir utilizando el sistema tradicional con bloque o ladrillo?

SI ()

NO ()

10) Si éste producto estuviera a la venta usted que haría?

Definitivamente lo compraría. ()

Probablemente lo compraría. ()

Probablemente no lo compraría. ()

Definitivamente no lo compraría. ()

Anexo 3: Entrevista Presidente de la cámara de construcción.

Arq. Raúl Giovanny Altamirano Arias

Presidente de la cámara de construcción.

1- Que nos puede comentar en la diferencia del sistema tradicional (adobe, tapial, y ladrillo) con los nuevos sistemas nuevos (M2, estructuras metálicas y panelearías de hormigón).

Los sistemas tradicionales son sistemas autóctonos o ancestrales. Los sistemas contractivos con estos elementos ha tenido resultados positivos, por eso que en la actualidad se tiene edificación con este tipo de tecnologías las cuales han resistido sismos a pesar que ha existido un tipo de estigmatización, la cual la han sido tildados a estos sistemas como viviendas pobres. A opinión de ingiero está a favor de este tipo de sistemas ya que se encuentran apegadas al ambiente, los elementos no sufren transformación alguna, ya que no son procesados como el caso del hormigón o materiales modernos, en su pensamiento cree que serán ocupados en la actualidad. Pero el problema de estos sistemas es el costo de su construcción ya que es elevada por la mano de obra. Con respecto a los materiales modernos, en nuestro medio existe una idiosincrasia de las personas al pensar que mientras más grande y pesada es las mamposterías es mejor la edificación, este es el motivo el cual no se encuentran muchos materiales modernos en nuestro medio.

2- En cuanto el proceso de fabricación y dosificación cómo se diferencian los sistemas constructivos.

Los sistemas tradicionales son elementos construidos con tierra, con una determinada cohesión agregando fibras vegetales, existen estudios sobre este tipo de materiales donde se dan recomendaciones de cómo usar este material, las cuales son importante seguir. En cambio las tecnologías nuevas ya llevan dosificaciones precisas por lo que son hechas en fábricas.

3- Cuánto es la vida útil de los sistemas constructivos tradicionales, a comparación de los sistemas constructivos nuevos.

Existen construcciones con sistemas tradicionales que duran hasta el momento, una de las más antiguas es la parte posterior de la iglesia de Santo Domingo que datan del año 1600, al igual que la edificación de las madres conceptos y la iglesia de Valle. Los sistemas constructivos nuevos poseen una vida útil de 50 en adelante en algunos materiales.

4- Existen ventajas de los sistemas constructivos tradicionales sobre los sistemas constructivos modernos.

Si existen, como menciono previamente son sistemas constructivos apegados al medio ambiente, es un material fácil de conseguir ya que es tierra con mezcla de fibras naturales, la cual una vez construida adecuadamente llega a ser sísmica, térmica y acústica. Los materiales modernos por lo que son procesados se requieren otros materiales para su fabricación y por este motivo en un futuro se regresara al sistema tradicional.

5- En cuanto a las viviendas construidas mediante los sistemas tradicionales existen posibilidades de mantenerlas introduciendo sistemas constructivos nuevos.

Si totalmente, en el Ecuador existen algunas reglamentaciones donde controlan cuando se desea hacer una restauración que se las realice correctamente mediante sistemas modernos, por medio de adaptaciones modulares las cuales se asemejen al sistema tradicional. Claro que siempre respetando sus fachadas, lo más regular donde se realizan es en la parte posterior.

6- Por qué cree usted que no se usan actualmente los sistemas tradicionales como el adobe o el tapial en la construcción.

Por el motivo que el uso de los sistemas tradicionales en la actualidad toma mucho tiempo para la construcción, no existe mano de obra capacitada en estos sistemas y si se llega a encontrar la mano de obra calificada para las construcciones tradicionales, termina siendo obras más altas en costo, que una construida con los sistemas modernos.

7- Qué opina usted de la introducción de nuevos sistemas constructivos en nuestro medio.

Se optimiza algunas cosas como la mano de obra, que en actualidad llega a representar un 30 % a 40% del costo final de la obra, por tanto las nuevas tecnologías tratan de optimizar estos costos, poseen una mejor calidad en acabado, también son diseñados con menos sección de tal manera que al momento de construir se llega a incrementar el área de uso en una vivienda. En especial cada día los materiales son vendidos con nuevas prestaciones en especial para edificaciones en altura.

8- En caso que se introduzca un nuevo sistema como se puede dar a conocer para que exista una mano de obra capacitada en nuestro medio.

En algunos casos que ya se han dado, los promotores tuvieron que hacer algunos sacrificios para darse a conocer al mercado, esto se da por lo que las personas en nuestro medio son muy tradicionalista inclinándose al hormigón y al ladrillo macizo, así que para introducir un nuevo material es necesario conocer al mercado ser perseverantes hasta que las personas se den cuenta que son materiales efectivos para la construcción.

9-Cuál es el sistema constructivo moderno que se utiliza en la mampostería en nuestra ciudad.

El hormypol es el sistema constructivo moderno más utilizado en nuestro medio ya que existen algunas edificaciones en Loja.

10- Que sistemas constructivos utilizados en nuestro medio son reciclable.

Cualquier material puede ser reciclado hasta un cierto nivel en especial los sistemas tradicionales.

Anexo 4: Entrevista Gerente de Fábrica de Hormypol.

Entrevista.

Ing. Thalía Briseño.

Gerente de Fábrica de Hormypol.

- 1- Que nos puede comentar en la diferencia del sistema tradicional (adobe, tapial, y ladrillo) con los nuevos sistemas nuevos (M2, estructuras metálicas y panelearías de hormigón).

Hay varios puntos, con respecto al ladrillo en la parte termo acústica, actúa como una esponja, el sol refleja en un costado del ladrillo y emana todo el calor a la habitación, a diferencia del hormypol que al reflejar el sol a un costado corta el calor gracias al poliestireno, lo cual produce que la temperatura de la habitación no se altere. Con respecto a lo acústico han realizado pruebas las cuales se encuentran alrededor de unos 30 decibeles más bajo al ruido que se encuentra al exterior comparándolo con el ladrillo por el sentido que se ocupan en construcciones el ladrillo echado, el ladrillo llegaría a ser más acústico, pero al ocupar bloque no tiene comparación es lo mismo y por otra parte este sistema es de más rápida construcción en cuanto a los otros sistemas constructivos.

- 2- En cuanto el proceso de fabricación y dosificación cómo se diferencian los sistemas constructivos.

Al ladrillo o bloke lo trabajan de una forma artesanal por medio de arcillas y arena por los blokes por medio de una moldura. Mientras que el hormypol se rige con una dosificación bajo una patente internacional que está registrado en las normas de construcción de España, y bajo con un control de calidad desde los áridos hasta el último material empleado.

- 3- Cuánto es la vida útil de los sistemas constructivos tradicionales, a comparación de los sistemas constructivos nuevos.

Los sistemas tradicionales pueden durar más de 100 años siempre y cuando tengan un adecuado mantenimiento de lo contrario su tiempo de duración será inferior, el producto

de hormypol tiene un tiempo de duración de 50 años en adelante y de mantenimiento básico nada de especial.

- 4- Existen ventajas de los sistemas constructivos tradicionales sobre los sistemas constructivos modernos.

Existen muchas ventajas para comenzar requiere menor presupuesto, menor tiempo de construcción durabilidad, mano de obra, menor impacto ambiental, por ejemplo una pared de hormigón normal está afectada por los sulfatos, hongos y humedad, mientras tanto los paneles son impermeables termo acústicas, no deja una huella ecológica y contiene un sistema cortafuegos.

- 5- En cuanto a las viviendas construidas mediante los sistemas tradicionales existen posibilidades de mantenerlas introduciendo sistemas constructivos nuevos.

Si y lo ocupan bastante para lo que es ampliaciones, ya que por ser liviano no afecta en las cargas de las edificaciones, con respecto si fuera de introducir este sistema en una edificación de tapia no le afecta en nada por poseer una alta densidad y baja captabilidad esto lo hace impermeable.

- 6- Por qué cree usted que no se usan actualmente los sistemas tradicionales como el adobe o el tapial en la construcción.

Depende de los sectores, con respecto a la mentalidad de las personas, en algún punto tendrá que cambiar por la razón que ha existido un gran paso del abobe, tapia y bareque, al ladrillo y bloke esto da a conocer que las personas irán cambiando a opciones más visionarias que puedan tener mayores soluciones y rapidez.

- 7- Qué opina usted de la introducción de nuevos sistemas constructivos en nuestro medio.

En nuestro medio es complicado por la mentalidad de las personas son muy tradicionalistas y conservadoras, en el sentido de tener la perspectiva que si la vivienda no tiene una mampostería de 20 cm de espesor la vivienda no es adecuada, cuando es al contrario porque al hacer esto la carga es muy alta en la edificación, por ejemplo si llega a existir un sismo es más peligroso para el ser humano ser afectado por la caída de una mampostería de ladrillo más que una mampostería de hormypol.

- 8- En caso que se introduzca un nuevo sistema como se puede dar a conocer para que exista una mano de obra capacitada en nuestro medio.

Primero adquirieron la patente y luego se dieron a conocer por entregas, publicidad, por colegas, diferentes trabajos como el edificio Espinoza Carbajal y tienen previsto ubicar una casa-tipo en la feria de Loja para su demostración.

- 9- Cuál es el sistema constructivo moderno que se utiliza en la mampostería en nuestra ciudad.

En nuestro medio lamentablemente no existe un mercado para sistemas constructivos moderno todavía, esto puede ser por la falta de conocimiento y aceptación de la ciudadanía, estos sistemas más se dan en Quito y Guayaquil, pero en un futuro cercano existirán sistemas constructivos modernos utilizados en las viviendas.

- 10- El sistema constructivo mencionado es reciclable o no.

Si el hormopol es un material reciclable ya que sus paneles pueden ser utilizados en diferentes obras y el poliestireno sobrante sirve para hacer molduras.

Anexo 5: Entrevista Presidente del Colegio de Arquitectos.

Arq. Luis Eduardo Benítez Curay.

Presidente del Colegio de Arquitectos.

1- Que nos puede comentar en la diferencia del sistema tradicional (adobe, tapial, y ladrillo.etc) con los nuevos sistemas nuevos (M2, estructuras metálicas y panelearías de hormigón.etc).

La diferencia es que los sistemas tradicionales tenían características de ser térmicas y sísmicas las cuales las personas ocupaban anteriormente, sino que el problema es que construir mediante estos sistemas requieren de más terreno lo cual afecta, ya que con la modernización los lotes en la ciudad de Loja son más pequeños por esta razón no se pueden ocupar estos sistemas por el área de construcción que ocupan los sistemas, el área de la vivienda se reduce, por esta razón personas ahora ocupan sistemas constructivos modernos donde las personas logran optimizar el área de la vivienda ,construyendo con elementos constructivos más delgados, todo esto tiene que ver con la concepción constructiva del profesional y la aceptación que tenga el cliente, porque existen clientes que no conocen de los sistemas constructivos modernos los cuales prefieren los tradicionales por ser conservadores porque no les convence su funcionamiento. En su opinión esto se da por la educación de la gente por lo que ya está acostumbrada y no existe un promotor donde enseñe los sistemas constructivos modernos

2- En cuanto el proceso de fabricación y dosificación cómo se diferencian los sistemas constructivos.

El ladrillo ha sido un sistema constructivo el cual se vienen ocupando hace tiempo, los cuales son fabricados en Catamayo y Malacatos por el calor, existieron fábricas de ladrillo en Loja pero no resultaron por el clima y en especial se consigue en estos sectores la materia prima y se da la dosificación dependiendo del tipo de ladrillo y dependiendo de su colocación el cual menciona que la mayoría ocupa el ladrillo echado la cual también cumple una función estructural y con respecto a los paneles estructurales ellos ya tienen su dosificación por lo que se encuentra regidos a normas para la fabricación.

3- Cuánto es la vida útil de los sistemas constructivos tradicionales, a comparación de los sistemas constructivos nuevos.

Su vida útil depende del mantenimiento así sea una material constructivo tradicional o un moderno, aquí en Loja existe el conocimiento de edificaciones los cuales se ha dado mantenimiento que son de la década de los 50 que son construido con adobe, tapia y bareque.

4- Existen ventajas de los sistemas constructivos tradicionales sobre los sistemas constructivos modernos.

Si las ventajas son térmicos, sísmico y acústicos del tradicional sobre modernos.

Sobre los modernos a los tradicionales es más fácil la construcción, se aprovecha el espacio de acuerdo a la necesidad del cliente, también es más rápida.

5- En cuanto a las viviendas construidas mediante los sistemas tradicionales existen posibilidades de mantenerlas introduciendo sistemas constructivos nuevos.

Esto depende del cliente, inclusive ya se ha hecho. Esto se tiene conocimiento por que en el centro histórico se han hecho restauraciones de proyectos insertando sistemas constructivos contemporáneos manteniendo la homogeneidad del sistema constructivo tradicional, sino que el problema es que los que salvaguardan el sistema constructivo tradicional dicen que no quedan bien por lo que son sistemas que no se pueden combinar por el material mismo que se utiliza un ejemplo una pared de adobe que se quiera construir un segundo piso se tiene que picar la pared del adobe para introducir columnas como estructura metálica la cual una vez puesta no tiene el mismo acabado de la original.

6- Por qué cree usted que no se usan actualmente los sistemas tradicionales como el adobe o el tapial en la construcción.

Son dos características principales por lo que no se ocupan en área urbana, una es por la dimensión de las paredes que ocupan demasiado espacio y la otra es que no existen mano de obra calificada para el uso de esos materiales, los cuales si se desearía hacerla, se debería buscar minuciosamente a la mano de obra como los materiales lo cual ocupa demasiado tiempo para una construcción. Ahora también si se utiliza adobe pero esto se da en las áreas rurales.

7- Qué opina usted de la introducción de nuevos sistemas constructivos en nuestro medio.

Bueno ahora vivimos en otro siglo donde sabes que las tecnologías siempre avanzaran a favor del usuario, por ejemplo dentro de la construcción se obtienen mayores alturas, mayores dimensionamientos y donde el tipo de sistemas constructivos sean más rápidos en la construcción es mejor así que nosotros siempre acogeremos nuevos sistemas constructivos.

8- En caso que se introduzca un nuevo sistema como se puede dar a conocer para que exista una mano de obra capacitada en nuestro medio.

Primero educar a la gente acerca del sistema, introducir el sistema través de folletos, videos, con una construcción tipo o por lo menos una demostración mediante una pared, donde indique a los usuarios las bondades del sistema. Demostrando a los clientes ya que todo depende de ellos porque nosotros como arquitectos dependemos de lo que el cliente desea ocupar en su vivienda, también dando seminarios los cuales se pueden desarrollar en el mismo colegio.

9-Cuál es el sistema constructivo moderno que se utiliza en la mampostería en nuestra ciudad.

Lo que se conoce la cual las personas tienen más seguridad el cual es el sistema de hormigón armado que permite hacer ampliaciones y la estructura metálica por la económica solo que su desventaja es que no se puede extender sino ha sido anteriormente en el diseño proyectado. También utilizan panelearía de hormigo hace aproximadamente unos 10 años.

10- El sistema constructivo mencionado es reciclable o no.

Lo único que se tiene conocimiento es la parte que se utilizan en las cubiertas, lo que ponen como tumbado, por que decir un sistema reciclado en una pared no ha sido ocupado en el sector.