



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

TEMA:

**“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES
BÁSICAS EMPLEANDO FIBROCEMENTO”**

AUTORES:

BRAVO LOOR ANTHONY ALEJANDRO

MALLA VALDIVIEZO CARLOS ANDRÉS

TUTOR:

ARQ. JOSÉ VÉLIZ PÁRRAGA

PORTOVIEJO – 2016

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico en primer lugar a Dios, porque en el transcurso de este largo camino nunca me desamparo, dándome la fuerza necesaria para vencer todo tipo de obstáculos que se presentaron en el camino, y llenar de bendiciones mi vida.

A mi mamá Ketty Loor Cedeño, por ser uno de los pilares importante de mi vida, por siempre darme amor, cariño, y apoyo incondicional a lo largo de todo este camino que he recorrido, por siempre sacrificarse para que yo tenga lo que necesito.

A mi papá Antonio Bravo de la Cruz, por su amor, por el cariño que desde siempre me brindo por aquellas palabras de aliento y superación para que alcanzara este logro, por siempre estar a mi lado y sacrificarse para que yo tenga lo que necesito.

Ambos son partícipes de este logro que alcanzo, porque gracias a los esfuerzos diarios que han realizado por mi estoy alcanzando esta meta que me propuse, y que sin el apoyo, sacrificio, dedicación que ambos han realizado por mí no hubiera podido alcanzarlo, este logro es tanto mío como de ustedes. Los amo.

A mis hermanas Antonella y Mirka Bravo Loor, que siempre han estado junto a mí, por su apoyo incondicional, desinteresado que tienen conmigo por estar siempre a mi lado y darme todo su cariño.

A mi abuelita Esperanza Cedeño Farfán, por siempre estar brindándome consejos, dándome su cariño y apoyándome en todo lo que ha estado a su alcance nunca dándome la espalda y abriéndome siempre sus brazos.

A mi abuelita Luz María de la Cruz, por aparecer como un ángel cuando lo necesitaba para brindarme su apoyo, a mi abuelito Braulio Bravo que sé que desde el cielo estará muy orgulloso del logro que estoy alcanzando.

A mis tíos, primos, por todo el apoyo y consejos de superación que me brindaron siempre.

Anthony Alejandro Bravo Loor

DEDICATORIA

Con el sentimiento que me embarga por haber cumplido mis objetivos como estudiante y con la satisfacción del deber cumplido hago mi dedicatoria con infinito amor.

Primordialmente a Dios por permitirme estar el cumpliendo mis metas y contar con una excelente familia y grandes amigos.

A mi padre Colon Malla y mi madre Lina Valdiviezo, porque gracias a ellos eh salido adelante en medio de muchas dificultades, ya que nunca dejaron de apoyarme, y siempre han estado hay cuando los necesitaba.

A mis hermanos, Cesar, Colon, Luis y Ricardo Malla Valdiviezo, por su apoyo incesante a lo largo de mi vida estudiantes, sus consejos y enseñanza, a mis demás familiares tíos, tías, primos y primas por el apoyo brindado. A mi novia Yadira Zamora por estar en todo momento en estos últimos años de mi carrera y por incentivar me a continuar.

A mis amigos (as) Wilter, Ricardo, Jonathan, María José y Carol por ser un apoyo esencial en mi vida como estudiante, ya que con ellos compartí muchas experiencias y enseñanzas que me servirán en mi nueva etapa de vida.

Carlos Andrés Malla Valdiviezo

AGRADECIMIENTO

A Dios que siempre ha estado con nosotros, nunca nos abandonó y nos ha dado la fuerza necesaria para nunca rendirnos ante los obstáculos que se han presentado en nuestras vidas, ya que sin el amor y bendiciones de él este logro que estamos alcanzando no hubiera podido ser posible.

A nuestros padres por la confianza que nos han brindado, por ser pilares de nuestras vidas, por estar siempre presentes brindándonos todo su amor, aprecio y apoyo esencial e incondicional a lo largo de nuestros estudios y vida en general.

A nuestros hermanos por ser incondicionales en todo momento.

A nuestros abuelitos por las enseñanzas y consejos a lo largo de mi vida, y por el afecto y amor.

A nuestros familiares por siempre apoyarnos en todo lo que estuvo a sus alcances.

A cada uno de nuestros compañeros, amigos que a lo largo de la carrera universitaria estuvieron siempre junto a nosotros, a las personas, amigos que contribuyeron y ayudaron en la elaboración de este trabajo de titulación.

Al tutor del presente trabajo de titulación el Arq. José Véliz Párraga quien nos dirigió en todo el proceso de este trabajo de titulación, y a cada uno de los docentes que contribuyeron con sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

¡A cada uno de ustedes muchísimas gracias!

Anthony Alejandro Bravo Loor

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe la presente, señor Arq. José Veliz Párraga, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación "**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS EMPLEANDO FIBROCEMENTO**", desarrollada por los profesionistas: SR. BRAVO LOOR ANTHONY ALEJANDRO y SR. MALLA VALDIVIEZO CARLOS ANDRÉS; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes.


Arq. José Veliz Párraga
TUTOR

CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

Luego de haber realizado el Trabajo de Titulación, en la modalidad de Proyecto de Investigación y que lleva por tema: **“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS EMPLEANDO FIBROCEMENTO”**, desarrollado por el SR. BRAVO LOOR ANTHONY ALEJANDRO, cédula No. 1311474413 y el SR. MALLA VALDIVIEZO CARLOS ANDRÉS, cédula No. 1311012338, previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, bajo la tutoría y control del señor Arq. José Veliz Párraga, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de áreas y ambientes de acuerdo al reglamento de titulación especial de la Universidad Técnica de Manabí.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

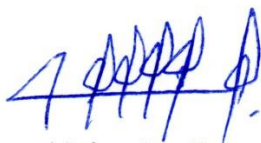
Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.


Ing. José Guanoliuza Carreño

REVISOR

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

BRAVO LOOR ANTHONY ALEJANDRO y MALLA VALDIVIEZO CARLOS ANDRÉS, egresados de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, declaramos que: El trabajo de titulación denominado “**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS EMPLEANDO FIBROCEMENTO**”, ha sido desarrollado en base a una exhaustivo trabajo, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia, este trabajo es resultado del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores.



Anthony Alejandro Bravo Loor

AUTOR



Carlos Andrés Malla Valdiviezo

AUTOR

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
.....	vi
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
1. TEMA.....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD – PROBLEMÁTICA	17
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	18
2.3.1. ESPACIAL.....	18
2.3.2. TEMPORAL.....	18
3. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO	19
3.1. ANTECEDENTES.....	19
3.2. JUSTIFICACIÓN	19
3.3. MARCO TEÓRICO.....	20
3.3.1. SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS	20
3.3.2. VENTAJAS DE LAS ACTUALES VIVIENDAS BÁSICAS	21

3.3.3.	REQUISITOS VINCULADOS CON EL DISEÑO URBANO.....	21
3.3.4.	NORMAS NEC	22
3.3.5.	PRESUPUESTO DE OBRA	23
3.3.6.	SISTEMA CONSTRUCTIVO 75% MÁS LIVIANO TIENE MEJOR DESEMPEÑO ANTE SISMOS	24
3.3.7.	FIBROCEMENTO	25
3.3.8.	EL SISTEMA CONSTRUCTIVO CON FIBROCEMENTO.....	26
3.3.9.	VENTAJAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN SECO (FIBROCEMENTO).....	26
3.3.10.	DESVENTAJAS QUE PUEDE PRESENTAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO LIVIANO EN SECO	27
3.3.11.	PLACAS DE FIBROCEMENTO.....	27
3.3.12.	VENTAJAS DEL USO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO	28
3.3.13.	APLICACIONES DE LAS PLACAS	29
3.3.14.	CARACTERISTICAS QUE PRESENTA EL FIBROCEMENTO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO.....	30
3.3.15.	COMPONENTES QUE SE UTILIZA EN LA INSTALACIÓN DEL FIBROCEMENTO EN CONSTRUCCIONES	31
3.3.16.	PERFILES METÁLICOS.....	32
3.3.17.	ANCLAJES Y FIJACIONES	32
3.3.18.	SELLOS, CINTAS Y MASILLAS	33
3.3.19.	SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	33
•	CONSTRUCCIÓN DE MUROS.....	35
•	OPCIONES DE MODULACIÓN	35
•	ESPESORES.....	36
•	FIJACIÓN DE LOS PERFILES	36
•	INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y ELÉCTRICAS	37

• CONSTRUCCIÓN DE FACHADAS	37
• COMPONENTES	38
• ESPESOR DE LOS PERFILES	38
• OPCIONES DE MODULACIÓN	38
• FIJACIÓN HORIZONTAL.....	38
• FIJACIÓN VERTICAL.....	38
• FIJACIÓN SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS	39
• CONSTRUCCIÓN DE ENTREPISOS	39
• OPCIONES DE MODULACIÓN	40
• COMPONENTES	40
• ESPESORES.....	40
• APOYADO.....	40
• ADOSADO.....	40
• CONSTRUCCIÓN DE BASE DE CUBIERTAS	41
• OPCIONES DE MODULACIÓN	41
• COMPONENTES	42
• ESPESORES.....	42
• CUBIERTA PLANA	42
• TEJA DE BARRO TRADICIONAL.....	42
• TEJA Y PIZARRA DE BARRO CON PERFORACIONES PARA FIJACIÓN MECÁNICA	43
• TEJAS ASFÁLTICAS.....	43
• CIELOS RASOS A JUNTA CONTINÚA	43
• ESPESORES PARA CIELOS RASOS A JUNTA CONTINÚA.....	44
• TRATAMIENTOS DE JUNTAS	44

○ JUNTA CONTINUA (INVISIBLE).....	44
○ JUNTA DESTACADA (VISIBLE).....	44
○ JUNTA DE CONSTRUCCIÓN	45
○ JUNTA DE CONTROL.....	45
• ESTRUCTURA (PERFILES METÁLICOS).....	47
○ TIPOS DE PERFILES	48
○ BASTIDOR	48
○ MODULACIÓN	48
4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO	49
4.1. APORTE SOCIAL.....	49
4.2. APORTE ECONÓMICO	49
4.3. APORTE CIENTÍFICO	49
5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	50
5.1. HIPÓTESIS.....	50
5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	50
5.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE: SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS	50
5.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: MATERIAL FIBROCEMENTO	51
6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	52
6.1. OBJETIVOS	52
6.1.1. OBJETIVO GENERAL	52
6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	52
6.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	52
6.2.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO	52
6.2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	53
6.2.3. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	53

6.2.4.	BENEFICIARIOS	53
6.2.4.1.	BENEFICIARIOS DIRECTOS	53
6.2.4.2.	BENEFICIARIOS INDIRECTOS	54
7.	ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA BÁSICA PROPUESTA.....	55
8.	ELABORACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS.....	62
8.1.	CONCLUSIONES	62
8.2.	RECOMENDACIONES	62
	BIBLIOGRAFÍA.....	64
	ANEXOS.....	66
	Anexo N° 01: Archivo Fotográfico	67
	Anexo N° 02: Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto referencial de la vivienda básica propuesta	69
	Anexo N° 03: Cálculo de áreas, longitudes y perímetros.....	97
	Anexo N° 04: Plano arquitectónico de la vivienda propuesta.....	98
	Anexo N° 05: Plano de instalaciones eléctricas y sanitarias de la vivienda propuesta.....	99
	Anexo N° 06: Planta arquitectónica en elevación de la vivienda propuesta .	100

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

Imagen N° 1: Diferentes tipos de placas de fibrocemento.....	30
Imagen N° 2: Perfiles metálicos	32
Imagen N° 3: Fijaciones y anclajes.....	33
Imagen N° 4: Conjunto habitacional con material de fibrocemento	34
Imagen N° 5: Muros de fibrocemento	35
Imagen N° 6: Estructura de los perfiles	36
Imagen N° 7: Fachadas de viviendas con fibrocemento.....	37
Imagen N° 8: Entrepiso de fibrocemento	39
Imagen N° 9: Detalles de la estructura básica de una cubierta.....	41
Imagen N° 10: Componentes de un sistema liviano en seco	55
Imagen N° 11: Sección transversal de los perfiles canal y paral de la estructura.....	57
Imagen N° 12: Separación para la subdivisión horizontal de la estructura	57
Imagen N° 13: Separación para la subdivisión vertical de la estructura	58
Imagen N° 14: Detalle de una estructura fijada con pernos	59
Imagen N° 15: Detalle para la colocación de instalaciones eléctricas y sanitarias.....	59
Imagen N° 16: Estructura para la colocación de puertas	60
Imagen N° 17: Estructura para la colocación de ventanas de aluminio y vidrio	60
Imagen N° 18: Detalle de la estructura de la cubierta con placas de fibrocemento	61
Imagen N° 19: Separación y fijación de la estructura metálica.....	67
Imagen N° 20: Placas de fibrocemento fijadas a la estructura metálica.....	68
Imagen N° 21: Vivienda tipo en proceso constructivo	68
Tabla N° 1: Operacionalización de la variable dependiente.....	50
Tabla N° 2: Operacionalización de la variable independiente.....	51
Tabla N° 3: Especificaciones de los tipos de placas de fibrocemento de acuerdo a su uso	56
Tabla N° 4: Especificaciones de los tipos de perfil canal y paral.....	56
Tabla N° 5: Especificaciones de tornillos para la unión de una estructura.....	58

RESUMEN

En la actualidad, movidos por los diferentes acontecimientos que han golpeado al país, se crea la imperativa necesidad de contar con soluciones habitacionales básicas, que cumplan con las normas de construcción establecidas por el NEC que es el ente regulador de las construcciones en el país.

Lo ocurrido el 16 de abril del 2016 (16 A), ha abierto los ojos a los ciudadanos y autoridades del Ecuador en lo referente a la construcción de viviendas en el país. Las viviendas para poder soportar de manera efectiva las cargas producidas por sismos en su estructura deben de ser construidas con estándares de calidad altos, el terremoto de 7,8 grados en la escala de Richter que azoto al país, principalmente a las provincias de Manabí y Esmeraldas dejó como saldo a cientos de muertos, miles de heridos y otras miles de familias sin hogar, esto debido principalmente a viviendas construidas sin un diseño sismorresistente, o sin procesos constructivos eficaces.

El estudio y análisis de una solución habitacional básica en la cual se emplea como material de construcción el fibrocemento, debe ser considerada para la reconstrucción de las viviendas de los damnificados del terremoto, además se presentan los correctos procesos constructivos para la implementación de estas viviendas en las zonas afectadas, así como el costo de las mismas.

SUMMARY

Today, driven by the different events that have hit the country, the imperative need is created with basic housing solutions that meet building standards established by the NEC which is the regulator of the buildings in the country.

What happened on April 16, 2016 (16 A), he has opened the eyes of the citizens and authorities of Ecuador regarding housing construction in the country. Homes to effectively support the loads produced by earthquakes in its structure should be built with high quality standards, the earthquake of 7.8 degrees on the Richter scale that hit the country, mainly to the provinces of Manabí and Esmeraldas leave as balance hundreds dead, thousands injured and thousands of other homeless families, this mainly because homes built without earthquake resistant design, or without effective construction processes.

The study and analysis of a basic housing solution which is used as building material asbestos cement should be considered for the reconstruction of the homes of the victims of the earthquake, plus the correct construction processes for the implementation of these homes are presented in the affected areas, and the cost thereof.

1. TEMA

“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS
EMPLEANDO FIBROCEMENTO”

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD – PROBLEMÁTICA

Lo ocurrido el 16 de abril del 2016 en las provincias de Manabí y Esmeraldas por culpa del terremoto de 7,8 grados que golpeo al país a dejado a la vista los problemas constructivos que han venido acarreado las edificaciones en el país, la deficiencia de ciertos materiales utilizados en la edificación de viviendas, los malos procesos constructivos de personal no capacitado para construir acompañado de la falta de fiscalización y seguimiento a las obras por parte de los organismos de control, ha ocasionado que las mismas tiendan a fallar al presentarse un acontecimiento sísmico de grande proporciones.

Toda persona tiene derecho a vivir en una vivienda digna y adecuada que preste la seguridad necesaria para que las mismas puedan desarrollar sus actividades diarias de la manera más adecuada, especialmente los niños al ser considerado el colectivo más vulnerable en todos los aspectos, lo cual está contemplado en la Declaración Universal de los derechos humanos en su artículo 25. Resulta necesario acotar que Ecuador es uno de los países que ha firmado dicha declaración.

Los problemas habitacionales que hoy presenta las ciudades afectadas por el sismo del 16 A. crean la imperativa necesidad de contar con proyectos de viviendas que presten comodidad, que presenten bajo costo de construcción y que puedan ser edificadas en un tiempo corto.

La construcción de viviendas con materiales industrializados presenta al momento de la construcción la facilidad del trabajo, esto viene de la mano de los conocimientos y técnicas que posea el maestro constructor.

En el análisis de las soluciones habitacionales básicas, surge como una de las posibilidades de estudio, el analizar la construcción de viviendas con fibrocemento.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible la construcción de viviendas con fibrocemento como solución habitacional en la ciudad de Portoviejo?

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.3.1. ESPACIAL

El presente proyecto se desarrollara en el cantón Portoviejo.

2.3.2. TEMPORAL

El tiempo de análisis para la presente investigación está comprendido a partir del 16 de abril del 2016.

3. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA Y DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

La utilización de la fibrocemento como material constructivo es relativamente nueva, esta fibrocemento es un material utilizado en la construcción la cual está constituida por una mezcla de un aglomerante inorgánico hidráulico (cemento) o un aglomerante de silicato de calcio que se forma por la reacción química de un material silíceo y un material calcáreo reforzado con fibras orgánicas, minerales y/o fibras inorgánicas sintéticas. La invención del fibrocemento se remonta a 1900, siendo ideado por Ludwig Hatschek un ingeniero austriaco.

En Ecuador, de acuerdo a datos pertenecientes al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), sus habitantes eligen en mayor medida la utilización de sistemas constructivos tradicionales (construcción húmeda), estos sistemas comprenden estructuras de paredes portantes (ladrillos, bloques, piedras, etc.) y techos de tejas placas o losa plana.

En los últimos años se han introducido al mercado productos prefabricados entre ellos placas de fibrocemento que poseen altos estándares de calidad, estabilidad dimensional, dureza y resistencia, los cuales son muy fáciles de usar y en el caso de la fibrocemento conserva las características del cemento.

3.2. JUSTIFICACIÓN

El país en la actualidad presenta un déficit en viviendas que presten las condiciones de comodidad y seguridad necesarias para que las familias que las habiten puedan desarrollar sus actividades de forma adecuada, esto principalmente debido a los acontecimientos vividos la noche del 16 de Abril del año 2016, día en el que el país fue azotado por un terremoto de 7.8 grados en la escala Richter.

En la actualidad resulta necesario el contar con proyectos de construcción de viviendas, que utilicen materiales no convencionales.

Con este proyecto se busca determinar la factibilidad de realizar construcciones de viviendas con fibrocemento como material de construcción en las zonas afectadas por el terremoto del 16 de Abril del 2016, las construcciones realizadas con fibrocemento son relativamente más económicas.

3.3. MARCO TEÓRICO

3.3.1. SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS

En la actualidad las condiciones de una vivienda han ido mejorando para brindar un nivel de vida más adecuado a las personas y dentro del ámbito de la construcción tiene un rol central el concepto de vivienda social, vivienda de interés social o solución habitacional. Existen dos conceptualizaciones concurrentes:

Se establece que una vivienda básica debe tener un mínimo y un máximo entre 36 y 60 m² con servicios básicos incluidos, las condiciones mínimas para las viviendas de interés social deberán contar con sala, comedor, cocina, un baño y dos cuartos, en cuanto a las condiciones máxima de interés sociales deberían incluir baño, cocina, sala, tres habitaciones, y las cuales deberán contar con sus respectivas instalaciones eléctrica, agua potable instalada, drenaje sanitario.

Se establece que la vivienda básica debe de contar con todos los servicios básicos necesarios para que las familias puedan desarrollar sus actividades sin problema alguno; puede entenderse como servicios básicos los correspondientes a disponibilidad de agua potable de buena calidad, una solución sanitariamente aceptable y sostenible, y energía eléctrica de uso residencial.

Estas soluciones habitacionales para hacer totalmente funcionales deben de contar con una buena accesibilidad a las viviendas para una buena movilización, deberían de

contar con las condiciones de salud necesarias como hospitales o sub-centros de salud.¹

3.3.2. VENTAJAS DE LAS ACTUALES VIVIENDAS BÁSICAS

En relación a la antigüedad las viviendas básicas construidas no contaban con los servicios básicos necesarios, y las dimensiones eran menores a las actualmente propuestas, los materiales usados en ocasiones no eran los correctos, con el pasar del tiempo se crean las necesidades de mejorar la calidad de vida de las personas y ante ello se proponen mejores soluciones habitacionales básicas las cuales incrementan el tamaño de las viviendas de interés social y por ende prestan los servicios básicos necesarios para mejorar la calidad de vida, todo esto con una numerosa gama de materiales las cuales están adaptables dependiendo del presupuesto de cada persona. Las viviendas básicas son consideradas como una solución habitacional para las personas de clase media baja.²

3.3.3. REQUISITOS VINCULADOS CON EL DISEÑO URBANO

En la construcción de viviendas de interés social se deben considerar una serie de requisitos a cumplir los cuales están vinculados al diseño urbano, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas, para esto tiene que tomarse en cuenta la existencia de un tramo vial que asegure y garantice el acceso al barrio y a la vivienda sin inconvenientes, incluido el transporte público si es necesario, en caso de realizar las aperturas de calles deberían evitarse las calles cortadas o callejones sin salida. Así mismo se debe verificar la capacidad del equipamiento urbano existente, en caso de ser necesario se preverán los espacios para su futura ejecución según la demanda expresa de los organismos competentes.

Cuando se incluyan obras de infraestructura de servicios, las mismas deberán cumplir con las normas, reglamentos y especificaciones técnicas de los organismos prestatarios y/o fiscalizadores que corresponden a la jurisdicción. En todos los casos se

¹ Alejandro Acevedo Ibáñez, A. F. (s.f). *El proceso de la entrevista: conceptos y modelos*. Noriega: Limusa. doi:968-18-2738-4

² Vivienda, M. d. (S.f). *Estandares minimos de calidad para viviendas de interés social* .Buenos Aires.

deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la habilitación y uso de las viviendas en tiempo y forma. Los espacios de áreas verdes, son contemplados en uno de los requisitos vinculantes para el diseño urbano, son espacios importantes para contemplar el buen nivel de vida de las personas.

Los requisitos sobre la vinculación con el diseño urbano se dan de tal forma que se priorice la calidad de vida de las personas y vivan en condiciones adecuadas. Se contempla un ambiente sano y en armonía, estos requisitos ayudan al correcto funcionamiento de una vivienda digna. En la actualidad se cumple con una serie de requisitos los cuales garantizan un nivel de vida mejorado. Los estándares de calidad están mejorando con el pasar de los años y con ellos van aumentando el número de requisitos, todo esto conlleva a mejorar la calidad de vida de todas las personas y su entorno.³

3.3.4. NORMAS NEC

Al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, ente rector de las políticas de hábitat y vivienda a nivel nacional, le corresponde formular la normativa que propicie el desarrollo ordenado y seguro de los Asentamientos Humanos, la densificación de las ciudades y el acceso a la vivienda digna.

Bajo ese marco, y considerando además que nuestro país está localizado en una zona calificada de alto riesgo sísmico, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda llevó a cabo un proceso de actualización de la Normativa Técnica referente a la Seguridad Estructural de las Edificaciones

Esta labor fue realizada en conjunto con la Cámara de la Industria de la Construcción, entidad que coordinó el desarrollo de varios documentos normativos a través de comités de expertos de entidades públicas, del sector privado y representantes de instituciones académicas. Se realizaron talleres de trabajo con los profesionales del sector y se aplicaron las mejores prácticas internacionales en el ámbito de la edificación.

³ Sainz, J. (2005). *El dibujo de Arquitectura*. Barcelona: Editorial Reverte.

El objetivo fue determinar nuevas normas de construcción de acuerdo a los avances tecnológicos a fin de mejorar los mecanismos de control en los procesos constructivos, definir principios mínimos de diseño y montaje en obra, velar por el cumplimiento de los principios básicos de habitabilidad, y fijar responsabilidades, obligaciones y derechos de los actores involucrados en los procesos de edificación.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad y la seguridad de las edificaciones, persiguiendo a su vez, proteger al ciudadano y fomentar un desarrollo urbano sostenible.⁴

3.3.5. PRESUPUESTO DE OBRA

Un presupuesto de obra es un cálculo aproximado de gastos monetarios, que representa un trabajo a realizar en actividad u obra. Para realizar un presupuesto de obra se debe establecer de que está compuesta la necesidad, y de las unidades que se requieran, con el fin de realizar el cálculo de lo que se presenten en el proyecto y poder darle valores a cada uno de estos. Para así obtener un valor real del costo monetario de la obra.

Para realizar un presupuesto de obra se deben contemplar una serie de análisis con la finalidad de que este sea lo más factible posible. Uno de los análisis que debe tomarse en cuenta es el análisis geométrico, con este análisis se estudia los planos de una construcción, se calcula con exactitud las cantidades de volúmenes a utilizar, con referente a volumen se pueden determinar la cantidad exacta de materiales a utilizar y por ende es más fácil para el análisis de precios unitarios. Otro de los análisis que debe contener nuestro presupuesto de obra es el estratégico, donde se coordinara las actividades a realizarse, como ejemplo el rendimiento que está en función del tiempo, el cómo ejecutar dichos trabajo, las actividades a realizar, estas actividades dadas en el análisis estratégico tienen un costo que se lo representa en el presupuesto de obra.

⁴ Construcción, N. E. (2014). *Viviendas de Hasta dos Pisos con Luces de Hasta dos Metros*. Quito.

El análisis de entorno son los factores que se encuentran fuera de los planos, nuevos requerimientos profesionales, permisos. Para la realización de un presupuesto de obra se deben tener en cuentas los factores antes nombrados, con la finalidad de tener un mejor valor, recordando que en el presupuesto no se debe dejar de lado el trabajar conjuntamente con la experiencia.⁵

3.3.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO 75% MÁS LIVIANO TIENE MEJOR DESEMPEÑO ANTE SISMOS

El tipo de sistema utilizado en una construcción, así como el grado de especialización de quien construye una obra, son determinantes para lograr el adecuado desempeño ante un evento sísmico y reducir los efectos negativos que pueden producirse con ellos. El sistema de construcción liviana aporta ventajas significativas a países de gran actividad sísmica pues no solamente utiliza materiales menos pesados que los del sistema tradicional de bloque, arena y cemento sino que también tiene mejor rendimiento ante eventos sísmicos.

La explicación es sencilla: un sistema que es rígido y fuerte puede romperse o dañarse más rápido ante un movimiento telúrico, pero por el contrario un sistema liviano evidentemente se mueve más, pero tiene un mejor desempeño. Los sistemas livianos se basan en estructuras metálicas que sirven para ensamblar las láminas de fibrocemento que además aportan resistencia a la humedad, hongos, plagas, incombustibilidad y que en conjunto sirven para dar forma a una remodelación o bien construcción ya sea residencial o comercial.

Los sistemas de construcción liviana pueden llegar a pesar hasta 75% menos que un sistema tradicional, de ahí el excelente desempeño que tiene ante sismos, probado por décadas en países de gran bagaje y con una trayectoria constructiva de primer nivel como el caso de Estados Unidos, Nueva Zelanda y Japón. La construcción cambia de acuerdo a las últimas tendencias mundiales y nuestros países de Centroamérica han empezado a vivir la era del sistema liviano, la única manera de minimizar los impactos

⁵ Piqueras, V. Y. (27 de Noviembre de 2014). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <http://victorypes.blogs.upv.es/2014/11/27/antecedentes-historicos-asignatura-procedimientos-construccion/>

de un desastre natural como los sismos es a través de un cambio de cultura constructiva que tenga un comportamiento distinto a lo tradicional.⁶

3.3.7. FIBROCEMENTO

Anteriormente el fibrocemento era un material formado por un mortero de cemento, el cual estaba compuesto por agua, cemento, fibras, minerales y aditivos, los cuales en conjunto formaban unas pacas ligeras y rígidas, utilizadas en procesos constructivos. Era considerado altamente impermeable y con fácil maniobrabilidad para corte y perforación, su utilización principal estaba determinada y limitada en acabados de cubiertas y para recubrimientos de parámetros exteriores que debían protegerse de la lluvia, como tuberías, tuberías de saneamiento, desagües, chimeneas, etc.

El amianto era uno de los componentes con los cuales se fabricaban el fibrocemento, pero se determinó que era un producto cancerígeno, por lo cual se determinó que su utilización estaba prohibida para la fabricación del producto, por tal motivo se cambió el proceso de construcción y se cambió las fibras de amianto, por las fibras de vidrio o de sílice.

En la actualidad el sistema constructivo del fibrocemento es totalmente diferente, hoy en día es un material que se fabrica en seco, cuyas materias primas son; cemento, sílice, celulosa, aluminato y bentonita. Su proceso de fabricación se la realiza con tecnología de avanzada y fraguada en autoclave, durante este proceso las placas son sometidas a alta presión y temperatura. Lo cual lo hace un producto altamente resistente a la humedad, de gran durabilidad y resistencia mecánica. Siendo de alta ductilidad y con buena resistencia mecánica.

El fibrocemento tiene la ductilidad del trabajo como la madera y la duración del cemento. Hoy en día la utilización del fibrocemento no es tan limitada como en años

⁶ Vargas, J. *Sistema constructivo 75% más liviano tiene mejor desempeño ante sismos*. PLYCEM: Tecnología de Avanzada en Fibrocemento. Disponible en: <http://www.plycem.com/contenido/sistema-constructivo-75-mas-liviano-tiene-mejor-desempeno-ante-sismos-2/>

pasados, en la actualidad se ha creado la necesidad de su uso como un sistema de construcción alivianado y sismorresistente.

3.3.8. EL SISTEMA CONSTRUCTIVO CON FIBROCEMENTO

Este sistema constructivo reúne en un solo elemento todas las funciones necesarias para realizar una obra de arquitectura, desde una vivienda familiar hasta un edificio de gran altura, abarcando con máxima eficiencia todo tipo de construcciones y desafiantes arquitecturas.⁷

3.3.9. VENTAJAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN SECO (FIBROCEMENTO)

Existen algunas ventajas al momento de construir con fibrocemento, se ha destacado algunas de las más importantes:

Abierto: es un sistema integral único o participe con otros métodos de construcción de forma auto portante, colaborante o como elemento arquitectónico no estructural.

Flexible: permite construir formas planas o curvas en grandes o pequeñas superficies y volúmenes de diferentes geometrías. Acepta diversos materiales de acabado. Sus posibilidades de modificación o crecimiento le dan una cualidad de sostenibilidad.

Industrializado: sistema constructivo de componentes industrializados, con producción de altos volúmenes, que facilitan la prefabricación o panelización de partes o secciones de cada obra permitiendo optimizar sus recursos y asegurar la calidad.

Durable: materiales inertes, resistentes al agua, fuego y otros agentes biológicos, que le confieren a estas construcciones una larga vida de uso y estabilidad.

⁷ Casas prefabricadas: Una solución práctica y económica. *Manual Tu Casa Prefabricada*. Uruguay. Disponible en: <http://tucasaprefabricada.weebly.com/fibro cemento.html>

Confortable: con el sistema constructivo en seco se logra construir edificaciones con altos estándares de calidad, diseño y confort iguales o mejores a las realizadas con los sistemas tradicionales de construcción.

Amigable con el medio ambiente: procesos limpios, reciclables y no depredadores del entorno y la biomasa, le hacen amigable y saludable con las personas y el medio ambiente.⁸

3.3.10. DESVENTAJAS QUE PUEDE PRESENTAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO LIVIANO EN SECO

El sistema no permite construcciones de más de dos pisos. La durabilidad de acabados y componentes en el largo plazo no cuenta con una experiencia local. Viviendas de dos pisos requieren una estructura metálica que tiene incidencias en la celeridad de la construcción y en su costo. No hay experiencias a escala natural sobre estas posibilidades. El aislamiento térmico y acústico requiere una doble lámina y no se conoce la reacción de los potenciales usuarios a un sistema constructivo como este.⁹

3.3.11. PLACAS DE FIBROCEMENTO

Placas fabricadas con la más avanzada tecnología, a base de cemento Portland, sílice, fibras naturales y aditivos. Estos componentes, mediante un proceso de auto clavado se someten a elevadas presiones y temperaturas, proceso que da como resultado un producto con excelente estabilidad dimensional, dureza y resistencia, características que lo hacen tan fácil de trabajar como la madera, pero conservando las propiedades del cemento.

⁸ Manual Técnico Eterboard. *Sistema Constructivo en Seco*. Eternit. Bogotá D. C. Colombia.

⁹ Tecnología de la Construcción. (2007). *Prefabricados en fibrocemento*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Disponible en:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_22_prefabricados_en_fibrocemento.html

Es una placa plana de fibrocemento fraguada mediante proceso en autoclave (alta presión y alta temperatura), lo que sumado a una especial selección de materias primas (mezcla homogénea de cemento, refuerzos orgánicos y agregados naturales) permiten a la placa alcanzar un inigualable nivel de estabilidad dimensional y residencial.

El tipo de construcción con placas de fibrocemento ha tenido gran difusión por sus ventajas, de las cuales se benefician la mayoría de las viviendas y edificios, por su versatilidad, economía, rapidez, y seguridad.¹⁰

3.3.12. VENTAJAS DEL USO DE PLACAS DE FIBROCEMENTO

Al momento de construir edificaciones se utilizan una gran cantidad de materiales pesados y producidos con un alto gasto de energía y fabricados con materias primas que resultan en costos realmente elevados de transportes, además generan mucho desperdicio, los recursos y combustibles fósiles están cada día agotándose debido a un manejo indebido de ellos y se necesita buscar alternativas creativas y nuevas.

Una pared de dos pisos con la mampostería tradicional pesa alrededor de 180 a 250 kilos por m², en cambio la misma pared con el sistema liviano en seco puede pesar alrededor entre 25 a 30 kilos por m², se diferencia una gran cantidad de peso entre ambos materiales constructivos, se utilizaría menos energía, y se generaría menos desperdicio. Se debe de pensar en la utilización de materiales que sean más livianos, más finos, pero a la vez que sean más fuertes capaces de soportar diferentes tipos de pesos y solicitaciones propias de la estructura. Se puede imaginar un material que sea fino como el vidrio, liviano como un caparazón, que sea duradero como la piedra, fuerte como el concreto y a la vez universal como la madera, el fibrocemento hace que todo esto sea posible. Es un compuesto de alto rendimiento que combina cada una de estas ventajas hecho de cemento, agua, celulosa, fibras textiles y aire.

¹⁰ Materiales para la Construcción. Sistemas constructivos livianos. Promac. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.promac.ec/productos1.html>

El fibrocemento tiene un bajo impacto de carbono. El proceso de bajo consumo de energía es limpio, simple y los residuos de la producción son reciclados. El fibrocemento puede tomar la forma de pequeñas placas, grandes paneles y láminas corrugadas. Todos los productos de fibrocemento son compactos, requieren de poco espacio de depósito, menos volumen a transportar y son fáciles de instalar, es un material universal pero muy poco conocido en nuestro medio local, ofrece muchas soluciones creativas tanto para aplicaciones internas, externas de arquitecturas de viviendas tanto tradicionales como modernas.

El fibrocemento cuenta con una piel protectora la cual la hace resistente al fuego, cualquier tipo de hongos, a la humedad, ha ambientes muy agresivos, y hasta de cualquier tipo de insectos, tiene un largo periodo de vida útil que puede soportar temperaturas muy bajas y variaciones drásticas de temperaturas por muchos años, presenta menos impacto, y un mayor rendimiento.

3.3.13. APLICACIONES DE LAS PLACAS

El fibrocemento en la actualidad cuenta con diferentes espesores en cada una de sus placas que van desde los 4 mm hasta los 20 mm., cada uno de estos espesores tienen una utilización específica determinada por los fabricantes. Las placas pueden tener diferentes usos que van desde contrapisos a cielo raso. En cuanto a las medidas como son elementos prefabricados, también son dadas para una mejor maniobrabilidad e instalación.¹¹

¹¹ Manual Técnico Eterboard. *Sistema Constructivo en Seco*. Eternit. Bogotá D. C. Colombia.



Imagen N° 1: Diferentes tipos de placas de fibrocemento¹²

3.3.14. CARACTERÍSTICAS QUE PRESENTA EL FIBROCEMENTO COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO

El fibrocemento presenta determinadas características en relación a las diferentes condiciones que se pueden presentar en las viviendas básicas.

Aislante: si las condiciones físicas o ambientales lo requieren, el sistema permite la inserción entre paramentos de materiales aislantes como mantos de lana, mineral, fibra de vidrio u otros. Con esto se obtienen elevados porcentajes de disminución de ruidos, temperatura y de vibraciones.

Hidrófugo: materiales resistentes a la humedad, además contempla el uso de imprimantes hidrófugos, cortinas o mantos repelentes del vapor de agua y otras, asegurando impermeabilidad.

Cortafuego: retarda la expansión y transmisión de fuegos ya que en su composición no se tienen elementos combustibles o explosivos. No genera humos.

Liviano: por su bajo peso permite la optimización de costos, disminuyendo las cargas muertas en las construcciones en altura.

¹² Disponible en: http://ontil.com.uy/index.php?route=product/product&product_id=318

Sismorresistente: por sus características de conformación con perfiles de acero y placas de fibrocemento, bajo peso y masa, estos sistemas resisten movimientos sísmicos de mayor magnitud que los sistemas tradicionales de construcción rígidos y pesados. El diseño y cálculo puede asumir este sistema como de simple elemento arquitectónico, en su función y comportamiento.

Amortigua y resiste: excelente amortiguador y retenedor de impactos inherentes de la construcción convencional habitable. A mayor espesor de sus componentes más resistencia mecánica.

Inerte: sus materiales componentes no permiten el crecimiento de hongos, algas gérmenes ni el ataque de insectos y roedores.

Práctico y económico: por su rendimiento, mínima producción de desperdicios, bajo peso y masa.

El uso de componentes secos y prefabricados en lugar de compuestos húmedos y de demorado fragüe (métodos tradicionales), es la principal cualidad que define a este sistema.¹³

3.3.15. COMPONENTES QUE SE UTILIZA EN LA INSTALACIÓN DEL FIBROCEMENTO EN CONSTRUCCIONES

Los componentes son los materiales o elementos que conforman parte de las instalaciones del material. Por lo general son cuatro los componentes que se utilizan, que son:

1. Perfiles metálicos
2. Anclajes y fijaciones
3. Sellos, cintas, masillas.

¹³ Manual Técnico Eterboard. *Sistema Constructivo en Seco*. Eternit. Bogotá D. C. Colombia.

3.3.16. PERFILES METÁLICOS

Los perfiles son elementos que una vez contruidos se los utilizan en las estructuras de construcciones, y en cada uno de estos pueden existir diferentes tipos de materiales dependiendo del uso para los que estos sean requeridos. Los perfiles metálicos son estructuras que primeramente laminadas y dada la forma a cada una sirven a los que la utilizan como elementos de uso.¹⁴



Imagen N° 2: Perfiles metálicos¹⁵

3.3.17. ANCLAJES Y FIJACIONES

Los anclajes son un conjunto de elementos que los cuales están destinados a fijar algo firmemente. Pueden existir dos tipos de anclajes, los anclajes activos y los anclajes pasivos.¹⁶

Las fijaciones son una de las actividades más importantes de respecto a la decoración de cualquier tipo de construcción es la fijación de elementos en los soportes adecuados. Antes de empezar a taladrar una superficie con la finalidad de colocar un elemento de fijación es importante conocer con detalle el material en que se realizara el trabajo.¹⁷

¹⁴ Pérez N. Marcelo. (2013). *Perfiles Metálicos*. Perfiles Construcción Blogspot. Disponible en: <http://perfilesconstruccion.blogspot.com/2013/01/perfiles-metalicos.html>

¹⁵ Disponible en: <http://insumasur.com/>

¹⁶ Índigo Construcciones Ltda. (2016). *Anclajes activos y pasivos (pernos)*. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.indigoconstrucciones.com/anclajes-activos-y-pasivos-pernos/>

1. Anclajes mecánicos (metálicos, plásticos)
2. Anclajes químicos (mono componente, bicomponente, y morteros con cementos poliméricos)
3. Tornillos de fijación
4. Clavos



Imagen N° 3: Fijaciones y anclajes¹⁸

3.3.18. SELLOS, CINTAS Y MASILLAS

Son productos utilizados en el tratamiento de juntas y superficies, los cuales deben de cumplir y seguir las más estrictas normas de calidad y también de seguridad. Estos materiales son una variedad de productos para el tratamiento de juntas continuas y acabados de superficies lisas, y son diseñadas especialmente para la aplicación de sistemas constructivos livianos con placas de fibrocemento, siendo resistentes a la humedad, pudiendo ser usados en zonas húmedas y en superficies exteriores.

3.3.19. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Las nuevas tendencias constructivas y las exigencias que tienen las personas al momento de la construcción de sus viviendas, exigen que los sistemas constructivos sean eficientes, ágiles, flexibles, y que presenten versatilidad para posibles adecuaciones como también ampliaciones futuras que las personas puedan necesitar.

¹⁷ Axayacatl Olmo. (2013). *Fijación en distintos materiales de construcción*. Arquitectura, Ingeniería Civil, Blog Ingeniería. Disponible en: <http://blogingenieria.com/ingenieria-civil/fijacion-materiales-construccion/>

¹⁸ Disponible en: <http://www.hvacpartner.cl/>

Cada una de las aplicaciones tanto de muros, fachadas, entrepisos, bases de cubiertas poseen las mismas concepciones constructivas, que es un bastidor (perfiles laminados galvanizado) sobre la cual se instalan las placas de fibrocemento, y posteriormente se les dan los acabados finales a cada una de ellas. Cada aplicación tiene diferentes tipos de espesores de placa, de perfiles laminados, el sentido en que se colocan cada una de ellas dependiendo la función que vayan a desempeñar.

Antes de comenzar a realizar la construcción de una vivienda con el sistema liviano en seco es necesario realizar en el terreno donde se llevara a cabo nuestra construcción ciertos procesos. Se debe de realizar la preparación del terreno que consiste en retirar cualquier tipo de escombros que pueda existir y la capa vegetal que pueda encontrarse en el lugar. La capa de recebo de la sub base debe de ser de como mínimo 10 cm de espesor. Sobre la capa de recebo se ubicara una capa suelo - cemento de como mínimo 3 cm, se deberá colocar polietileno entre lo que comprende el suelo - cemento y la losa de cimentación. Luego de seguir estos pasos se comenzara a realizar la construcción de una vivienda elaborada en fibrocemento.¹⁹



Imagen N° 4: Conjunto habitacional con material de fibrocemento²⁰

¹⁹ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

²⁰ Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=BAeDLr8mAFU>

- **CONSTRUCCIÓN DE MUROS**

Los muros forman parte importante de las edificaciones, esto se debe a la gran variedad de usos en los que pueden ser utilizados, son de mucha importancia tanto estéticamente como estructuralmente. El muro es una estructura continua que de forma activa o pasiva puede producir un efecto estabilizador sobre una masa de terreno, puede ser un muro una pared o un tapial, pared cuando el muro no está exento y este forma parte de la construcción de una vivienda, y tapial cuando es una construcción lineal, vertical y exenta que sirve para proteger o delimitar un terreno.²¹



Imagen N° 5: Muros de fibrocemento²²

- **OPCIONES DE MODULACIÓN**

Las placas se fijan de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los perfiles vigueta para obtener una mayor rigidez en el entramado los componentes son estructura de apoyo, placas de recubrimiento y tratamiento de juntas y superficies.

²¹ Tipos de Muros. *Procesos de Construcción II*. Campos M. Jorge. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Arquitectura. México. 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jorggecampos/procesos-de-construccion-muros>

²² Disponible en: <http://www.blogicasa.com/construccion-en-drywall-acero-galvanizado-y-planchas-de-yeso/>

- **ESPEORES**

Para las placas de fibrocemento se necesitan espesores entre 8 y 10 mm, los espesores de los perfiles entre 0.607, 0.759, y por ultimo 0.912 mm, los perfiles estructurales son las viguetas y los amarres son los perfiles canal.

- **FIJACIÓN DE LOS PERFILES**

Para la instalación de los canales inferiores y superiores es necesario conocer el tipo de material sobre el cual serán fijados para determinar el tipo de anclaje que se va a utilizar. Las fijaciones se realizan en forma de zigzag a lo largo del perfil máximo cada 610 mm, y de los extremos a una distancia menor de 50 mm. Es recomendable ubicar las fijaciones cerca a los lugares donde estarán puestos los parales. Los parales tienen una altura del muro que se va a construir y se ubican en el interior de los canales inferior y superior. Para introducir el paral en el canal, se inserta paralelamente y luego se rota 90° sobre su propio eje, los perfiles se fijan con tornillos de cabeza extraplana, de punta aguda o de punta de bronce dependiendo del calibre de los perfiles.

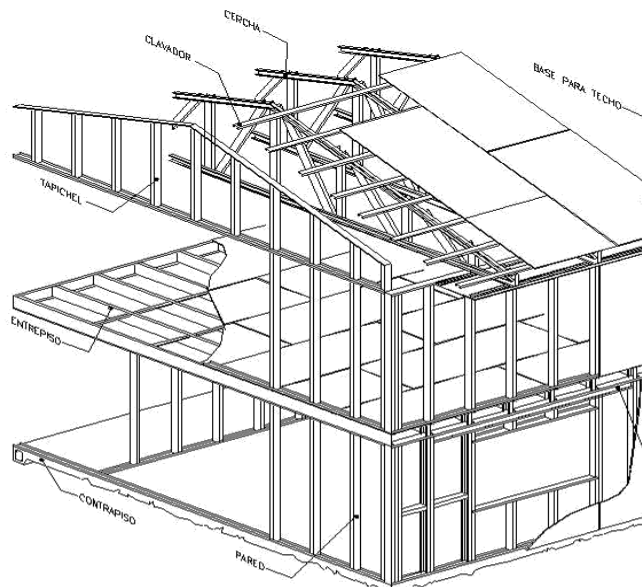


Imagen N° 6: Estructura de los perfiles²³

²³ Manual Técnico Eterboard. *Sistema Constructivo en Seco*. Eternit. Bogotá D. C. Colombia.

- **INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y ELÉCTRICAS**

Los accesorios como cajas de electricidad y soportes para salidas hidráulicas se colocan sobre puentes entre dos parales, contruidos con secciones de perfil canal con espesor mínimo de 0.607 mm. Las perforaciones en los parales permiten el paso de las tuberías eléctricas, las tuberías sanitarias pasan por el interior del bastidor.²⁴

- **CONSTRUCCIÓN DE FACHADAS**

La construcción de fachadas son las paredes exteriores de un cerramiento, o cierre vertical que protege, da privacidad al interior de una vivienda y también puede servir como protección ante cualquier efecto climatológico. Las fachadas de una vivienda deben de cumplir con todas las normas vigentes de los cerramientos exteriores del lugar donde se realiza la construcción. Las fachadas cuentan con elementos que conforman parte de estas, y que cumplen ciertas funciones como controlar y graduar el ingreso de luz natural a la vivienda, como ventilación, para cerramientos parciales de vistas y también de seguridad a la vivienda.²⁵



Imagen N° 7: Fachadas de viviendas con fibrocemento²⁶

²⁴ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

²⁵ Fachadas. *Metaportal de arquitectura, ingeniería y construcción*. Blog Construmática. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Fachadas>

²⁶ Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/vivienda-social>

- **COMPONENTES**

Bastidores metálicos, placas de fibrocemento, anclajes y fijaciones, accesorios y cintas, masillas y sellos para el tratamiento de juntas superficies y dilataciones.

Tipo 1: masillado y pintado

Tipo 2: enchapado cerámico

Tipo 3: dilatado

Tipo 4: en fachada ventilada

- **ESPESOR DE LOS PERFILES**

Los perfiles más comunes que se utilizan en estos casos son los de 0.759 mm y de 0.912 mm.

- **OPCIONES DE MODULACIÓN**

La modulación estándar para fachadas es de 61 cm, para generar un mayor reforzamiento del bastidor se emplea modulaciones menores. Las placas se fijan de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los perfiles vigueta para obtener mayor rigidez en el entremado.

- **FIJACIÓN HORIZONTAL**

En las fijaciones internas del bastidor a una estructura principal de concreto o metal, los perfiles del bastidor no requieren de anclajes de alto desempeño estructural debido a que las cargas que sobre ellos actúan son recibidas y distribuidas de manera proporcional por la estructura portante.

- **FIJACIÓN VERTICAL**

En la fijación externa del bastidor a una estructura principal de concreto o metal, los perfiles se instalan con la ayuda de ángulos de unión que sirven de plataforma, cuyas

perforaciones en alma y en la ala permiten el paso y la fijación de los tornillos y anclajes. En la instalación de los ángulos es necesario marcar los ejes verticales y horizontales para una alineación correcta de todos los componentes.

- **FIJACIÓN SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS**

El uso de soldaduras en reemplazo de algunos anclajes en la unión del bastidor con la estructura metálica principal puede ser una solución viable y rápida, pero exige una perfecta alineación vertical y horizontal de los componentes, ya que las soldaduras no permiten alineaciones posteriores.²⁷

- **CONSTRUCCIÓN DE ENTREPISOS**

La construcción de entrepisos tiene diversas soluciones constructivas y estructurales cuyas aplicaciones dependen de las características del diseño, de las cargas, también de sobrecargas, y del destino o uso que se le vaya a dar a la obra que se está construyendo.²⁸

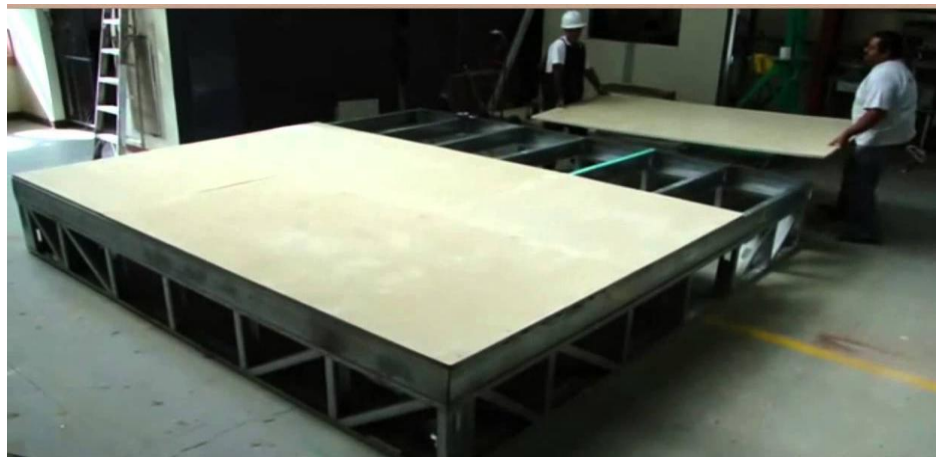


Imagen N° 8: Entrepiso de fibrocemento²⁹

²⁷ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

²⁸ Entrepisos y cielos. Uso y aplicaciones del acero. *ALACERO, Arquitectura en Acero*. Pfenniger B. Francis. Asociación Latinoamericana del Acero. Providencia, Santiago de Chile. 2015. Disponible en: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/materiales/entrepisos-y-cielos>

²⁹ Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qNt-FJenvAI>

- **OPCIONES DE MODULACIÓN**

Las placas se fijan de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los perfiles vigueta para obtener una mayor rigidez en el entramado.

- **COMPONENTES**

Los componentes son estructuras de apoyo, placas, fijaciones, tratamiento de juntas y superficie.

- **ESPESORES**

Los espesores de las placas para la utilización van desde los 14, 17, 20 mm, y los espesores de los perfiles van entre los 1.214 mm y 2.6 mm de sección sencilla. Los perfiles estructurales son las viguetas y los amarres son los perfiles de canal. Para la unión de los perfiles y la sujeción de las riostras longitudinales o diagonales, se emplean ángulos y platinas metálicas de espesores entre 0.455 y 0.759 mm fijados con tornillos.

Las viguetas que tienen perforaciones troqueladas (punch) se deben instalar de tal manera que las perforaciones queden a una distancia mayor o igual a 30 cm del apoyo y a una distancia entre si mayor o igual a 60 cm. El bastidor de entrepisos se puede instalar de dos formas diferentes que son el apoyado y el endosado.

- **APOYADO**

Es aquel entrepisos que se construye encima de muros portantes, para su instalación es necesaria una correcta nivelación y demarcación del perímetro del entrepiso, iniciando con la fijación de los canales de cierre y las vigas de apoyo si se exige para terminar con la instalación de las viguetas internas.

- **ADOSADO**

Es aquel entrepiso que se fija de costado a las vigas de la estructura principal o a la superficie de muros portantes bien sean en sistema liviano, mampostería de bloque,

ladrillo o concreto que conforman el perímetro. Para su instalación se fijan canales de cierre alrededor de los muros, dentro de los cuales se insertan las viguetas con la modulación requerida.³⁰

• CONSTRUCCIÓN DE BASE DE CUBIERTAS

La cubierta o techo es la parte de la construcción destinada a proteger a la vivienda de la acción de la intemperie en la que se puede encontrar, pero en algunos casos también pueden ser utilizado estéticamente. Existen cubiertas de tipos planas, inclinadas entre otras. Las bases para estas cubiertas son sistemas constructivos estructurales que soporta todo el peso que se produce en el acabado final de una cubierta.³¹

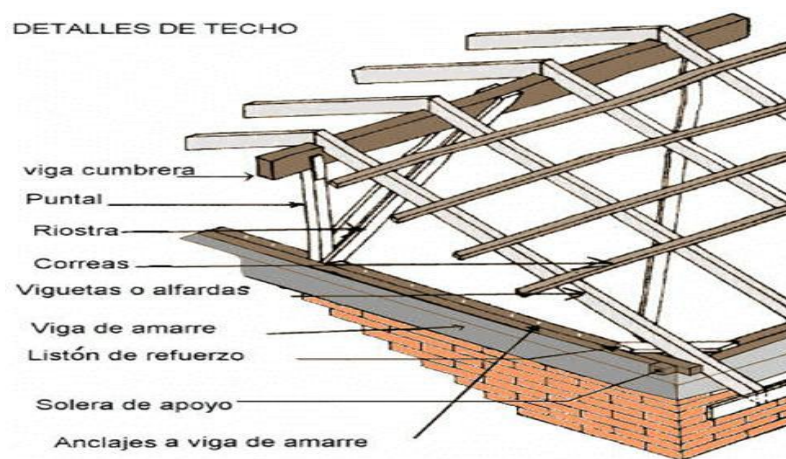


Imagen N° 9: Detalles de la estructura básica de una cubierta³²

• OPCIONES DE MODULACIÓN

La modulación estándar para bases de cubierta es de 61 cm, para generar un mayor reforzamiento del bastidor se emplean modulaciones menores. Las placas se fijan

³⁰ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

³¹ Acevedo B. Andrés. *Base para Cubiertas*. SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogotá D. C., Colombia, 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/AndresCamiloAcevedoB/base-para-cubiertas-drywall>

³² Disponible en:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_11_cubiertas_y_pisos.html

de forma alternada y en sentido transversal (perpendicular) a los perfiles vigueta para obtener una mayor rigidez en el entramado.

- **COMPONENTES**

Bastidor metálico o de madera, placas, fijaciones, tratamientos de juntas y superficies, además de otros elementos como las impermeabilizaciones, los aislamientos, los acabados finales de la cubierta, y las canales y bajantes de aguas lluvias.

- **ESPEORES**

Los espesores de las placas de fibrocemento para cubiertas pueden ser de 10,14, 17 mm y los espesores de los perfiles pueden ser entre 1.214 y 2.6 mm de sección sencilla. Los perfiles estructurales son las viguetas y los amarres son los perfiles de canal. Se debe tener en consideración que la base de cubierta no sustituye a la teja o acabado de cubierta final, es un apoyo para la teja.³³

- **CUBIERTA PLANA**

Se denomina cubierta plana a una cubierta sensiblemente horizontal, comúnmente compuesta por uno o dos faldones de pendiente inferior al 5%. A diferencia de las cubiertas inclinadas, las cubiertas planas permiten el tránsito de las personas por su superficie, así como colocación de maquinaria. El funcionamiento de una cubierta plana básicamente recoge el agua para conducirla y evacuarla por medio de los sumideros.³⁴

- **TEJA DE BARRO TRADICIONAL**

La teja es una pieza con la que se forman cubiertas para viviendas, para recibir y canalizar el agua de lluvia, o también puede ser de la nieve o el granizo dependiendo del

³³ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

³⁴ Fernández M. Joaquín. *La cubierta plana*. Manual Tectónica. 2010.

clima del lugar donde se coloquen las tejas. Las formas de las piezas son muy variables, pueden ser regulares o irregulares, planas o curvas, lisas o con acanaladuras salientes.

Para la instalación de las tejas de barro se pueden emplear: se puede instalar sobre las placas de fibrocemento listone de madera de 2.5 cm x 5 cm cada 61 cm, que pueden ser fijados o con clavos o tornillos, sobre estos listones de madera se colocan otros listones de madera que sostienen las tejas, distanciados según el tamaño de las tejas.³⁵

- **TEJA Y PIZARRA DE BARRO CON PERFORACIONES PARA FIJACIÓN MECÁNICA**

Las tejas y pizarras de barro que tienen perforaciones se fijan a la cubierta por medio de amarres con alambre galvanizado que pasan por la perforación y amarra cada pieza a una malla electrosoldada dispuesta sobre la base impermeabilizada. Este sistema es ideal para zonas con alto nivel de vientos y bases de cubierta de alta pendiente.

- **TEJAS ASFÁLTICAS**

Son tejas de bajo peso se emplean en cubiertas con pendientes medias y altas. La impermeabilización y el tratamiento de juntas dependen del tipo de teja. En ciertos casos se recomienda trata las juntas con masilla y cinta malla de fibra de vidrio de 5 cm de ancho. Las tejas se fijan sobre la base de la cubierta de fibrocemento con tachuelas que no deben de sobrepasar el espesor de la cubierta.

- **CIELOS RASOS A JUNTA CONTINÚA**

Es un elemento constructivo que limita visualmente la cara inferior de un espacio, reduce su altura, oculta estructuras tuberías y e instalaciones, mejora el confort térmico y acústico.

³⁵ Martínez Glera, Enrique (1994). *La alfarería en La Rioja. Siglos XVI - XX*. Logroño, Gobierno de La Rioja. Consejería de Cultura, Deportes y Juventud.

- **ESPEORES PARA CIELOS RASOS A JUNTA CONTINÚA**

Para las placas de fibrocemento en cielos rasos se utilizan espesores de 6 a 8 mm, para los perfiles se debe de utilizar perfil omega de 42 mm de base. Los perfiles estructurales son los viguetas y los amarres son los perfiles canal. Las placas se fijan al entramado con tornillos formando una superficie totalmente continua. Los tornillos se instalan a una distancia entre sí de 25 a 30 cm, dejando entre las placa una junta de separación de 3 mm como mínimo.

- **TRATAMIENTOS DE JUNTAS**

- **JUNTA CONTINUA (INVISIBLE)**

Es aquella unión entre placas que queda oculta o perdida a la vista, ya que el acabado final forma una superficie que se percibe como un solo elemento continuo. Las placas se instalan sobre las flanges de los perfiles con una separación entre estas de 3 mm, con el fin de absorber las dilataciones que pueden sufrir las placas por los cambios climáticos bruscos. El flange o ala de los perfiles (parales en muros y omegas en cielos rasos) debe de ser de 41 mm de ancho para permitir la distancia de dilatación de las placas y la fijación de los tornillos a 12.7 mm de estas.

Se recomienda que los bordes de las placas estén rebajados, para permitir que la aplicación de la masilla y la cinta malla, no ocasionen abultamientos. La placa de fibrocemento que se utiliza para este tipo de acabado debe de tener como mínimo 8 mm de espesor para permitir el rebajado en el borde de 2 mm de alto como máximo que se disminuya hacia el interior, y un ancho de chaflán o franja entre 35 y 40 mm. Las placas menores a 8 mm de espesor no es recomendable realizarle un rebajado en sus bordes.

- **JUNTA DESTACADA (VISIBLE)**

Las uniones destacadas se caracterizan en que el acabado final no pasa por encima de la junta, quedando expuestas (se pueden observar). Este tipo de junta se utiliza como junta de construcción, junta de control o junta de diseño.

○ JUNTA DE CONSTRUCCIÓN

Son aquellas juntas o uniones entre elementos arquitectónicos construidos con el sistema liviano en seco y otras estructuras, tales como vigas, columnas, placas de cimentación, muros y entrepisos, construidas con otros sistemas y materiales como el concreto, mampostería, madera, metal entre otros. Este tipo de juntas deben de ser siempre flexibles, deben de estar elaboradas con materiales elásticos que permitan soportar las diferencias de dilatación y contracción que presentan los sistemas tradicionales de construcción con relación a este sistema liviano en seco.³⁶

○ JUNTA DE CONTROL

Son aquellas que tienen como objetivo absorber los esfuerzos y tensiones que se generan entre las placas en grandes superficies de muros, fachadas y cielos rasos, evitando la aparición de fisuras en la superficie. Este tipo de juntas pueden ser utilizadas en diferentes áreas, tenemos:

Muros y entrepisos: Áreas mayores de 25 m² o cada 488 cm lineales en uniones verticales y horizontales. La ubicación de las juntas se debe de determinar antes del inicio de la obra, ya que su ancho mínimo de 5 mm incide en la modulación de los bastidores y afecta visualmente el diseño de la fachada.

Cielos rasos: Cada 25 m² de área, en cielos largos y angostos y en la unión con otras estructuras, especialmente las que se construye con otros materiales diferentes al sistema liviano en seco. En cielos rasos con alas en forma de L, U y T se usa justo en la unión de la alas. En la intercepción de lámparas y ductos, y donde se prevean concentraciones de esfuerzos.

Base de cubierta: Cada 976 cm lineales paralelos a la caída del agua, es decir cada cuatro placas de fibrocemento por su lado longitudinal. Las dilataciones recomendadas entre placas para las juntas de control son de 5 a 8 mm en muros y, entre muro y cielo raso, y 8 a 10 mm entre muro y piso.

³⁶ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

Juntas de diseño: Las juntas de diseño son todas aquellas juntas entre placas que son visibles en la superficie, la función de estas es netamente decorativa y son determinadas por el diseño arquitectónico.

Materiales pétreos y cerámicos: En las placas de fibrocemento se pueden aplicar recubrimientos pesados como la baldosa, cerámica, el mármol entre otras, ya que son muy resistentes a este tipo de materiales y el peso que conllevan. Debido al peso por metro cuadrado de este tipo de materiales y también los requerimientos de tener una planimetría óptima en la superficie para su instalación, por lo general se recomienda dos tipos de espesores en las placas de fibrocemento con 10 mm y 8 mm con ondulaciones de 610 mm y 407 mm respectivamente.

Antes de la instalación de cerámicas o materiales provenientes del petróleo es recomendable que a la placa de fibrocemento deben de tratarse con algún estabilizador o hidrofugante transparente en la cara de placa que queda en el interior sobre los perfiles para evitar la absorción de humedad de la placa y a su vez equilibrar las tensiones entre ambas caras de la placa de fibrocemento esto no permite que por algún contraste climático se puedan producir algún tipo de pandeos o alguna deformación en la placa de fibrocemento instalada.

Anclajes mecánicos: Los revestimientos pesados como el porcelanato y las plaquetas de mármol o piedras, necesitan adicional al pegante de anclajes mecánicos que ayuden a soportar el peso, ya que los pegantes por si solos no garantizan que en el futuro no se presentes desprendimientos, sobre todo en muros de doble altura o superiores. Entre los anclajes más utilizados son los enganches con alambres y los tornillos.

Tornillos: Se instala desde afuera hacia adentro, al entrar este en la placa genera una rosca que permite asegurar la unión entre las piezas y la placa. En caso de que en alguna ocasión se llegara a presentar algún tipo de problema de desprendimiento las

piezas quedarían suspendidas del tornillo, evitando que estas caigan y que ocasionen algún tipo de accidente.

Acabados finales con pintura: Para lograr los acabados finales, es necesario que las juntas estén tratadas como juntas continuas es decir que la unión entre placas quede oculta o literalmente perdida a la vista de las personas, las placas de fibrocemento deben de estar instaladas con su placa principal que es la más lisa debe de estar al frente.³⁷

- **ESTRUCTURA (PERFILES METÁLICOS)**

Las especificaciones que determinan la identificación de los perfiles definida por la NSR-10 para el sistema liviano en seco están descritas por cuatro variables que son las siguientes:

El Alto: es la medida de la base o alma, se expresa en pulgadas o también en milímetros.

El Estilo: es la geometría de la sección de cada perfil y puede ser especificado por una letra mayúscula.

P =	Miembro estructural, para lo vigueta.	O =	Sección omega
U =	Sección canal guía o amarre	L =	Sección en ángulo

El Ancho: llamado también flange, está definido por el tamaño de la aleta del perfil. Se expresa por un número de tres o cuatro dígitos en milímetros.

El Espesor: es el grosor de las láminas de acero galvanizado del perfil. También es expresada en milímetros.

³⁷ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

○ **TIPOS DE PERFILES**

Secciones de los perfiles:

A, A' = Alma

RS = Rolado Simple

B = Aleta

RN = Rolado Neryado

C = Rigidizador

t = espesor

TIPO DE PERFIL	ESPESOR (mm)	CALIBRE EQUIVALENTE	USOS
Canal	0.455 a 2.6	26 a 12	Toda aplicación liviana
Paral	0.455 a 2.6	26 a 12	Toda aplicación liviana
Vigueta	0.455 a 0.607	26 y 24	Estructuras de cielo raso
Omega	0.455 a 0.607	26 y 24	Cielos rasos, recubrimientos
Ángulo	0.455 a 0.607	26 y 24	Cielos rasos, cuelgas
Cinta	0.455 a 1.214	26 a 18	Contravientos, sujetadores

Tabla 1: Tipos de perfiles para estructuras con placas de fibrocemento

○ **BASTIDOR**

El bastidor está constituido por perfiles de componentes verticales y perfiles de componentes horizontales que a la vez se encuentran unidos mediante tornillos autoperforantes. Para dar mayor rigidez al bastidor y según lo que nos arrojen los resultados del cálculo estructural, se pueden emplear platinas metálicas con arriostramientos y ángulos de rigidización en su base.

○ **MODULACIÓN**

Es la separación entre los perfiles paral y vigueta en el bastidor que sostienen las placas de fibrocemento. Las modulaciones están en función de las medidas de las placas de 122 cm x 244 cm, las cuales están subdivididas en partes iguales.³⁸

³⁸ Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.

4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

4.1. APORTE SOCIAL

El presente trabajo pretende contribuir con un nuevo método constructivo de fácil y rápida construcción. Debido a los acontecimientos presentados el 16 de abril del 2016 nace la necesidad de crear nuevos métodos constructivos con el fin de ayudar a las personas afectadas, y crear un nuevo y rápido sistema constructivo, entre uno de ellos es este proyecto.

El cual beneficiaría directamente a la sociedad, y ayudara para estar preparados en caso de nuevos acontecimientos, ya que el sistema de construcción es un sistema, rápido, liviano y en seco.

4.2. APORTE ECONÓMICO

Considerando que es un nuevo método constructivo se estima que el aporte económico que realiza este proyecto es alto, ya que al momento de construir una vivienda se la realizaría en menos tiempo, y en casos de desastres naturales sería una alternativa viable y de rápida aplicación.

4.3. APORTE CIENTÍFICO

Este trabajo tiene su aporte científico porque se utilizaran nuevas alternativas constructivas, las cuales ayudaran e implementaran nuevos métodos constructivos, con mejores ventajas con relación al sistema de construcción tradicional.

5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

5.1. HIPÓTESIS

Las soluciones habitacionales básicas construidas con el material fibrocemento son más económicas que las construcciones tradicionales en la ciudad de Portoviejo.

5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

5.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE: SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA
<p>Dentro del ámbito de la construcción tiene un rol central el concepto de solución habitacional. Existen dos conceptualizaciones concurrentes:</p> <p>1. Se establece que una vivienda básica debe tener entre 36 y 60 m² con servicios básicos incluidos.</p> <p>2. Se establece que la vivienda básica debe de contar con todos los servicios básicos necesarios para que las familias puedan desarrollar sus actividades sin problema alguno.</p>	Diseño de soluciones habitacionales básicas.	Viviendas Básicas	¿Conoce usted las especificaciones técnicas para el diseño de viviendas básicas?	Entrevistas a expertos sobre los diversos tipos de diseños.
	Necesidades básicas.	Servicios básicos necesarios	¿Sabe usted cuales son los servicios básicos con los que debe cumplir una vivienda digna?	Entrevistas a expertos sobre el cumplimiento de necesidades básicas en viviendas sociales.

Tabla N° 1: Operacionalización de la variable dependiente

5.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: MATERIAL FIBROCEMENTO

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA
Es un material formado por un mortero de cemento, el cual tiene agua, cemento, fibras, minerales y aditivos y/o adiciones, empleado en la fabricación de placas ligeras y rígidas, ampliamente utilizadas en construcción.	Fibrocemento	Calidad del material	¿Conoce usted los estándares de calidad que debe cumplir el material fibrocemento?	Entrevistas realizadas a entendidos en el tema de fibrocemento y personal capacitado de las empresas que lo producen.
Las placas de fibrocemento son impermeables y fáciles de cortar y de perforar.	Procesos constructivos	Construcciones realizadas en el medio	¿Sabe usted si se han realizado construcciones con fibrocemento en su medio?	

Tabla N° 2: Operacionalización de la variable independiente

6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

6.1. OBJETIVOS

6.1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio y análisis de soluciones habitacionales básicas empleando nuevos métodos y materiales de construcción ‘fibrocemento’, en la Ciudad de Portoviejo.

6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Determinar nuevos procesos constructivos para el uso correcto del material fibrocemento.

* Establecer un presupuesto de la construcción de la vivienda básica utilizando fibrocemento en la ciudad de Portoviejo.

* Proponer un modelo Base de construcción, utilizando fibrocemento en la ciudad de Portoviejo.

6.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

6.2.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La metodología a implementar es la metodología investigativa, con el fin de plantear un nuevo método constructivo, basándonos en el estudio y análisis de un nuevo material constructivo ”fibrocemento”, con la finalidad de incentivar el uso de nuevos materiales para la construcción, demostrar la importancia y la factibilidad del uso de este mismo material.

La investigación que se llevara a cabo será una investigación de Campo, la cual está definida como el proceso que permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social, este proceso permite el conocimiento más a fondo del investigador.

Por medio de este método de investigación se busca conocer de primera mano las necesidades básicas que deberán ser acogidas en la investigación y las normativas que debe cumplir la misma.

6.2.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método seleccionado para la realización de la investigación es el HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO, puesto que es el más comúnmente utilizado y para lo cual es necesario plantear una hipótesis que se pueda analizar deductiva y/o inductivamente, esta hipótesis debe de llevar consigo su respectiva comprobación experimental, es decir, se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello se relaciona posteriormente con la realidad. Es necesario recordar que una de las características de este método es la combinación de otros métodos así: el inductivo, el deductivo y el experimental.

6.2.3. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Entrevistas dirigidas a personal capacitado en todo lo concerniente a la fabricación, manejo y construcción con fibrocemento.

6.2.4. BENEFICIARIOS

El trabajo de titulación “ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES HABITACIONALES BÁSICAS EMPLEANDO FIBROCEMENTO”, consta de dos tipos de beneficiarios, los cuales son:

6.2.4.1. BENEFICIARIOS DIRECTOS

* Autores del trabajo de titulación.

* Las empresas fabricantes del producto

6.2.4.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS

* Profesionales de la Ingeniería Civil.

* Comunidad en general.

7. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA LA VIVIENDA BÁSICA PROPUESTA

El diseño de la vivienda unifamiliar propuesta en este trabajo de titulación, como sistema constructivo aligerado en seco, se basó en especificaciones técnicas generadas por una empresa especializada en la elaboración, instalación y mantenimiento de placas de fibrocemento y perfiles metálicos trazados especialmente para este tipo de obra.

El detalle del diseño de la vivienda se detalla a continuación:

Los componentes del sistema liviano en seco son: estructura de soporte, placas de recubrimiento, fijaciones y acabados.

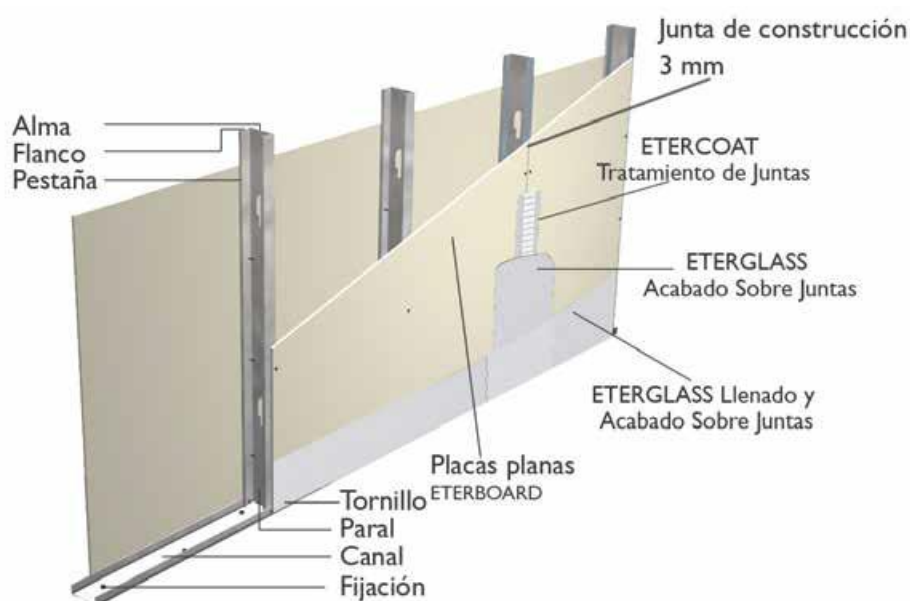


Imagen N° 10: Componentes de un sistema liviano en seco

Las placas planas de fibrocemento son fabricadas con tecnología avanzada, a base de cemento sílice, fibras de celulosa y aditivos, sometidas a alta temperatura y presión, resultando un producto resistente a la humedad, de gran durabilidad y resistencia mecánica.

De acuerdo a los planos estipulados, y a los elementos que conformarán la estructura, la aplicación de las placas será la siguiente:

Espesor (mm)	Formato (mm)	Peso (kg/un)	Uso
8	2440 x 1220	35.48	Muros interiores, casetas sanitarias, ductos
10	2440 x 1220	44.35	Fachada, base para cubierta, mesón

Tabla N° 3: Especificaciones de los tipos de placas de fibrocemento de acuerdo a su uso

Los perfiles metálicos a utilizar en la estructura son fabricados de láminas de acero galvanizado, de alta resistencia mecánica, estabilidad física y reciclable. El bastidor (estructura) está constituido por perfiles paral, los cuales son los componentes verticales de la estructura y perfiles canal, componentes horizontales; estos elementos son unidos entre sí con tornillos autoperforantes. Los tipos de perfiles que se consideraron para el diseño de la vivienda son:

Tipo de Perfil	Espesor (mm)	Calibre equivalente	Uso
Canal	0.455 a 2.6	26 a 12	Toda aplicación liviana
Paral	0.455 a 2.6	26 a 12	Toda aplicación liviana

Tabla N° 4: Especificaciones de los tipos de perfil canal y paral

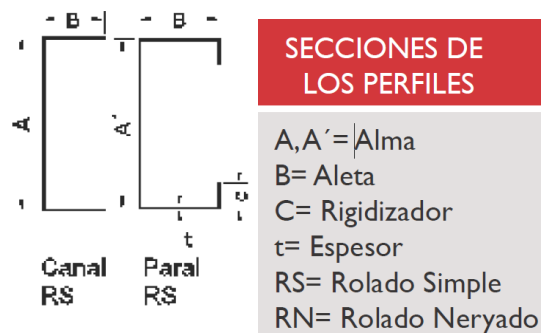


Imagen N° 11: Sección transversal de los perfiles canal y paral de la estructura

La separación entre los perfiles de la estructura que sostendrá las placas, tanto de la subdivisión vertical y horizontal, está en función de las medidas establecidas, subdividiéndolas en partes iguales. La separación que se consideró para el diseño fue la separación de 61 cm o 24 pulgadas, subdividiendo la estructura en dos en partes iguales, y siendo la separación máxima entre los ejes de los perfiles.

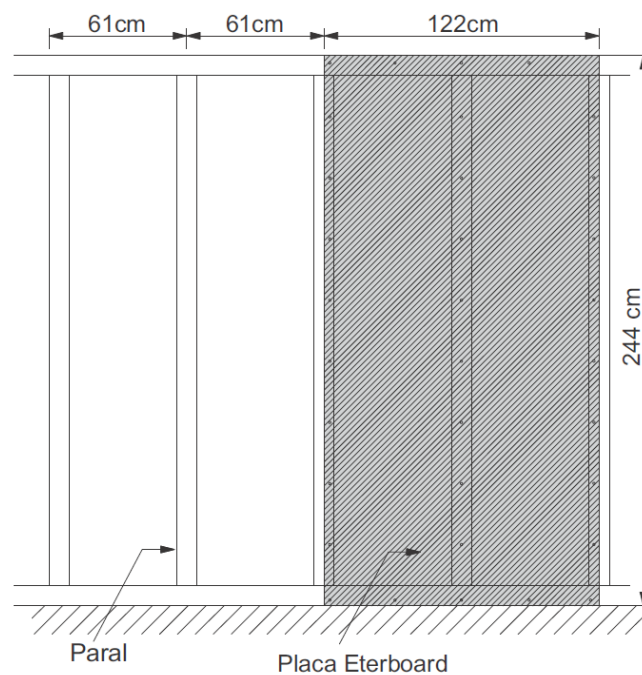


Imagen N° 12: Separación para la subdivisión horizontal de la estructura

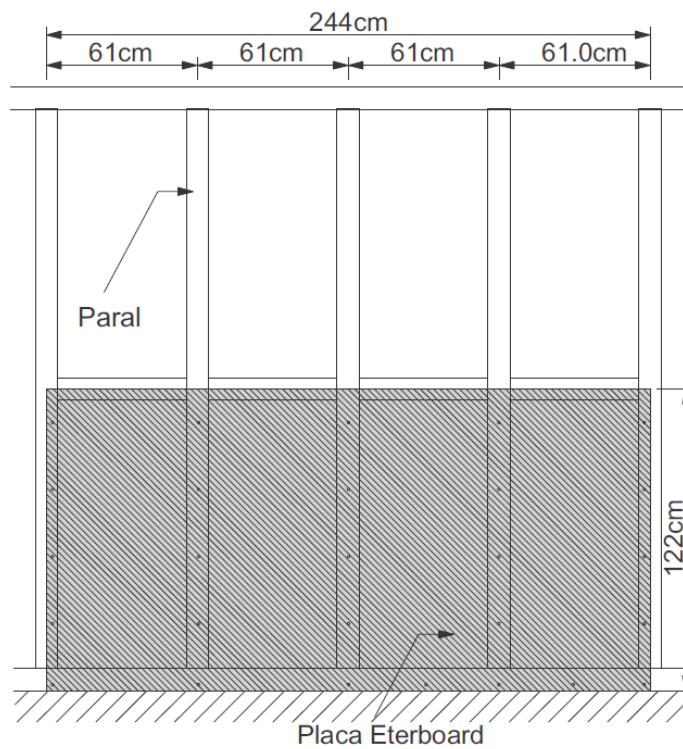


Imagen N° 13: Separación para la subdivisión vertical de la estructura

Para la unión o fijación de la estructura completa, se utilizarán tornillos de especificaciones detalladas a continuación:



Imagen	Tornillo	Característica	Uso
	TI # 7 7/16	Perfiles de bajo espesor	Fijación para bastidores
	3/4"	Para placas de 8 y 10 mm de espesor	Fijación para las placas de fibrocemento

Tabla N° 5: Especificaciones de tornillos para la unión de una estructura

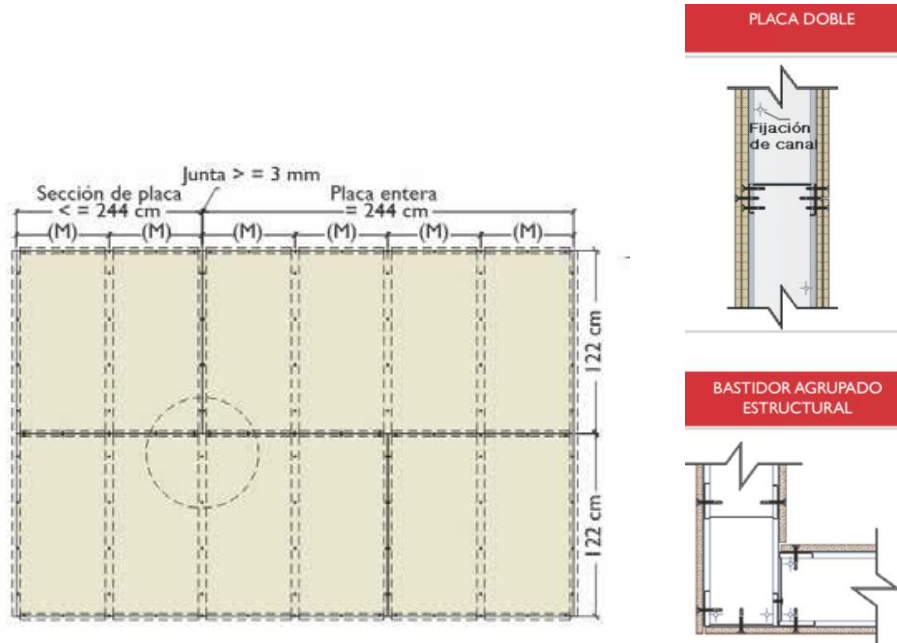


Imagen N° 14: Detalle de una estructura fijada con pernos

El dintel y antepecho encargados de sostener y dar forma a las ventanas, se fabricaron con segmentos de canal que general la base para los apoyos de los segmentos de paral superior e inferior, esto depende del peso y el tamaño de la ventana, reforzando el marco con perfiles de mayor espesor.

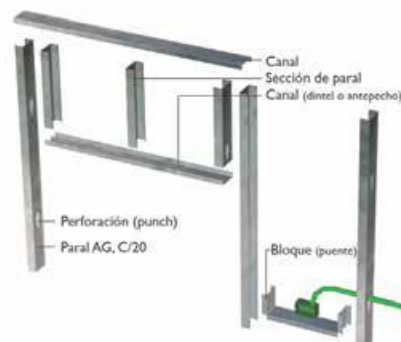


Imagen N° 15: Detalle para la colocación de instalaciones eléctricas y sanitarias

El espesor de los perfiles utilizados en el marco de la puerta es de 0.912 mm, esto con el fin de dar mayor resistencia y agarre al marco que sostendrá la puerta.



Imagen N° 16: Estructura para la colocación de puertas

Sobre los puentes entre dos parales se colocaran los accesorios para las instalaciones eléctricas y sanitarias, siendo el espesor mínimo 0.607 mm, permitiendo el paso de las tuberías.

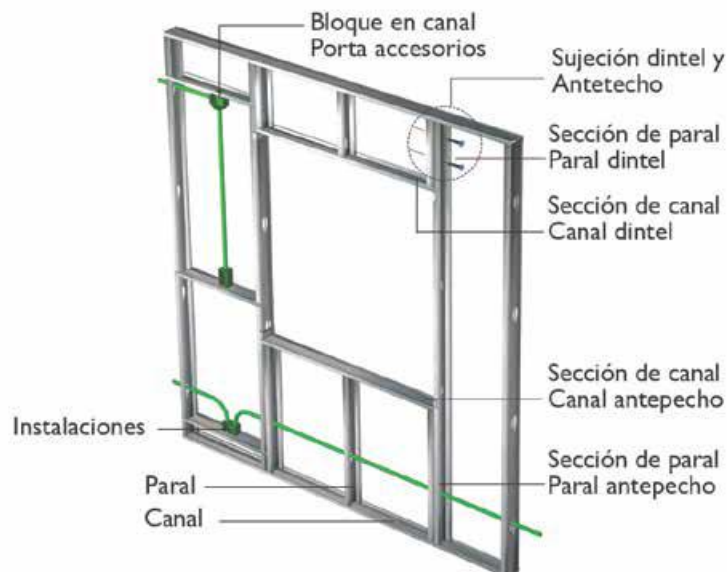


Imagen N° 17: Estructura para la colocación de ventanas de aluminio y vidrio

El sistema estructural para la cubierta será de igual separación que los muros interiores, siendo la separación estándar para bases de cubierta 61 cm para generar un mayor reforzamiento. Las placas se fijaron de forma alternada y en sentido perpendicular a las viguetas para obtener mayor rigidez. El espesor de las placas de

fibro cemento utilizado es de 10 mm, y es espesor de los perfiles de 1.214 mm de sección sencilla. Según el tipo de cubierta utilizada como acabado final, se realizó un tratamiento previo de juntas entre placas.

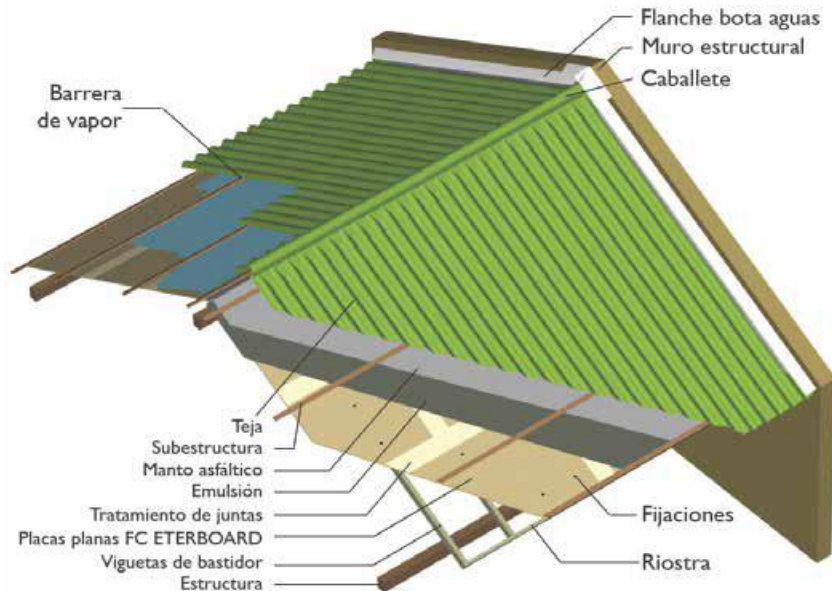


Imagen N° 18: Detalle de la estructura de la cubierta con placas de fibrocemento

Teniendo en cuenta todas las especificaciones técnicas consideradas en el diseño de la vivienda propuesta, se elaboró el presupuesto de la misma, el cronograma valorado para un periodo de construcción de un mes. Además se elaboró los planos pertinentes, que detallan los sistemas de instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, colocación de placas y estructura metálica. Esta información consta en la sección Anexos del trabajo de titulación.

8. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE RESULTADOS

8.1. CONCLUSIONES

* El fibrocemento es un elemento que brinda muchas ventajas al momento de considerarlo como material de construcción, principalmente por su bajo peso, aminorando las cargas muertas, sobre todo cuando se trata de construcciones de más de un nivel de altura, previendo su comportamiento sísmico. Otras ventajas son basadas en las características físicas y químicas de sus componentes, haciéndolo un material aislante, hidrófugo y cortafuego.

* Siendo un sistema de construcción liviano la utilización de placas de fibrocemento y estructura metálica, por su rendimiento, mínima producción de desperdicios, bajo peso y masa, es considerado un sistema práctico y económico.

* El diseño de la vivienda propuesta fue elaborado en base a normas locales, recomendaciones de uso de empresas especializadas en la utilización del material en estudio, y a las necesidades que esta vivienda debe suplir para las familias que habitarán en ellas, teniendo en cuenta primordialmente, el cumplimiento de criterios sismorresistentes.

8.2. RECOMENDACIONES

* Siendo la construcción de edificaciones con fibrocemento una tendencia que empieza a cambiar los sistemas tradicionales de construcción, se recomienda su uso, ya que es un material versátil, adaptable a cualquier necesidad y resistente.

* Se recomienda este tipo de sistema constructivo aligerado debido a su flexibilidad al momento de proponer diseños de infraestructuras que cumplan con requerimientos de calidad, rapidez, confort y economía.

* Este estudio fue realizado debido a la búsqueda de un sistema constructivo que no perezca o falle ante un evento sísmico, por lo tanto, se recomienda la utilización de placas de fibrocemento ancladas a una estructura metálica, componiendo un sistema

liviano que se caracteriza por no generar escombros y por ser seguro, debido a su bajo peso y masa, además, promueve la construcción ecológica al no utilizar agua en su proceso constructivo, genera poco desperdicio, y se adapta a terrenos irregulares, sin tener la necesidad de realizar grandes movimientos de tierra.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo B. Andrés. *Base para Cubiertas*. SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogotá D. C., Colombia, 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/AndresCamiloAcevedoB/base-para-cubiertas-drywall>
- Alejandro Acevedo Ibáñez, A. F. (s.f). *El proceso de la entrevista: conceptos y modelos*. Noriega: Limusa. doi:968-18-2738-4
- Axayacatl Olmo. (2013). *Fijación en distintos materiales de construcción*. Arquitectura, Ingeniería Civil, Blog Ingeniería. Disponible en: <http://blogingenieria.com/ingenieria-civil/fijacion-materiales-construccion/>
- Casas prefabricadas: Una solución práctica y económica. *Manual Tu Casa Prefabricada*. Uruguay. Disponible en: <http://tucasaprefabricada.weebly.com/fibroceso.html>
- Construccion, N. E. (2014). *Viviendas de Hasta dos Pisos con Luces de Hasta dos Metros*. Quito.
- Entrepisos y cielos. Uso y aplicaciones del acero. *ALACERO, Arquitectura en Acero*. Pfenniger B. Francis. Asociación Latinoamericana del Acero. Providencia, Santiago de Chile. 2015. Disponible en: <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/materiales/entrepisos-y-cielos>
- Fachadas. *Metaportal de arquitectura, ingeniería y construcción*. Blog Construmática. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Fachadas>
- Fernández M. Joaquín. *La cubierta plana*. Manual Tectónica. 2010.
- Índigo Construcciones Ltda. (2016). *Anclajes activos y pasivos (pernos)*. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.indigoconstrucciones.com/anclajes-activos-y-pasivos-pernos/>
- Manual de Instalación Eterboard. *Sistema Constructivo Liviano en Seco*. Eternit. Bogotá, Colombia.
- Manual Técnico Eterboard. *Sistema Constructivo en Seco*. Eternit. Bogotá D. C. Colombia.
- Martínez Glera, Enrique (1994). *La alfarería en La Rioja. Siglos XVI - XX*. Logroño, Gobierno de La Rioja. Consejería de Cultura, Deportes y Juventud.
- Materiales para la Construcción. Sistemas constructivos livianos. Promac. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.promac.ec/productos1.html>
- Pérez N. Marcelo. (2013). *Perfiles Metálicos*. Perfiles Construcción Blogspot. Disponible en: <http://perfilesconstruccion.blogspot.com/2013/01/perfiles-metalicos.html>

Piqueras, V. Y. (27 de Noviembre de 2014). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <http://victoryepes.blogs.upv.es/2014/11/27/antecedentes-historicos-asignatura-procedimientos-construccion/>

Sainz, J. (2005). *El dibujo de Arquitectura*. Barcelona: Editorial Reverte.

Tecnología de la Construcción. (2007). *Prefabricados en fibrocemento*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_22_prefabricados_en_fibrocemento.html

Tipos de Muros. *Procesos de Construcción II*. Campos M. Jorge. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Arquitectura. México. 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jorggecampos/procesos-de-construccion-muros>

Vargas, J. *Sistema constructivo 75% más liviano tiene mejor desempeño ante sismos*. PLYCEM: Tecnología de Avanzada en Fibrocemento. Disponible en: <http://www.plycem.com/contenido/sistema-constructivo-75-mas-liviano-tiene-mejor-desempeno-ante-sismos-2/>

Vivienda, M. d. (S.f). *Estandares minimos de calidad para viviendas de interés social*. Buenos Aires.

http://ontil.com.uy/index.php?route=product/product&product_id=318

<http://insumasur.com/>

<http://www.hvacpartner.cl/>

<http://www.youtube.com/watch?v=BAeDLr8mAFU>

<http://www.blogicasa.com/construccion-en-drywall-acero-galvanizado-y-planchas-de-yeso/>

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/vivienda-social>

<https://www.youtube.com/watch?v=qNt-FJenvAI>

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_11_cubiertas_y_pisos.html

ANEXOS

Anexo N° 01: Archivo Fotográfico



Imagen N° 19: Separación y fijación de la estructura metálica



Imagen N° 20: Placas de fibrocemento fijadas a la estructura metálica



Imagen N° 21: Vivienda tipo en proceso constructivo

Anexo N° 02: Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto referencial de la vivienda básica propuesta

Tabla de Descripción de Rubros, Unidades, Cantidades y Precios					
N°	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Global
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	49.00	0.30	14.70
2	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	24.00	2.84	68.16
3	RELLENO DE MEJORAMIENTO	M3	29.50	3.98	117.41
4	CONTRAPISO DE HORMIGON SIMPLE e=7cm	M2	34.30	17.67	606.08
5	PERFIL LAMINAL STUD/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44*7MM	ML	28.08	8.63	242.33
6	PERFIL LAMINAL TRACK/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44*7MM	M2	122.00	6.75	823.50
7	PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*10MM	M2	196.00	18.68	3,661.28
8	PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*8MM	M2	196.00	17.68	3,465.28
9	MACILLADO DE UNIONES	M2	92.80	5.69	528.03
10	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	4.20	79.69	334.70
11	PUERTA DE MADERA DURA 2 X 0,90 PRINCIPAL INCLUYE CHAPA	U	1.00	247.51	247.51
12	PUERTA DE MADERA DURA DE 2 X 0,80 INTERIORES INCLUYE CHAPA	U	2.00	216.97	433.94
13	PUERTA DE MADERA DURA DE 2 X 0,70 INTERIORES INCLUYE CHAPA	M2	1.00	91.69	91.69
14	CERAMICA DE BAÑO	M2	3.08	22.69	69.89
15	INODORO	U	1.00	96.18	96.18
16	LAVAMANO	U	1.00	84.99	84.99
17	DUCHA	U	1.00	54.50	54.50
18	PUNTO DE AGUA POTABLE	PTO	4.00	47.92	191.68
19	PUNTO DE AGUA SERVISA DE 110MM	PTO	1.00	47.78	47.78
20	PUNTO DE AGUA SERVIDA DE 50MM	PTO	5.00	36.92	184.60
21	PUNTO DE ILUMINACION	PTO	6.00	31.45	188.70
22	PUNTO DE TOMACORRIENTE	PTO	9.00	25.26	227.34
23	PINTURA	M2	196.00	2.66	521.36
24	CAJA DE REVISION	U	1.00	49.86	49.86
25	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	1.00	21.18	21.18
26	FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 POZO	U	1.00	176.44	176.44
27	CUBIERTA STEEL PANEL 0.45mm	M2	81.00	22.29	1,805.49
Total =					14,354.59

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : REPLANTEO Y NIVELACIÓN

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.010	0.010
Equipo Topografico	1	12.00	12.00	0.010	0.120
Sub Total (M) .-					0.130
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Topografo 2 (Estuc. Ocup. C1)	1	3.66	3.66	0.010	0.037
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	0.010	0.065
Sub Total (N) .-					0.102
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Cuartones	u	0.019	2.000	0.038	
Clavos 2" a 3 1/2"	kg	0.009	2.000	0.018	
Piola o cuerda	ml	0.100	0.100	0.010	
Sub Total (O) .-					0.066
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					0.298
Costo Total del Rubro .-					0.298
Valor Total					\$0.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : EXCAVACIÓN MANUAL

UNIDAD : M3

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.263	0.263

Sub Total (M) .- **0.263**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. E2 (Peón)	3	3.26	9.78	0.263	2.572

Sub Total (N) .- **2.572**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

Sub Total (O) .-

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				2.835
Costo Total del Rubro .-				2.835
Valor Total				\$2.84

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : RELLENO DE MEJORAMIENTO

UNIDAD : M3

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.010	0.010
Volqueta	1	25.00	25.00	0.010	0.250
Sub Total (M) .-					0.260
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Mecanicos (Estuc. Ocup. C1)	1	3.66	3.66	0.010	0.037
Chofer Volquetas Tanq. Otros (Est.O. C1)	1	4.79	4.79	0.010	0.048
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	0.010	0.033
Sub Total (N) .-					0.117
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Mejoramiento	m ³	1.200	3.000	3.600	
Sub Total (O) .-					3.600
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					3.977
Costo Total del Rubro .-					3.977
Valor Total					\$3.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : CONTRAPISO DE HORMIGON SIMPLE e=7cm

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.303	0.303
Concretera de 1 Saco	1	3.00	3.00	0.303	0.909
Vibrador de Manguera	1	2.50	2.50	0.303	0.758
Sub Total (M) .-					1.970
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Sin Titulo Ayud. Maq. (Estr. Ocup. D2)	1	3.30	3.30	0.303	1.000
Fierrero	2	3.30	6.60	0.303	2.000
Estr.Ocup. E2 (Peón)		3.26			
Sub Total (N) .-					3.000
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Cuartones	u	0.019	2.000	0.038	
Malla electrosoldada	m ²	1.000	3.200	3.200	
Cemento	saco	1.00	7.440	7.440	
Ripio	m ³	0.09	12.440	1.120	
Arena	m ³	0.18	5.000	0.900	
Sub Total (O) .-					12.698
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					17.667
Costo Total del Rubro .-					17.667
Valor Total					\$17.67

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : **PERFIL LAMINAL STUD/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44*7MM** UNIDAD : **ML**

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.100	0.100
Sub Total (M) .-					0.100
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	0.100	0.366
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	0.100	0.652
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.)	1	3.80	3.80	0.100	0.380
Sub Total (N) .-					1.398
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
PERFIL LAMINAL STUD/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44*7	ml	1.000	4.010	1.000	4.010
pernos auto perforante	u	0.500	4.530	0.500	2.265
tirafondos	u	0.700	1.220	0.700	0.854
Sub Total (O) .-					7.129
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					8.627
Costo Total del Rubro .-					8.627
Valor Total					\$8.63

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PERFIL LAMINAL TRACK/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44*7MM

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.100	0.100

Sub Total (M) .- **0.100**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	0.100	0.366
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.)	1	3.80	3.80	0.100	0.380
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	0.100	0.652

Sub Total (N) .- **1.398**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
PERFIL LAMINAL TRACK/FIBROCEMENTO 3 5/8*2,44	ml	1.000	2.990	2.990
pernos auto perforante	u	0.500	4.530	2.265

Sub Total (O) .- **5.255**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				6.753
Costo Total del Rubro .-				6.753
Valor Total				\$6.75

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*10MM

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.010	0.010

Sub Total (M) .- **0.010**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	0.010	0.038
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	0.010	0.065

Sub Total (N) .- **0.103**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*10MM	m2	0.480	25.470	12.226
pernos auto perforante	u	0.900	4.530	4.077
MACILLA	ml	0.360	6.280	2.261

Sub Total (O) .- **18.563**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				18.677
Costo Total del Rubro .-				18.677
Valor Ofertado				\$18.68

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*8MM

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.100	0.100
Sub Total (M) .-					0.100
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	0.100	0.366
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	0.100	0.652
Sub Total (N) .-					1.018
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
PLACA FIBROCEMENTO 2.44*1.22*8MM	m2	0.480	21.290	10.219	
MACILLA	ml	0.360	6.280	2.261	
pernos auto perforante	u	0.900	4.530	4.077	
Sub Total (O) .-					16.557
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					17.675
Costo Total del Rubro .-					17.675
Valor Ofertado					\$17.68

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : MACILLADO DE UNIONES

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.010	0.010

Sub Total (M) .- **0.010**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	0.010	0.033

Sub Total (N) .- **0.033**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
MACILLA	ml	0.900	6.280	5.652

Sub Total (O) .- **5.652**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .- **5.695**

Costo Total del Rubro .- **5.695**

Valor Ofertado **\$5.69**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	0.5	1.00	0.50	1.000	0.500

Sub Total (M) .- **0.500**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	1.000	3.660
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	1.000	6.520
Estr.Ocup. E2 (Peón)		3.26			

Sub Total (N) .- **10.180**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Ventana de aluminio y vidrio de 4mm	m ²	1.000	69.010	69.010

Sub Total (O) .- **69.010**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .- **79.690**

Costo Total del Rubro .- **79.690**

Valor Ofertado **\$79.69**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUERTA DE MADERA DURA 2 X 0,90 PRINCIPAL INCLUYE CHAPA **UNIDAD :** U

Detalle:

Equipos						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo	
Herramientas Menores	5% 1	1.00	1.00	11.765	11.765	
Sub Total (M) .-					11.765	
Mano de Obra						
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo	
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.,O.E)	1	3.80	3.80	11.765	44.707	
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	11.765	38.354	
Sub Total (N) .-					83.061	
Materiales						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo		
Puerta de madera 0.90	u	1.000	152.680	152.680		
Sub Total (O) .-					152.680	
Transporte						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
Sub Total (P) .-						
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					247.506	
Costo Total del Rubro .-					247.506	
Valor Ofertado					\$247.51	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUERTA DE MADERA DURA DE 2 X 0,80 INTERIORES INCLUYE **UNIDAD :** U
Detalle: CHAPA

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	11.765	11.765
Sub Total (M) .-					11.765
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	11.765	44.707
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	11.765	38.354
Sub Total (N) .-					83.061
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Puerta de madera 0.80	u	1.000	122.140	122.140	
Sub Total (O) .-					122.140
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					216.966
Costo Total del Rubro .-					216.966
Valor Ofertado					\$216.97

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUERTA DE MADERA DURA DE 2 X 0,70 INTERIORES INCLUYE **UNIDAD :** M2
Detalle: CHAPA

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.010	0.010
Sub Total (M) .-					0.010
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	0.010	0.038
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	0.010	0.033
Sub Total (N) .-					0.071
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Puerta de madera 0.70	u	1.000	91.610	91.610	
Sub Total (O) .-					91.610
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					91.691
Costo Total del Rubro .-					91.691
Valor Ofertado					\$91.69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : CERAMICA DE BAÑO

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.714	0.714
	1				
Sub Total (M) .-					0.714
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C2 (Tecnico O.Civiles)	0.5	3.48	1.74	0.714	1.242
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	0.714	2.613
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	0.714	2.328
Sub Total (N) .-					6.183
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Ceramica	m ²	1.050	12.500	13.125	
Bondex	kg	0.160	4.200	0.672	
Emporado	kg	1.000	2.000	2.000	
Sub Total (O) .-					15.797
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
	Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				22.694
	Costo Total del Rubro .-				22.694
	Valor Ofertado				\$22.69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : INODORO

UNIDAD : U

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	3.333	3.333

Sub Total (M) .- 3.333

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	3.333	12.665
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	3.333	10.999

Sub Total (N) .- 23.664

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Inodoro evolution redond	u	1.000	67.920	67.920
tubo de abasto 12" para inodoro	ml	0.009	2.500	0.023
Cemento	saco	0.100	7.440	0.744
Arena	m³	0.10	5.000	0.500

Sub Total (O) .- 69.187

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				96.184
Costo Total del Rubro .-				96.184
Valor Ofertado				\$96.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : LAVAMANO

UNIDAD : U

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	3.333	3.333
Sub Total (M) .-					3.333
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	3.333	12.665
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	2	3.30	6.60	3.333	21.998
Sub Total (N) .-					34.663
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Llave para lavavo	u	1.000	7.920	7.920	
Cifon PVC	u	1.000	6.900	6.900	
Lavamano con pedestal	u	1.000	32.170	32.170	
Sub Total (O) .-					46.990
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					84.986
Costo Total del Rubro .-					84.986
Valor Ofertado					\$84.99

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : DUCHA

UNIDAD : U

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	3.333	3.333
Sub Total (M) .-					3.333
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.	1	3.80	3.80	3.333	12.665
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	3.333	10.999
Sub Total (N) .-					23.664
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Ducha Fv	u	1.000	15.500	15.500	
Llave ducha	u	1.000	12.000	12.000	
Sub Total (O) .-					27.500
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					54.497
Costo Total del Rubro .-					54.497
Valor Ofertado					\$54.50

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUNTO DE AGUA POTABLE

UNIDAD : PTO

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	2.703	2.703
Sub Total (M) .-					2.703
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	2.703	8.920
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	2.703	8.812
Sub Total (N) .-					17.732
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Union PVC Ø 1/2" U.R.	u	2.000	0.530	1.060	
Tubería PVC roscable 1/2 * 6m	ml	2.000	9.580	19.160	
Codo PVC 1/2	ml	8.000	0.540	4.320	
Tee de PVC de 1/12 presión	u	5.00	0.590	2.950	
Sub Total (O) .-					27.490
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					47.925
Costo Total del Rubro .-					47.925
Valor Ofertado					\$47.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUNTO DE AGUA SERVISA DE 110MM

UNIDAD : PTO

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	1.667	1.667
Sub Total (M) .-					1.667
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	1.667	5.501
Estr.Ocup. E2 (Peón)	2	3.26	6.52	1.667	10.869
Sub Total (N) .-					16.370
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Tubería PVC Ø 110 mm E/C 0,80 mpa Presión	ml	1.550	13.900	21.545	
Tee de PVC 110 mm	u	1.000	4.100	4.100	
Codo de PVC 110	ml	1.000	4.100	4.100	
Sub Total (O) .-					29.745
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					47.782
Costo Total del Rubro .-					47.782
Valor Ofertado					\$47.78

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUNTO DE AGUA SERVIDA DE 50MM

UNIDAD : PTO

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	2.000	2.000
Sub Total (M) .-					2.000
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	2.000	6.600
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	2.000	6.520
Sub Total (N) .-					13.120
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Tee 50 mm	u	1.000	2.200	2.200	
Codo 50 mm	u	1.000	2.400	2.400	
Tubería 50 mm	u	2.000	8.600	17.200	
Sub Total (O) .-					21.800
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					36.920
Costo Total del Rubro .-					36.920
Valor Ofertado					\$36.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUNTO DE ILUMINACION

UNIDAD : PTO

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	2	1.00	2.00	2.000	4.000

Sub Total (M) .- **4.000**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	2.000	7.320
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	2.000	6.520

Sub Total (N) .- **13.840**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Caja Octagonal	u	1.000	0.600	0.600
cable 12	ml	2.000	4.540	9.080
Caja Rectangular	u	1.000	0.530	0.530
Boquilla siimple	u	1.00	0.500	0.500
interructor	u	1.00	1.900	1.900
Tubo 1/2 *3	u	1.00	1.000	1.000

Sub Total (O) .- **13.610**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				31.450
Costo Total del Rubro .-				31.450
Valor Ofertado				\$31.45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PUNTO DE TOMACORRIENTE

UNIDAD : PTO

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	2.000	2.000
Sub Total (M) .-					2.000
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	2.000	7.320
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	2.000	6.520
Sub Total (N) .-					13.840
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Cinta aislante	u	1.000	0.750	0.750	
Caja Rectangular	u	1.000	0.530	0.530	
cable 12	ml	1.000	4.540	4.540	
Tubo 1/2 *3	u	1.00	1.000	1.000	
Tomacorriente	u	1.00	2.600	2.600	
Sub Total (O) .-					9.420
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					25.260
Costo Total del Rubro .-					25.260
Valor Ofertado					\$25.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : PINTURA

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.200	0.200
Sub Total (M) .-					0.200
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Pintor de exteriores	2	3.30	6.60	0.200	1.320
Estr.Ocup. E2 (Peón)	1	3.26	3.26	0.200	0.652
Sub Total (N) .-					1.972
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Pintura Eternacril	gl	0.019	23.270	0.442	
Empaste	kg	0.009	1.500	0.014	
Lijas y otros	gbl	0.100	0.300	0.030	
Sub Total (O) .-					0.486
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					2.658
Costo Total del Rubro .-					2.658
Valor Ofertado					\$2.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : CAJA DE REVISION

UNIDAD : U

Detalle:

Equipos

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	2.500	2.500

Sub Total (M) .- **2.500**

Mano de Obra

Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	1	3.66	3.66	2.500	9.150
Plomero (Estruc. Ocupa D2)	1	3.30	3.30	2.500	8.250

Sub Total (N) .- **17.400**

Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Cuartones	u	1.000	2.000	2.000
Clavos 2" a 3 1/2"	kg	0.500	2.000	1.000
Cemento	saco	1.000	7.440	7.440
Ripio	m ³	0.50	12.440	6.220
Arena	m ³	0.50	5.000	2.500
Ladrillo Burrito	u	60.00	0.180	10.800

Sub Total (O) .- **29.960**

Transporte

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo

Sub Total (P) .-

Total Costo Directo (M + N + O + P) .-				49.860
Costo Total del Rubro .-				49.860
Valor Ofertado				\$49.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro : CUBIERTA STEEL PANEL 0.45mm

UNIDAD : M2

Detalle:

Equipos					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Herramientas Menores	1	1.00	1.00	0.500	0.500
Sub Total (M) .-					0.500
Mano de Obra					
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendimiento	Costo
Estr.Ocup. D2 (Alb.Carpin.Plom.Caden.Elc.)	1	3.80	3.80	0.500	1.900
Estr.Ocup. C1 (Maestro Mayor, M.Elect.)	2	3.66	7.32	0.500	3.660
Sub Total (N) .-					5.560
Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo	
Conductor de Cu #6	ml	1.000	3.900	3.900	
Tubería galvanizada 2" *3	ml	0.600	15.200	9.120	
Otros	gbl	1.000	2.100	2.100	
Sub Total (O) .-					15.120
Transporte					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
Sub Total (P) .-					
Total Costo Directo (M + N + O + P) .-					21.180
Costo Total del Rubro .-					21.180
Valor Ofertado					\$21.18

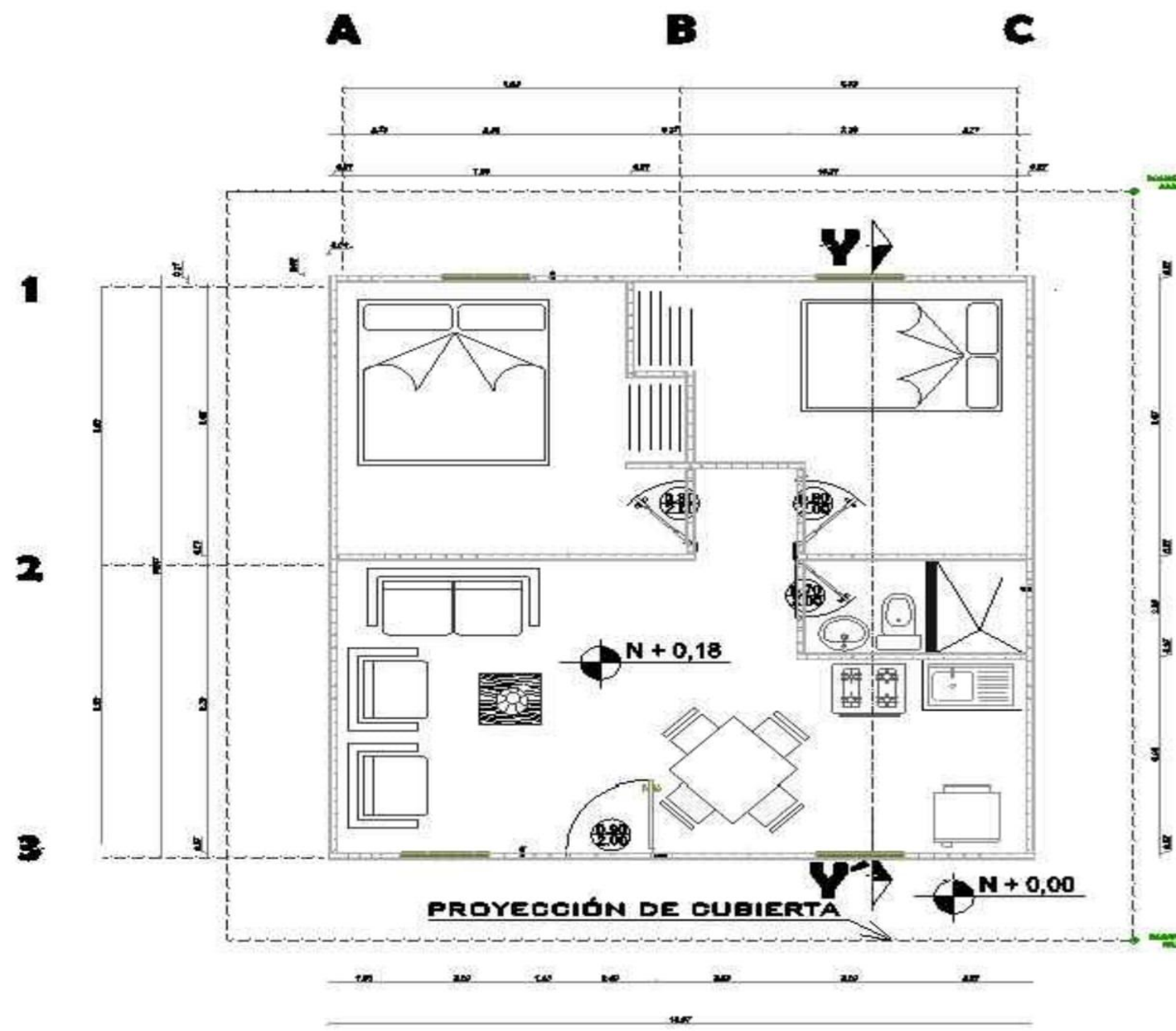
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:					
Fregadero de acero inoxidable 1 pozo con escurridor inc. Griferia y accesorios					
				CODIGO:	210074
ESPECIFICACION:				UNIDAD:	u
				JORNADAS:	1J
				RENDIMIENTO:	1 u/hora
A.- EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	HORAS/U	COSTO
Herramienta menuda	0.05000	27.70400	1.38520	1.00000	1.38520
SUBTOTAL M:					1.38520
B.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO/H	HORAS/U	COSTO
Peón	1.00000	3.26000	3.26000	4.00000	13.04000
Plomero	1.00000	3.30000	3.30000	4.00000	13.20000
Inspector de obra	0.10000	3.66000	0.36600	4.00000	1.46400
SUBTOTAL N:					27.70400
C.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	COSTO	
Fregadero inoxidable 1 pozo con escurridor	u	1.00000	76.54960	76.54960	
Llave de cocina Pico bar para cocina	u	1.00000	24.95690	24.95690	
Juego de una llave angular con manivela	u	1.00000	10.95920	10.95920	
Teflón	u	0.03000	0.56650	0.01700	
Permatex (tubo peq.)	u	0.01000	1.83340	0.01833	
Silicón transparente 300ml	u	0.20000	3.48140	0.69628	
SUBTOTAL O:					113.19731
D.- TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DMT	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P:					0.00000
TOTAL COSTO DIRECTO					142.28651
COSTO INDIRECTO 24.00%					34.14876
UTILIDADES 0.00%					0.00000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					176.43527
VALOR PROPUESTO					176.44000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		Cubierta Steel panel prepintado 0.45mm		CODIGO:	190009
ESPECIFICACION:				UNIDAD:	m2
				JORNADAS:	1J
				RENDIMIENTO:	1 m2/hora
A.- EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	HORAS/U	COSTO
Herramienta men	0.05000	4.07440	0.20372	1.00000	0.20372
Andamios moduld	1.00000	0.60000	0.60000	0.40000	0.24000
SUBTOTAL M:					0.44372
B.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO/H	HORAS/U	COSTO
Peón	2.00000	3.26000	6.52000	0.40000	2.60800
Instalador de reve	1.00000	3.30000	3.30000	0.40000	1.32000
	0.10000	3.66000	0.36600	0.40000	0.14640
SUBTOTAL N:					4.07440
C.- MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	COSTO	
Estilpanel / techo	m2	1.0200	12.04732	12.28827	
Tirafondo de 100m	u	0.0300	0.02759	0.00083	
Cumbrero prepinta	m	0.2000	5.84893	1.16979	
SUBTOTAL O:					13.45889
D.- TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DMT	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P:					0.00000
TOTAL COSTO DIRECTO					17.97701
COSTO INDIRECTO				24.00%	4.31448
UTILIDADES				0.00%	0.00000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.29000
VALOR PROPUESTO					22.29000

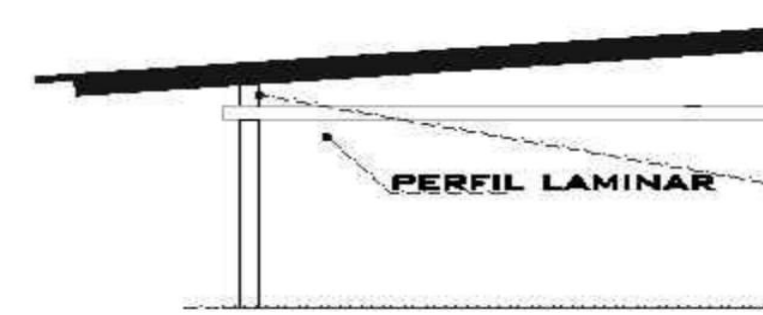
Anexo N° 03: Cálculo de áreas, longitudes y perímetros

	Perímetro de vivienda (m)	Longitud comercial de perfiles STUD (m)	Altura de placa de Fibrocemento (m)	Base de placa de fibrocemento (m)	longitud de traslape (m)	Altura parcial de vivienda (m)	Relacion de alturas	N° de perfiles horizontales	Longitud perfiles STUD (ml)	Total longitud perfiles STUD (ml)	Numero Total de perfiles STUD	
Perfiles Horizontales exteriores	28	3.6	2.44	1.22	0.6	2.7	1.106557377	3	32.8	98.4	28	
	Long comercial de perfiles STUD (m)	total long perfiles STUD (ml)	total long perfiles TRACK (ml)	N°Perfiles STUD	N° perfiles TRACK							
Perfiles verticales pared exterior 1	3.6	7.2	39.6	2	11							
Perfiles verticales pared exterior 2	3.6	7.2	39.6	2	11							
Perfiles verticales pared exterior 3	3.6	7.2	39.6	2	11							
Perfiles verticales pared exterior 4	3.6	7.2	39.6	2	11							
			Total	8	44							
			Placas de fibrocemento									
	Long (m)	Altura(m)	Area total (m2)	Area ventanas (m2)	Area puertas (m2)	Area placa (m2)						
Perfiles verticales pared exterior 1	7	2.7	18.9	2.16	1.8	14.94						
Perfiles verticales pared exterior 2	7	2.7	18.9	0.18		18.72						
Perfiles verticales pared exterior 3	7	2.7	18.9	2.16		16.74						
Perfiles verticales pared exterior 4	7	2.7	18.9			18.9						
					TOTAL	69.3						
			Base (m)	Altura (m)	Area (m2)							
		Dimensiones	1.22	2.44	2.9768							
					N° de Placas	24						
					N° de Placas para sobrantes	2						
					Total Placas 10	26						
					Total Placas 8	26						

Anexo N° 04: Plano arquitectónico de la vivienda propuesta



PLANTA ARQUITECTONICA N+0.18
ESCALA 1:50

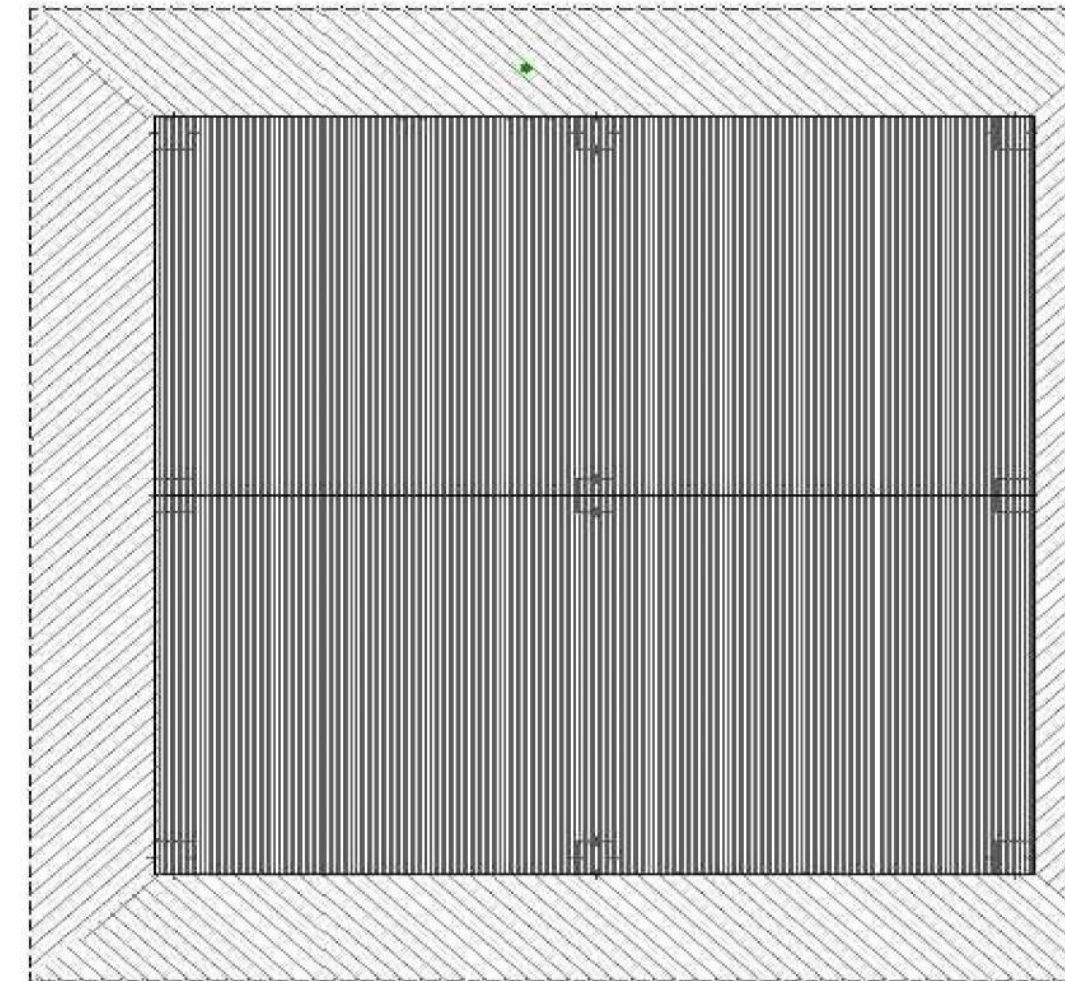


DETAL

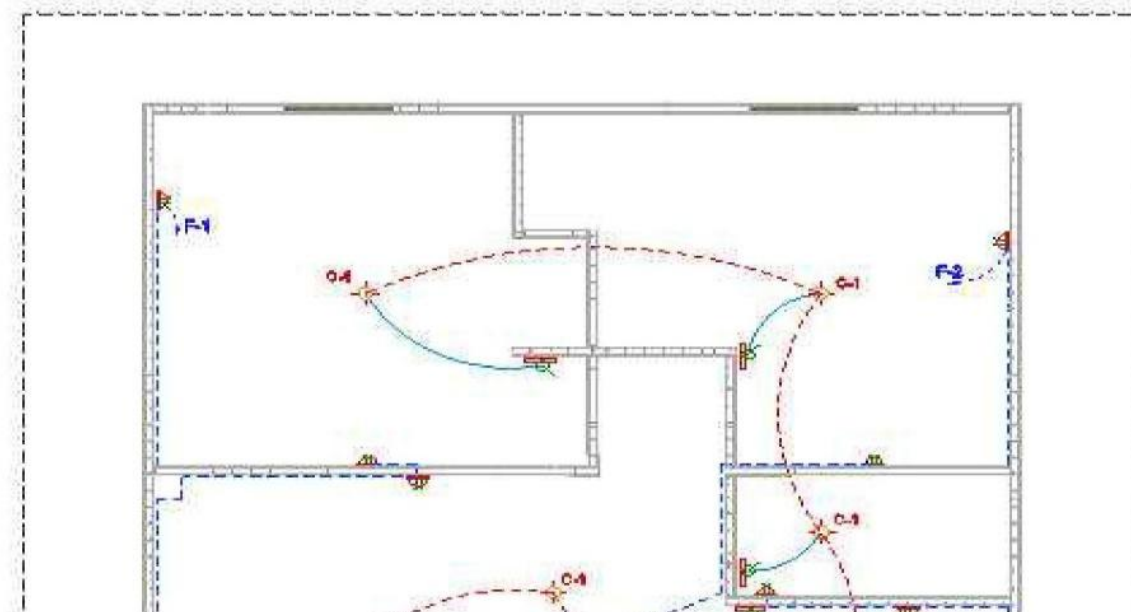
1 2



Anexo N° 05: Plano de instalaciones eléctricas y sanitarias de la vivienda propuesta



IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA
ESCALA 1:50



SIMBOLOGÍA	
INSTALACIONES SANITARIAS	INSTALACIONES AGUA POTABLE
CAJA DE REVENÓN AA. SS.	MEDIDOR
CAJA DE REVENÓN AA. SS.	TUBERÍA 1/2" AGUA FRIA
TUBERÍA PVC AA. SS. Ø 4	PVC AGUA FRIA
TUBERÍA PVC AA. SS. Ø 4	
TUBERÍA PVC AA. SS. Ø 2	
TUBERÍA PVC AA. SS. Ø 4	
BALAYTE AA. SS. BALLE	
BALAYTE AA. SS. BAZ	

SIMBOLOGÍA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

