



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GENERALES DE INGENIERIA

Tema:

**“METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PROYECTO DE 50 CASAS ECOLOGICAS
SISMORRESISTENTES AUTOSUSTENTABLES TIPO
CONTENEDOR UBICADO EN LA URBANIZACIÓN “CIUDAD
JARDÍN ETAPA 4” DEL CANTÓN PEDERNALES”**

Por:

HARO FREIRE MARÍA ELISA

Tutor:

ARQ. MARÍA ELENA VAMERGAS SALTOS, MGST.

Año

2018

GUAYAQUIL - ECUADOR



Dedicatoria

A mi querida familia, a mi hija, a mis padres y hermanos, sin su apoyo, paciencia, comprensión y esfuerzo no lo hubiera podido lograr.

La culminación de esta etapa más que mía es toda suya.

María Elisa



Agradecimiento

Agradezco a Dios por enseñarme el camino, por demostrarme que su lienzo trazado para mi vida es mejor que el mío y darme la alegría de ser profesional a su tiempo, no al mío.

A mi familia por su inmenso amor, por su paciencia y sacrificio que indudablemente han sido un apoyo primordial para mí.

Con su apoyo indirecto de una u otra manera han sido parte de los logros para este proceso, han sido mi impulso durante todos estos años de caminata juntos.

A mis maestros, por la excelente docencia, sus consejos y su mano amiga, por su dedicación a los estudiantes y a la institución.

A todos los amigos colegas profesionales que me impulsaron y apoyaron a lo largo de la carrera, para no flaquear y continuar hasta el final, porque

Estudiar Ingeniería Civil, no es cuestión de velocidad, si no de resistencia.

María Elisa



Tribunal de Sustentación:

Ing. Eduardo Santos Baquerizo. MSc.
**DECANO FACULTAD DE
MATEMÁTICAS**

Ing. Zoila Cevallos Revelo.
**TUTOR REVISOR
INGENIERIA CIVIL**

VOCAL



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.1.1 La situación de la vivienda.	18
1.1.2 El problema de la contaminación.	19
1.1.3 El problema de Costos.	19
1.2. Justificación e Importancia.....	20
1.3. Objetivos	22
1.3.1 Objetivo general.....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.3.3 Hipótesis.	22
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes.....	23
2.2. Antecedentes en el uso de contenedores como viviendas.....	24
2.3. Delimitación del tema	28
2.4. Objeto y campo de estudio de la investigación	29
2.5. Ecuador, peligrosidad sísmica y las placas tectónicas	29
2.5.1 Ecuador y las Placas tectónicas.	29
2.5.2 Ecuador Peligrosidad Sísmica.....	31
2.6. Historia de los contenedores, capacidad de carga y sismorresistencia	34
2.6.1 Historia de los contenedores.	34



2.6.2	Tipos de contenedores.....	35
2.6.3	Dimensiones de un contenedor	36
2.6.4	Componentes Estructurales de los Contenedores.....	36
2.6.5	Sistema de Identificación	40
2.6.6	Historia del primer edificio hecho con contenedores de carga.	41
2.6.7	Capacidad de carga y sismo resistencia de los contenedores de carga.....	43
2.6.7.1	Capacidad de compresión de soporte de carga.	43
2.7.	Viviendas Autosustentables	50
2.7.1	Diseño sustentables	50
2.7.2	Criterios de consideración para el diseño sustentable	50
2.7.2.1	Aspectos a considerar para la eficiencia energética.....	50
2.7.2.2	El autoconsumo fotovoltaico inyectado a la red	51
2.7.2.3	Ejemplo de Balance neto	53
2.7.2.4	Componentes del sistema de autoconsumo fotovoltaico inyectado a la red	53
2.7.2.5	Ventaja y beneficios del sistema	54
2.7.2.6	Elementos que conforman un panel fotovoltaico.	55
2.7.2.7	Proceso del sistema fotovoltaico	56
2.8.	Marco Legal e Institucional.....	57
2.8.1	Constitución de la República del Ecuador.....	57
2.8.2	Normas NEC – 11	60
2.8.2.1	Capítulo 10-Viviendas y edificios de baja altura.....	60
2.8.2.2	NEC-registro oficial – 413	60
2.8.2.3	NEC-3	60
2.8.3	Normas ACI 318 – 11.....	61
2.8.3.1	Requisitos y reglamentos para estructuras.	61
2.8.4	Normas ISO (The International Organization for Standardization).....	63
2.8.5	NORMAS SOLDADURA RTE-040-1R.....	66



2.8.6	Normas IEC 62108.- Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV) Cualificación del diseño y homologación.	66
-------	--	----

3. MARCO METODOLÓGICO 67

3.1.	Naturaleza de la Investigación.....	68
------	-------------------------------------	----

3.2.	Diseño de la Investigación	69
------	----------------------------------	----

3.3.	Población y Muestra	69
------	---------------------------	----

3.3.1	Población.....	69
-------	----------------	----

3.3.2	Muestra.....	70
-------	--------------	----

3.4.	Fases de la Investigación	70
------	---------------------------------	----

3.5.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	72
------	--	----

3.6.	Técnica de Análisis de Datos.....	73
------	-----------------------------------	----

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS 74

4.1.	Instrumento Aplicado	74
------	----------------------------	----

5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA..... 76

5.1.	Descripción de los capítulos del anteproyecto	76
------	---	----

5.1.1	Motivación.	76
-------	------------------	----

5.1.2	Descripción general del anteproyecto	77
-------	--	----

5.1.3	Ubicación del anteproyecto.	77
-------	----------------------------------	----

5.1.4	Modelo de análisis.	78
-------	--------------------------	----

6. PROPUESTA DEL ANTEPROYECTO..... 81



6.1.	Desarrollo de Metodología.....	81
6.2.	Proceso constructivo de viviendas.....	81
6.3.	Estudios técnicos y diseños.....	82
6.3.1.....		83
6.3.1.1	Especificación técnica.....	83
6.3.1.2	Diseño de fachada frontal.	85
6.3.1.3	Diseño de fachada Posterior.	85
6.3.1.4	Diseño de fachada Lateral.	86
6.3.2	Descripción del proceso de construcción	87
6.3.3	Necesidades y Requerimientos.....	87
6.3.4	Elección del contenedor.....	88
6.3.5	Diseño de fundaciones.....	89
6.3.5.1	Parámetros de diseño.....	89
6.3.6	Materiales	92
6.3.6.1	Muros.	92
6.3.6.2	Aislación Térmica.....	94
6.3.6.3	Puertas y ventanas	95
6.3.6.4	Pisos.....	96
6.3.6.5	Cubierta	97
6.3.6.6	Instalaciones.....	98
6.3.6.6.1	Agua Potable.	98
6.3.6.6.2	Alcantarillado	98
6.3.6.6.3	Electrificación.....	98
6.3.6.7	Acabados.	99
6.3.6.7.1	Piso flotante	99
6.3.6.8	Sistema de energía solar.	99
6.3.7	Cronograma de construcción.....	100



6.3.8	Plan de compras.....	100
6.3.9	Rubros y cantidades por unidad de vivienda	100
6.3.10	Costos de Producción de villa modelo	101
6.3.10.1	Costos de Producción de 50 viviendas.	102
6.4.	EVALUACIÓN.....	103
6.4.1	Viabilidad técnica.....	103
6.4.2	Escenarios.	103
6.5.	METODOLOGIA DE CONSTRUCCIÓN	104
6.5.1	MÉTODOS CONSTRUCTIVOS A UTILIZAR.....	104
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
7.1.	Conclusiones.....	119
7.2.	Recomendaciones.....	120
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

INDICE

DE TABLAS

Tabla 1: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada	33
Tabla 2: Dimensiones útiles	43
Tabla 3: Ejemplo de balance neto.....	53
Tabla 18: Encuesta aplicada.....	74
Tabla 19.- Características del contendor	89
Tabla 20.- Solicitaciones consideradas para el diseño de fundación.....	90



Tabla 21.- Verificación de fundación considerada.....	92
Tabla 22: Rubros y cantidades	100
Tabla 23: Costo De Producción de una villa modleo	101
Tabla 24. Mano de Obra Directa de Construcción	103
Tabla 25: Escenarios	104

INDICE DE FIGURAS

Figure 1: Container City. Complejo Keetwoner.	24
Figure 2: OBS TOWER	25
Figure 3: Centro comercial Ecopark. En Manta, construido a base de contenedores.	26
Figure 4: Centro comercial Nuevo Tarqui.	27
Figure 5: Proyecto para vivienda social.....	27
Figure 6: Clínicas móviles	28
Figure 7: Convergencia Oceánica Continental	30
Figure 8: Mapa de las placas tectónicas	31
Figure 9: ECUADOR, zonas sísmicas para propósitos de diseño	31
Figure 10: Esquema de Interacción de las placas Nazca y Sudamericana.....	32
Figure 11: Malcolm McLean-El padre de la contenerización	35
Figure 12: Modelo estructural de contenedor	37
Figure 13.- Códigos de identificación.....	40
Figure 14: Marcas Optativas.	41
Figure 15: Primer edificio de containers de la historia.....	42
Figure 16: Falla a compresión.....	46
Figure 17: Representación de un contenedor de 40'	47



Figure 18: Deformaciones globales obtenidas luego del cálculo	47
Figure 19: Desplome y deformación en los paneles del contenedor de carga marítimo	48
Figure 20: Comparación de comportamiento del acero DYWIDAG y el acero COMÚN	49
Figure 21: Barras dywidag	49
Figure 22: Instalación fotovoltaica conectada con balance neto	52
Figure 23: Ejemplo de consumo sistema de balance neto.....	54
Figure 24: Corte transversal de un panel fotovoltaico.....	55
Figure 25: Diagrama del proceso de un sistema fotovoltaico	56
Figure 41: Ubicación “Ciudad Jardín – Pedernales”	77
Figure 42: Diseño Arquitectónico de vivienda modelo tipo contenedor.....	83
Figure 43: Fachada Frontal.....	85
Figure 44: Fachada Posterior	86
Figure 45: Fachada Lateral.....	86
Figure 46: Maquinaria y equipo.....	88
Figure 47: Diseño de fundación vista posterior	91
Figure 48: Diseño de fundación vista en planta	91
Figure 49: Armado de paredes internas, separadores de ambientes.	93
Figure 50: Enmasillado y alisado.....	93
Figure 51: Paredes de aislación térmica.	94
Figure 52: Paredes ROOFTEC. Con termo-aislante	94
Figure 53: Puerta a acceso principal.....	95
Figure 54: Ventana de Aluminio y vidrio	96
Figure 55: Piso vinil	97



Figure 56: Plancha de cubierta 97

Figure 57: Corte transversal de panel fotovoltaico 99



RESUMEN

Se realizó un anteproyecto sobre la metodología de construcción del nuevo método constructivo, que está en auge en los países que tienen una alta tasa de población y contaminación como España, Francia, Chile, Perú y México por citar algunos. Éste método de construcción que se basó en contenedores es poco conocido en Ecuador, el material del que están fabricados los contenedores es Acero Corten, se hizo un análisis de las ventajas y desventajas que brindan este tipo de viviendas, como el aprovechamiento del espacio para una familia pequeña, que bastó con un solo contenedor para acogerla, las características de peso y soporte de carga que lo hacen adaptable con una cimentación ligera a cualquier terreno, el rendimiento estructural alto que le permiten que soporte la colocación de nuevos módulos superiores, su portabilidad fue una de las ventajas ya que están diseñados para facilitar su transporte, en sus costos de adquisición resultaron ser baratos y reutilizables, esto permitió la reducción de los costos de mano de obra y materiales de una construcción tradicional de ladrillo y cemento, su gran modularidad para ser apilables, permitió que las construcciones sean en línea o en columna, su utilización redujo la emisión de CO₂ a la atmósfera, no necesitó prácticamente mantenimiento.

Para el desarrollo de este anteproyecto se hizo un análisis de varios problemas que atraviesa la sociedad en nuestro país, como:

- La contaminación del medio ambiente, que llevó a los profesionales en Ingeniería civil a encontrar mecanismos para mitigar o dar una solución a estos temas.



- La necesidad de una vivienda que cumpla con los requisitos mínimos establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción **NEC-11. VIVIENDAS Y EDIFICIOS DE BAJA ALTURA** para el análisis, diseño y construcción de viviendas en zonas de actividad sísmica. (NEC - 11, 2011, pág. 4) fue otra de las problemáticas que surgió a partir del terremoto suscitado en Abril del 2016 en la ciudad de Pedernales – Ecuador.

Después del desastre natural antes mencionado, muchas familias se quedaron sin hogares, sin trabajos, sin ingresos, es por esto que ayudarlos de una manera social con una vivienda al alcance de su presupuesto fue una problemática a resolver con este anteproyecto se esperaba beneficiar a estas familias y a muchas otras a nivel nacional que estaban pasando por la misma situación económica.

En este anteproyecto se mencionó una solución como fue la posible construcción de una vivienda o 50 viviendas que fueran ecológicas, reutilizando módulos de contenedores de carga marítimo y terrestre, para ayudar a mitigar la problemática del medio ambiente, fue la forma más rápida de construcción, barata y sismorresistente que permitió cumplir con las normas de construcción y ofrecer una vivienda segura en donde formar un hogar, se tomó como modelo las 50 viviendas que donó el Municipio de Guayaquil a los damnificados de Pedernales. Estas viviendas constaban con 2 habitaciones y 1 área común para una familia máximo de 4 habitantes. Se mejoró la vivienda colocándole 1 baño para cumplir con las normas (NEC-11, 2011) de confort y comodidad, para hacerla autosustentable se le colocó un panel fotovoltaico con un sistema que le permitió durante el día utilizar los rayos solares para abastecer la vivienda del consumo energético necesario, y durante la



noche abastecerse de la red pública lo que demostró que el consumo esperado de una familia promedio se redujo a la mitad.

A este anteproyecto se lo identificó como “VIVIENDAS TIPO CONTENEDOR”. El Municipio de Manabí otorgó la plataforma de construcción urbanizada, con servicios básicos como agua potable, luz eléctrica, redes para aguas servidas, aguas lluvias y vías de acceso, que fue donada para la reubicación de alguna de las familias que no podían construir sus viviendas en los lugares donde estaban asentados ya que eran zonas muy peligrosas por haberse encontrado cerca de abismos o el suelo no cumplía con la resistencia adecuada como para ser habitable.

Con este anteproyecto se verificó que el método constructivo es confiable, es sismorresistente y económico en su construcción, es necesario darlo a conocer y que la gente se instruya de las nuevas tecnologías en construcción que existen hoy en día.

PALABRAS CLAVE

Metodología, Sismo resistente, Autosustentable, Ecológicas, Contenedor



SUMMARY

A preliminary project was carried out on the methodology of construction of the new construction method, which is booming in countries with a high population and pollution rate, such as Spain, France, Chile, Peru and Mexico, to name a few. This method of construction based on containers is little known in Ecuador, the material from which the containers are made is Corten Steel, we analyze the advantages and disadvantages of this type of housing, such as the use of space for a small family, which with only one container to accommodate it, the weight and load bearing characteristics that make it adaptable with a light foundation to any terrain, the high structural performance that allows it to support the placement of new upper modules, its portability was one of the advantages as they are designed to facilitate their transport, in their acquisition costs proved to be cheap and reusable, this allowed the reduction of labor costs and materials of a traditional brick and cement construction, its great modularity to be stackable, allows the constructions to be in line or in column, its use reduced the emission of CO₂ to the atmosphere, did not require practically maintenance.

In order to develop this preliminary project, an analysis was made of several problems that society faces in our country, such as:

- Pollution of the environment led the professionals in civil engineering to find mechanisms to mitigate or give a solution to these issues.
- The need for housing that meets the minimum requirements established in the Ecuadorian Construction Standard NEC-11. HOUSES AND BUILDINGS OF BAJA ALTURA for the analysis, design and construction of houses in areas of seismic activity. (NEC - 11, 2011, page 4) was another



problem that arose from the earthquake that occurred in April 2016 in the city of Pedernales - Ecuador.

After the natural disaster mentioned above, many families were left homeless, without jobs, without income, that is why helping them in a social way with a house within the reach of their budget was a problem to solve with this draft was expected to benefit these families and many others at the national level who were going through the same economic situation. This preliminary draft mentioned a solution such as the possible construction of a house or 50 homes that were ecological, using modules of containers of sea and land, to help mitigate the environmental problem, was the fastest way of construction, cheap and earthquake resistant to comply with building standards and provide a safe home to form a home.

This project was identified as "HOUSING TYPE CONTAINER", The Municipality of Manabí granted the urbanized construction platform, with basic services such as potable water, electricity, sewage networks, rainwater and access roads, which was donated to the relocation of some of the families that still could not construct their houses in the places where they were settled since they were very dangerous zones to have been near abysses or the ground did not fulfill the adequate resistance to be habitable. With this preliminary project it was verified that the constructive method is reliable, it is seismic resistant and economic in its construction to make it known and that people are instructed of the new technologies in construction that exist today

KEYWORDS Methodology, Earthquake Resistant, Self-sustaining, Ecological, Container.



Capítulo I:

Generalidades

1. Introducción

El Ecuador es un país con alto riesgo sísmico (Weblog Universidad Politecnica de Madrid, 2016) y con una población de escasos recursos económicos, que batalla contra la contaminación del medio ambiente, por este motivo es necesario el cumplimiento de normas sismorresistente y las normas de sustentabilidad. Al decir que una vivienda es económica, ecológica y autosustentable no significa que edificaremos casas pequeñas ni utilizar materiales reciclados, sin ofrecer una propuesta integral que favorezca el equilibrio ecológico, la responsabilidad social y la eficiencia económica para brindar una mejor calidad de vida para los futuros habitantes.

Existen varios parámetros de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), que debemos cumplir, también se debe tomar en cuenta lo estipulado en el ACI 318 – 14 para el correcto diseño de una edificación sismorresistente y para abarcar el problema del medio ambiente debe cumplirse los parámetros que estipula la UNIT-ISO13153:2012 que nos ofrece un marco para el proceso de diseño autosustentable de los sistemas de ahorro de energía de residencias, también ofrece alternativas para sistemas de refrigeración, iluminación, agua caliente, ventilación y otros controles.

El Ingeniero civil es responsable de construir viviendas que sean menos contaminantes al medio ambiente pero que proporcionen comodidad a sus



ocupantes, todo esto es imprescindible si se quiere contribuir a mejorar la calidad de vida en nuestro planeta.

Para lograr un cambio de fondo es necesario impulsar políticas de generación de viviendas autosustentables, considerando todos los factores que intervienen en el proceso de diseño, procurando que los resultados cumplan con requerimientos establecidos en todas las normas, con la única finalidad de obtener como resultado una vivienda a bajo costo, adecuada.

1.1. Planteamiento del problema.

Es un hecho indiscutible, que la comodidad del ser humano es esencial en el crecimiento de una sociedad apta para la exigencia que demanda este siglo y para ellos es necesario tomar en cuenta aspectos relevantes como, económicos, y de convivencia, de esta forma cumplir el rol que le impone determinada población. En este sentido, el estado es garante de crear una conciencia de respeto y aprovechamiento de los recursos, es por ello que tiene sentido buscar mejor calidad de vida respetando, las culturas y la naturaleza La UNESCO (2010) señala que:

“Todos vivimos en el mismo planeta y formamos parte de la biosfera. Reconocemos ahora que nos encontramos en una situación de interdependencia creciente y que nuestro futuro es indisociable de la preservación de los sistemas de sustentación de la vida en el planeta y de la supervivencia de todas las formas de vida. Los países y los científicos del mundo deben tener conciencia de la necesidad apremiante de utilizar responsablemente el saber de todos los campos de la ciencia para satisfacer las necesidades y aspiraciones del ser humano sin emplearlo de manera incorrecta.”

Partiendo de la base de lo antes mencionado, la evolución es un proceso continuo, que tiene como fin común la superación de un individuo, y su



desenvolvimiento ante la sociedad, ya que la misma, se encuentra en una transición de bienestar constante, la cual tiene como principal pilar, una visión innovadora, como elemento vinculante entre la sociedad y su entorno. Los gobiernos del mundo hoy en día, ha integrado al campo de la construcción tecnologías, estrategias y formas de trabajo, que tienen como fin único, la superación, y el respeto por el medio ambiente, y esto último en la utilización de materiales que no perjudiquen a la misma.

El profesional en el campo de la construcción del siglo XXI tiene como prioridad fundamental asesorar de una forma clara sin que se creen condiciones, que afecten la aceptación de conocimientos.

Partiendo de lo anteriormente mencionado, recordamos que en el 2016 Pedernales – Ecuador, fue el epicentro de este tipo de catástrofes naturales, en el que muchas personas perdieron la vida, y a raíz de este hecho, fue notorio el percibir la inapropiada técnica de construcción implementada en la zona y el impacto económico que este evento trajo a sus habitantes. De aquí parte la inquietud por llevar una propuesta de metodología de construcción de casas sismorresistentes autosustentables tipo contenedor, de esta manera que facilite la ejecución de la obra con rapidez y sin dejar de lado su resistencia y aporte a la conservación del medio ambiente.

Con este anteproyecto se abrirá el campo a un nuevo sistema de construcción de vivienda que esté al alcance económico de la mayoría de las personas de tal manera que mejore su calidad de vida y que pueda ser implementado no solo en provincias de Manabí sino en todo el Ecuador.



La implementación de contenedores en la construcción de estas viviendas nos da como resultado una alta capacidad sismo resistente de las mismas, además gracias a la forma rectangular, facilita el proceso constructivo.

1.1.1 La situación de la vivienda.

La vivienda es el refugio que adquieren las personas para protegerse de las inclemencias del tiempo, para representar un lugar de asentamiento de núcleos familiares, es una necesidad hoy en día básica del cuerpo social como son el alimento o el descanso.

Es así que se llega a los derechos de una persona. **“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure la vivienda...”** (ONU, 1948). El derecho a una vivienda digna y adecuada se topó en la **Declaración Universal de los Derechos Humanos** en su **artículo 25 y Artículo 11** donde hace referencia a que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure todas las condiciones aptas para el desarrollo de la vida en las que recalca como necesidad primordial el derecho a una vivienda digna y segura.

En ciertas partes del país alcanza unos niveles infrahumanos de familias sin hogar, especialmente los que fueron afectados por el terremoto de Pedernales el 16 de Abril del 2016, (United states geological survey, 2016) y sus réplicas que hasta el día de hoy aún los habitantes del sector sufren sus consecuencias.

La demanda de viviendas constituye una de las problemáticas sociales más prioritarias a resolver. Ecuador es un país de 14.483.499 habitantes y cerca de 6 millones de hogares, (INEC, 2010) existe una demanda anual de más de 60 mil viviendas para nuevos hogares, de ellos 25 mil son hogares bajo la línea de la



pobreza, es decir con un ingreso familiar por debajo del costo de la canasta básica, estimada en 701,93 dólares mensuales. (INEC, 2010)

Se ve que con el nivel de pobreza y el aumento poblacional que existe en la región se genera un alta demanda de vivienda, para mitigar el mismo, es necesario tener una visión amplia de la realidad para dar una solución que no generen mayores dificultades y sean complemento para las alternativas de los problemas adyacentes.

1.1.2 El problema de la contaminación.

Ya es muy conocido por todos que el ser humano ha originado diversas formas de contaminación que afectan el equilibrio del medio ambiente, repercutiendo en el bienestar del hombre. El aumento de la población y su creciente demanda de bienes de consumo y servicios, ha llevado a que el impacto en el medio ambiente sea todavía mayor.

En el presente anteproyecto se edificará una estructura metálica a base de contenedores reciclados, de dos plantas, la construcción de este tipo de viviendas se ha incrementado debido al alto riesgo de sismos, además de su bajo costo de adquisición, y de su rápido montaje.

1.1.3 El problema de Costos.

En este anteproyecto se desea dar especial énfasis en los análisis de precios para edificar este tipo de vivienda en un costo más bajo que el que tiene en el mercado las casas que construye el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. ((MIDUVI), s.f.)



1.2. Justificación e Importancia

La comodidad constituye un eje fundamental en el desarrollo correcto de cualquier sociedad; la construcción, de grandes infraestructuras a la vanguardia de los últimos tiempos, es vital para el desenvolvimiento del futuro en la sociedad. De tal fin, se hace necesaria la utilización de estrategias idóneas que hagan de los nuevos urbanismos lugares seguros, cómodos y amplios que respeten al medio ambiente mediante un sistema dinámico, económico y práctico tanto para el fabricante como para el que adquiere una vivienda, siendo esta última prioridad.

Como es bien sabido, existen procesos de construcción de viviendas, que llevan consigo largos meses de ejecución; para evitar procesos largos y engorrosos se hace necesario cada día avanzar en la búsqueda de elementos de construcción que permitan mejorar los procesos de construcción, y que continúen cumpliendo con los estándares de seguridad necesarios según el lugar geográfico en el que se ejecute el proyecto. Sumado a esto, se integra el hecho de que existen algunos materiales de construcción costosos, sin olvidar que por su alta demanda en algunos casos difíciles de conseguir en el mercado.

El área de la construcción, integra una serie de temas relacionados con la vida, tales como la seguridad y la prevención ya que es fundamental no solo brindar una zona de confort y tranquilidad a su propietario, si no también, deben existir todos los estándares de seguridad para cualquier problema que se presente ya sea un factor externo o interno de la misma. Ante dicha situación, la presente investigación se ha fundamentado en utilizar contenedores para la construcción de un complejo urbanístico, y lo que se pretende es que las viviendas ejecutadas posean características muy puntuales: que sean autosustentables, y sismo resistentes.



Es por ello, que se hace necesaria la implementación de estrategias ajustadas a cada proceso de ejecución y específicas de acuerdo con los estándares de seguridad, que permitan de una manera sencilla y práctica cumplir con los objetivos planteados al inicio de la planificación del proyecto, a nivel institucional el por consiguiente la presente investigación tiene su justificación ya que es notorio que la población de pedernales – Ecuador, necesita de lugares dignos para su supervivencia, esto debido a que quedaron sin techo, a consecuencia de lo acontecido por el terremoto del año 2016

A nivel teórico, se justifica porque se revisarán teorías y enfoques que sustenten la estrategia sugerida para desarrollar la temática, así como el impacto que tiene la misma sobre los pobladores de pedernales-Ecuador. También la investigación tiene su justificación desde el punto de vista metodológico, porque se diseñará un instrumento denominado encuesta que permitirá describir el nivel de conocimiento de los pobladores antes de poner en práctica el proyecto. Entre tanto, la justificación práctica viene dada por ejecución del proyecto de 50 casas ecológicas sismo resistentes autosustentables tipo contenedor constituyéndose a su vez un valioso aporte en la socialización de la problemática expuesta.

Mediante la observación directa al momento de aplicar el instrumento, se logró evidenciar la carencia que existe de parte de los pobladores de dicho sector, para la adquisición de nuevas viviendas.



1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar una metodología para la construcción del sistema de viviendas ecológicas, sismorresistentes, autosustentables tipo contenedor, para cumplir una necesidad de demanda, mediante métodos comparativos en tiempo y costos.

1.3.2 Objetivos específicos.

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los habitantes de Pedernales - Ecuador sobre los nuevos procesos de construcción y estándares de seguridad en la actualidad.
- ✓ Identificar los elementos y características que hacen de la casa tipo contenedor, segura y económica para los habitantes de Pedernales - Ecuador.
- ✓ Estudiar la factibilidad de la propuesta metodología para la construcción del sistema de viviendas ecológicas, sismorresistente, autosustentables tipo contenedor como estrategia innovadora, desde el punto de vista – social y económico.

1.3.3 Hipótesis.

De acuerdo a los antecedentes antes expuestos, el desafío que plantea la problemática de la vivienda tipo contenedor, ecológica, sismorresistente y autosustentable, hoy en día es lograr un mejoramiento impostergable a la situación habitacional del sector de Pedernales - Ecuador, apegados a las normativas de seguridad sísmica que necesitan los ciudadanos, dicho proceso se logra ejecutando políticas financieras, físicas, y de mano de obra, con el fin de lograr poner en marcha la implementación de este tipo de viviendas.



Capítulo II

Marco Teórico

2. Marco Teórico

Después de una búsqueda exhaustiva de referencias bibliográficas se ha obtenido un basamento legal y técnico sobre el cual se sustenta la investigación. Asimismo se presenta una serie de estudios previos que se han tomado como antecedentes ya que cuentan con las características básicas necesarias directamente vinculadas con la temática estudiada.

2.1. Antecedentes

Según diario El Universo 15 albergues acogen aún a 3600 damnificados, luego de un año del terremoto que dejó 69 mil edificaciones afectadas la mayor parte en Manabí y Esmeraldas. (Diario El Universo, 2017)

Son 3600 personas (930 familias) que aún viven en los albergues, según el censo que realizó el Ministerio de Inclusión Económica y Social el 7 de Abril del 2017. (MIES.,2017)

Se debe cumplir con el derecho a una vivienda digna y adecuada que tiene cada individuo, según el artículo 25 de la (Declaración Universal de los Derechos Humanos, 2011):

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar en especial la alimentación, el vestido, al vivienda, la asistencia



médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales. Todos los niños, nacidos de matrimonio o fuera de matrimonio, tienen derecho a igual protección.”

2.2. Antecedentes en el uso de contenedores como viviendas

Hoy en día alrededor del mundo se están empleando contenedores para la construcción de viviendas. El primer país en desarrollar este tipo de construcción fue Inglaterra, **“Container City”** ubicada en Trinity Buoy Wharf en la ciudad de Londres.

La constructora Urban Space Management realizó los diseños para esta urbanización hecha con contenedores de carga apilados, se entregó el proyecto terminado en mayo del 2001.



Figure 1: Container City. Complejo Keetwoner.

Fuente 1: <https://www.livinspaces.net/ls-tv/inside-londons-container-city/>



En Ámsterdam, se construyó el complejo Keetwoner (**figura 1**), de viviendas para estudiantes universitarios.

La versatilidad en el uso de los contenedores al momento de construir permitió que se agregue la Torre OBS al Stratford Olympic Park (**figura 2**), que comprendía en la planta baja de locales de comida con cocina propia cada uno, salas técnicas y 10 cuartos de difusión.

El edificio fue desmantelado luego de los juegos olímpicos y se reutilizaron en el Trinity Buoy Wharf para crear un nuevo edificio. El Clipper House. (Containercity, 2000).



Figure 2: OBS TOWER

Fuente 2: London's Container's City



Ecuador no puede ser la excepción, hay algunos proyectos sencillos en:

MANTA

- “**Manta Ecopark**” (**Figura 3**), este proyecto fue realizado un mes después del terremoto ocurrido en el mes de Abril del 2016, son 36 locales comerciales hechos de contenedores.



Figure 3: Centro comercial Ecopark. En Manta, construido a base de contenedores.

Fuente 3: <http://www.plusvalia.com/propiedades/oficinas-nuevas-av-la-cultura-ecopark>



- “**Nuevo Tarqui**” (*figura4*), Consta de 1000 locales la reconstrucción del centro comercial devastado por el terremoto.



Figure 4: Centro comercial Nuevo Tarqui.

Fuente 4: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador>

EN GUAYAQUIL

- En el año 2014 se creó una propuesta de un proyecto para vivienda social en altura media que ganó el “**Concurso Alacero**” (*figura 5*), es a partir de contenedores, desarrollando una célula prefabricada para viviendas, específicamente los condominios del IESS. (Zambrano, 2014).

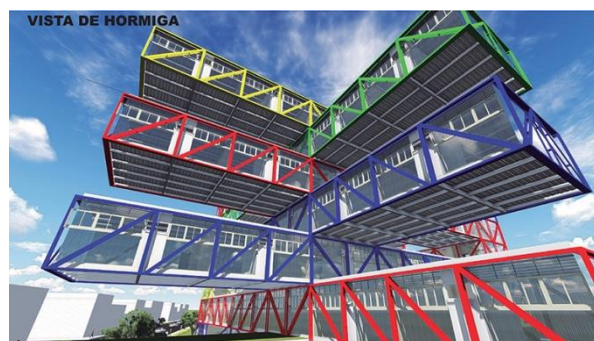


Figure 5: Proyecto para vivienda social.

Fuente 5: Concurso Alacero



- Guayaquil incursiona en el área de clínicas móviles (**figura 6**) hecha a base de contenedores incluido su tráiler (Municipalidad de guayaquil, 2000)



Figure 6: Clínicas móviles

Fuente 6: <http://www.guayaquil.gob.ec>

A partir de este proyecto de las clínicas, el Municipio de Guayaquil toma la iniciativa de colaborar con los damnificados del terremoto, donando 50 casas hechas con este sistema de construcción, debido a la rapidez del mismo las casas estarían listas inmediatamente para ser entregadas a los refugiados, con la diferencia que éstas viviendas son entregadas directamente a cada dueño de terreno para ser colocadas, no constan de baño, cubierta y del sistema fotovoltaico que se ofrece en el proyecto de urbanización que se está proponiendo.

2.3. Delimitación del tema

El presente anteproyecto analiza la metodología de construcción del sistema de casas tipo contenedor, que incluirán análisis de costos de la vivienda, programación de la construcción, desarrollo de la metodología, análisis comparativo de costos con viviendas de sistema constructivo tradicional, para determinar si los



costos de construcción y tiempos de ejecución de las mismas se encuentran dentro de los límites establecidos para la población de bajo recursos.

2.4. Objeto y campo de estudio de la investigación

En el Ecuador se ha incrementado el uso de estructuras metálicas debido a su rapidez en el montaje, su alta resistencia y otros factores que facilitan y agilitan la construcción, por lo cual las construcciones de edificaciones mixtas serán cada día más comunes.

El campo de estudio en el que se desarrolla este ante proyecto es dar a conocer si esta urbanización con nuevas tendencias constructivas cumple con las normas establecidas en la NEC para ser una estructura sismo resistente y con la promesa de ser más económica que las viviendas de construcción tipo tradicional y que a su vez cumple con las tendencias ecológicas de impacto ambiental.

2.5. Ecuador, peligrosidad sísmica y las placas tectónicas

2.5.1 Ecuador y las Placas tectónicas.

Las placas tectónicas son fragmentos de litosfera que se mueven como bloque rígido sobre la superficie. Tienen 100 km de espesor y están compuestas por 2 tipos de materiales (corteza oceánica o sima y la corteza continental).

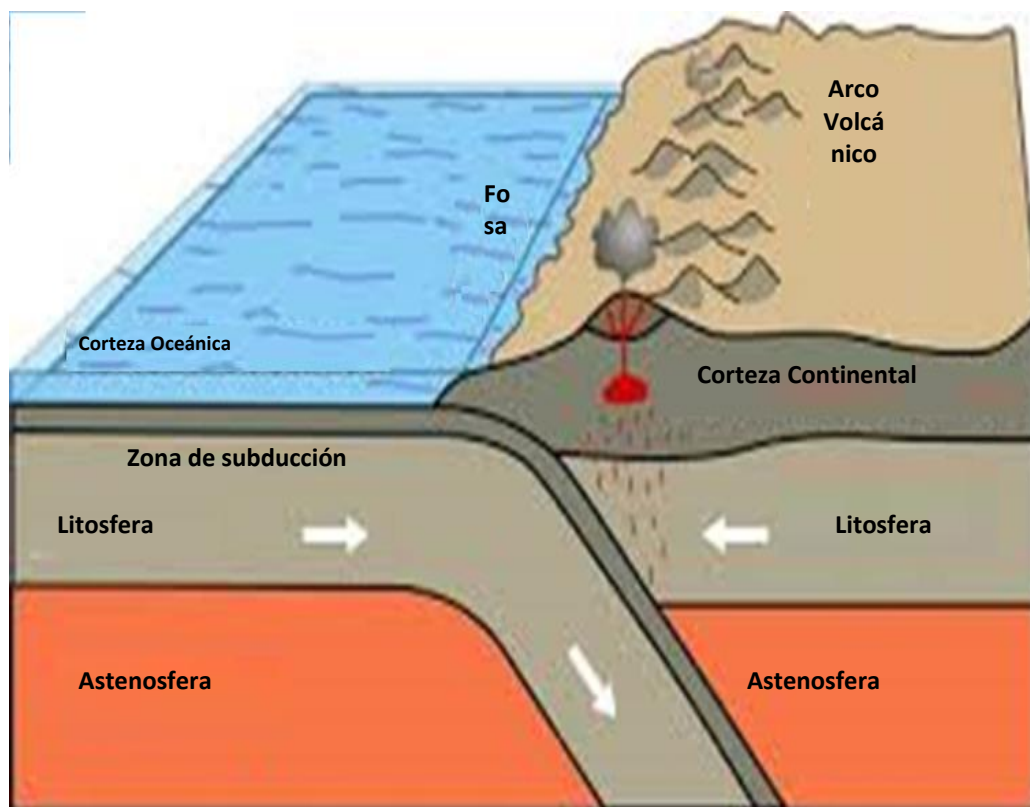


Figure 7: *Convergencia Oceánica Continental*

Fuente 7: *Tesis Maestría Francisco Rosales Romero*

Existen 15 placas tectónicas en el mundo, nosotros analizaremos específicamente las que rodean el Ecuador (**figura 7**).

Placa Nazca: se encuentra en el Océano Pacífico oriental, junto a la costa occidental de América del Sur, específicamente frente a las costas de América del Sur, exactamente entre las costas de Chile, Perú, Colombia y Ecuador.

Placa Sudamericana: Como su nombre lo indica se encuentra en la parte de América del sur y una porción del océano Atlántico Sur comprendida entre la costa Sudamérica y la dorsal mesoatlántica, abarca 9 millones de km cuadrados, su límite convergente ha generado la cordillera de los Andes y la Fosa peruano-chilena;

mientras que en el límite divergente con la placa Africana permitió la aparición del océano Atlántico y posteriormente la dorsal mesoatlántica.

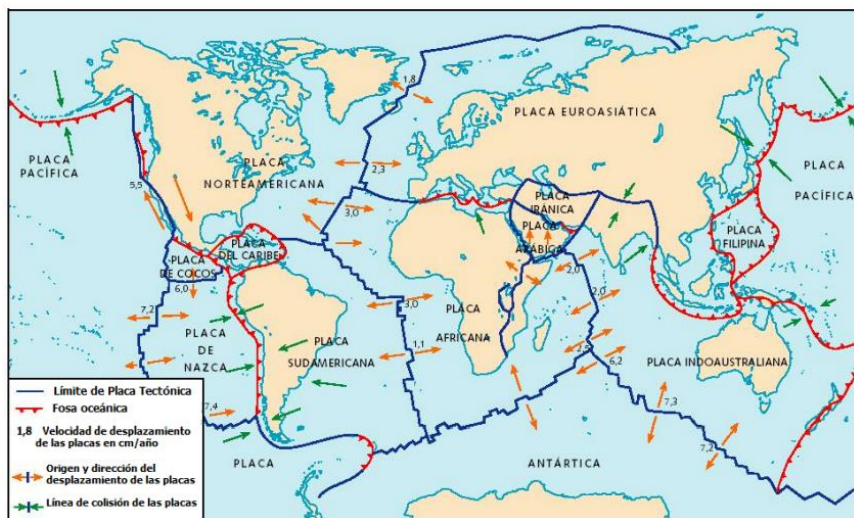


Figure 8: Mapa de las placas tectónicas

Fuente 8: Tesis para Maestría Francisco Rosales Romero

2.5.2 Ecuador Peligrosidad Sísmica.

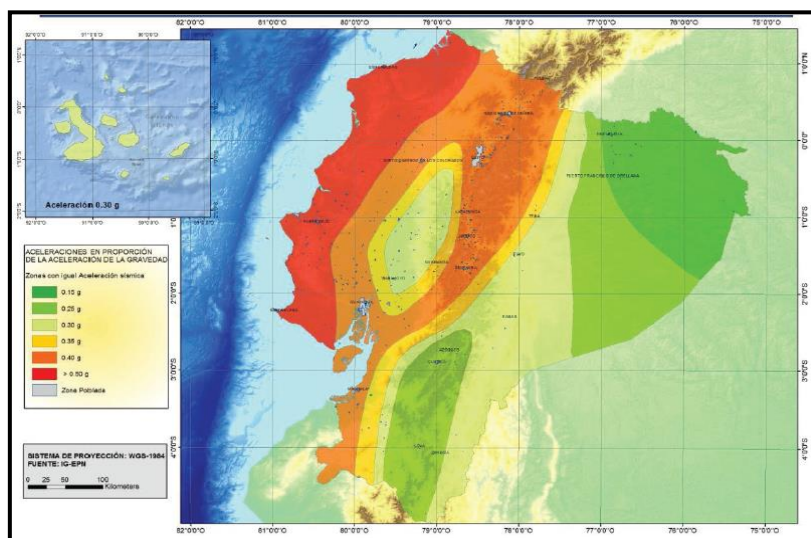


Figure 9: ECUADOR, zonas sísmicas para propósitos de diseño

Fuente 9: NEC, 2015

Según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, somos uno de los países que se encuentra atravesado por un cinturón volcánico, asociado a la convergencia de las placas tectónicas de Nazca (placa oceánica) que se sumerge bajo la Sudamericana (placa continental) lo cual hace que el país esté en una zona con alta peligrosidad sísmica (**figura 8**), a este proceso se lo conoce como subducción (**figura 9**).



Figure 10: Esquema de Interacción de las placas Nazca y Sudamericana.

Fuente 10: <http://es.earthquaketrack.com/p/ecuador/biggest>

Luego de la ocurrencia de un sismo vienen las réplicas, su ubicación y magnitud está relacionada con el sismo principal.

La mayoría de las réplicas son superficiales (< 20 km en profundidad), las réplicas que se han registrado tienen magnitudes mayores o iguales a 6 (Mw) Magnitud de momento, escala logarítmica usada para medir sismos.

Tanto la actividad volcánica como la sísmica son el producto de la interacción de las placas, el proceso de subducción¹ propicia el desarrollo de dos tipos de actividades sísmicas: La Actividad profunda debido a la

¹ **Subducción:** Proceso geológico en el que el borde de una placa de la corteza terrestre es forzada a deslizar por debajo del borde de otra.



subducción, produce sismos de magnitudes² ($M_b = 4$ a 6) y de profundidades focales grandes ($Z = 70$ km o más) ver (**Tabla 1**). (Regional, 1987)

La actividad sísmica producida por sistemas estructurales y tectónicos locales, son los más destructivos de todos. Son actividades sísmicas con mecanismos de desplazamientos de rumbo o de fallamiento inverso y normal con magnitudes variables entre 2 y 7 M_b y de hipocentros entre 5 a 35 Km. La disipación de la energía es relativamente rápida con las distancias, las aceleraciones pico y promedio alcanzan valores elevados en el epicentro ($G = 1,15$ y 50), los daños de infraestructuras y ambiente son de importancia. (Secretaria General de la OEA, 1987)

Tabla 1: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

ZONA SÍSMICA	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,3	0,35	0,4	$\geq 0,5$
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente 11: <http://es.earthquaketrack.com/p/ecuador/biggest>

Después de 18 años en los cuales el Ecuador no experimentaba grandes movimientos sísmicos (**ver ANEXO 1**), el 16 de abril del 2016 se vivió un nuevo evento sísmico de una magnitud 7,8 grados en la escala de Richter (**ANEXO 2**), lo que produjo que algunas viviendas presenten fisuras, otras viviendas presentaron graves daños en sus estructuras y lo más grave fue que muchas estructuras colapsaron.

² **Magnitud sísmica:** Valor instrumental relacionado con la energía elástica liberada durante un terremoto (propagada como ondas sísmicas en el interior y en la superficie de la tierra).



2.6. Historia de los contenedores, capacidad de carga y sismorresistencia

2.6.1 Historia de los contenedores.

(González Laxe, 2007)

Fue en 1966 cuando hizo el primer viaje transatlántico un contenedor, a bordo del petrolero Fairland en la ruta New York-Róterdam, el cual estaba preparado para transportar este nuevo tipo de contenedor. Pero fue en 1930 cuando Malcolm P.

McLean (**figura 10**), nombrado como “El padre de la contenerización” tuvo la idea del transporte de las mercancías evitando la carga y descarga de un transporte a otro, al principio se transportaban carros completos en barcos, con el desarrollo de los contenedores estandarizados, movidos por tractores pudo hacer posible el envío en barcos sólo acoplado el envase, permitiendo el ahorro en espacio y costos, más tarde los acoplados también quedaron atrás y sólo se transportan los contenedores.

En 1990 Mclean vende su compañía a la naviera Maersk, pasando a llamarse Maersk Sealand, en 1966 fueron elaborados los primeros contenedores tipo ASA (The Advertising Standards Authority) es decir que se diseñaron con los estándares americanos debido a que los estándares americanos presentaban algunas dificultades en Europa y otros países se llegaron a acuerdos que terminaron siendo las Normas ISO resultantes para las longitudes de 10', 20', 30', y 40' todos los contenedores utilizados en el mundo deben cumplir con las normas ISO .



Figure 11: Malcolm McLean-El padre de la contenerización

Fuente 12: (Museo de Historia e industria)

2.6.2 Tipos de contenedores

Existen diferentes tipos de contenedores, los detallaremos a continuación:

- **Seco (DRY):** Son contenedores cerrados herméticamente y sin sistema de enfriamiento, utilizados para el transporte de cargas no perecibles.
- **High Cube:** Contenedores con características estándar, con la variación en su altura, con 9,6 pies de alto, miden 40 pies.
- **Refrigerados (reefer):** Son contenedores de 40 y 20 pies, tienen un sistema de refrigeración, deben ir conectados a un generador o al buque para poder funcionar.
- **Techo abierto (Open Top):** Contenedores abiertos en la parte superior, permite que la carga pueda sobresalir, tiene las mismas medidas que los anteriores.



- **Plataforma (Flat Rack):** Estos contenedores no poseen las paredes laterales e incluso dependiendo del caso no poseen paredes delanteras ni traseras. Son utilizados para la transportación de cargas especiales como botes, carros, o maquinarias.
- **Costado abierto (Open Side):** Es un contenedor que es abierto en uno de sus lados, sus medidas igual que las anteriores.
- **Cisterna (ISO tank):** Es utilizado para el transporte de líquidos, se trata de un contenedor cisterna contenido dentro de una serie de vigas de acero cuyas dimensiones son equivalentes a las de un contenedor DRY, pueden apilarse y viajar al igual que los otros contenedores.

2.6.3 Dimensiones de un contenedor

Las dimensiones de un contenedor varían en sus medidas dependiendo del largo y alto. El ancho se establece en 8 pies (2,44 metros), el alto y largo varía dependiendo de la unidad. Las unidades cumplen con una estandarización de la norma ISO 6346 (ISO Standardization, 2005) (**ANEXO 7**).

2.6.4 Componentes Estructurales de los Contenedores

En los contenedores ISO los componentes estructurales (**figura 11**) primarios se ocultan dentro de los paneles de las paredes, techo y piso.

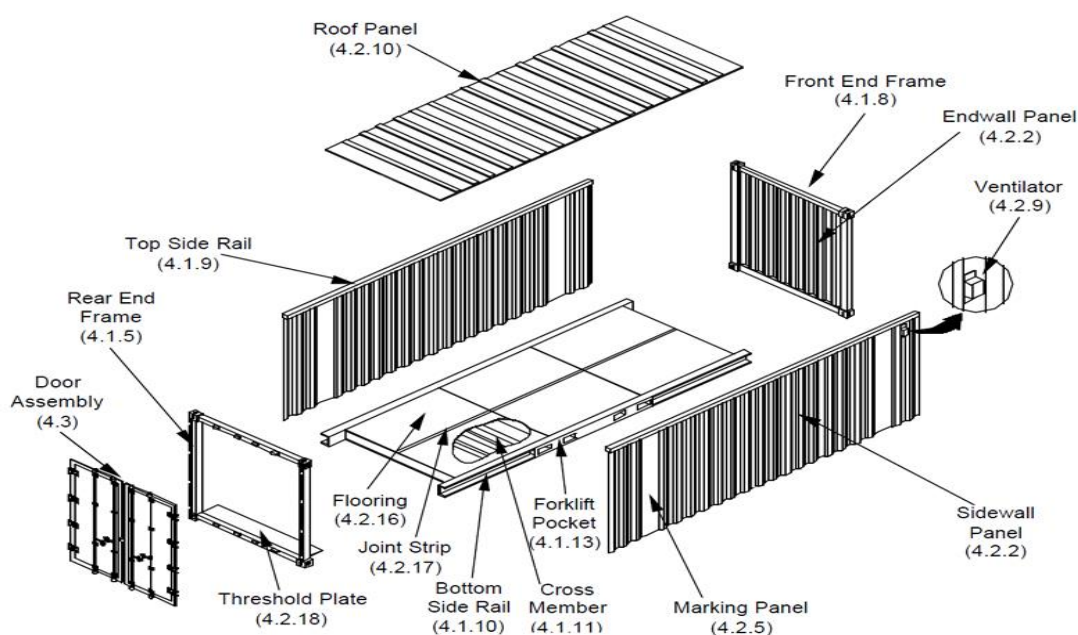


Figure 12: Modelo estructural de contenedor

Fuente 13: Proyecto final de Máster (Elemento de Unión para contenedores de carga marítima)

1. **Refuerzo de esquina.** Ajuste estándar situado en las ocho esquinas del contenedor, para la fácil manipulación, apilamiento y seguridad de los contenedores se definen en las normas ISO 1161
2. **Poste de la esquina.** Estructura vertical de las cuatro esquinas del contenedor, los que se unen a los refuerzos de esquina.
3. **Cabezal para puerta.** Elemento estructural situada sobre puerta, se une a los refuerzo de esquina en el marco extremo de la puerta.
4. **Travesaño de la puerta.** Estructura lateral inferior de la abertura de la puerta, se une a los refuerzos de las esquinas en el marco extremo de la puerta.
5. **Extremo de Bastidor trasero.** Es el conjunto estructural en la parte trasera del contenedor que consiste en el umbral de la puerta y la cabecera se une a las esquinas traseras de los postes para formar la abertura de la puerta.



6. **Larguero posterior extremo superior.** Elemento estructural lateral situado en el borde superior del extremo frontal del contendor y se une a los postes de esquina.
7. **Larguero posterior extremo inferior.** Elemento estructural lateral situado en el borde inferior del extremo frontal (opuesto a la puerta) del contenedor y se une a los refuerzos de esquina.
8. **Marco Frontal.** El conjunto estructural en el extremo frontal del contenedor (opuesto a la puerta) que consta de carriles superiores e inferiores de extremo.
9. **Barra superior lateral.** Elemento estructural longitudinal situado en el borde superior de cada lado del contenedor y se une a los refuerzos de las esquinas de los marcos de los extremos.
10. **Barra lateral inferior.** Elemento estructural longitudinal situado en el borde inferior de cada lado del contenedor y se une a los herrajes de las esquinas para formar una parte de la estructura inferior.
11. **Elemento transversal.** Elemento estructural lateral unido a las barras laterales inferiores que soportan el suelo.
12. **Estructura inferior.** Es un conjunto compuesto por barras laterales y extremas, travesaño de la puerta y conductos de bifurcación.
13. **Engarces para horquillas.** Túnel reforzado situado transversalmente a través de la estructura inferior, proporcionar aberturas en los carriles laterales inferiores a posiciones prescritas en norma ISO para que tenga la capacidad de manejo de contenedores vacíos o cargados de equipos de montacargas.



14. Correa de engarces para horquillas. La placa soldada a la parte inferior de cada abertura de las horquillas para el montacargas o parte de la barandilla lateral inferior.

La correa de engarces para horquillas es un componente de los engarces para horquillas.

15. Cuello de cisne del túnel. Área empotrada en la parte delantera de la estructura inferior para acomodar el transporte por un chasis de cuello de cisne. Esta característica es más común en los contenedores de 40 pies y más largos.

- a. **Contrachapado de fibra de vidrio reforzado (FRP).** Un material construido de laminados de fibra de vidrio, resinas de poliéster, y la madera contrachapada, también conocido como panel sándwich.
- b. **Panel de pared.** Acero corrugado, una hoja de aluminio remachado o en régimen de servidumbre y el montaje posterior de la pared, FRP, espumas y haz, de aluminio, o el material de nido de abeja que forma la pared lateral o en la pared final.
- c. **Pared posterior.** Componente interior o exterior vertical intermedio a la hoja de aluminio o de acero está remachado o soldadas para formar un panel de pared.
- d. **Muro viga.** Componente vertical encapsulado a la que la hoja de aluminio o de acero está unido para formar un panel. Esta pared se encuentra en los paneles de espuma y de viga.
- e. **Panel de marca.** Un panel de la pared lateral de un acero corrugado configurado con una parte plana, se utiliza para la visualización de las marcas y rótulos.



2.6.5 Sistema de Identificación

Todos los contenedores debe ser identificados según lo especifican las normas ISO, las que mediante códigos preestablecidos que brindan información importante sobre los mismos.

Los códigos se especifican de la siguiente manera:

- Código de dimensiones: Se marcan con un código que los identifica (**figura 12**) y que constan de dos caracteres alfanuméricos. El primero representa la longitud. El segundo el ancho y el alto del mismo.

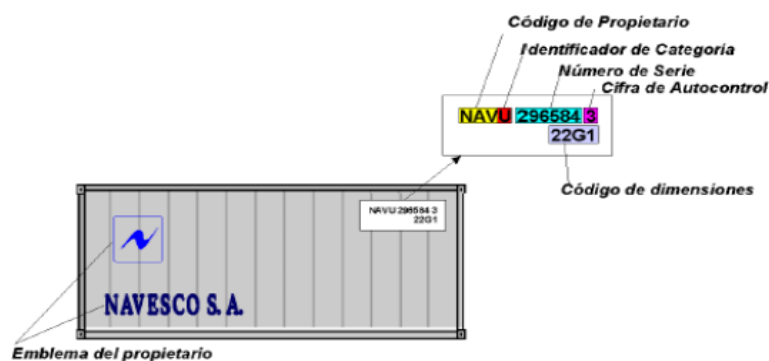


Figure 13.- Códigos de identificación.

Fuente 14: Tesis (Plan de negocios para la construcción de residencias usando contenedores de carga)

- Marcas de utilización: Tienen como función proporcionar información y advertencias visuales.
- Marcas Obligatorias:
 - Peso bruto máximo (MGW) y tara (TARA), se expresa en kg y en lbs., se colocan generalmente en las puertas.



- Símbolos para contenedores con aire. Representan restricciones en el apilamiento.
 - Advertencia de peligro eléctrico sobre el contenedor.
 - Marca para contenedores de altura superior a 2,6 m (8 pies 6")
- Marcas optativas: Responden a información comercial y advertencias de utilidad (**figura 13**).

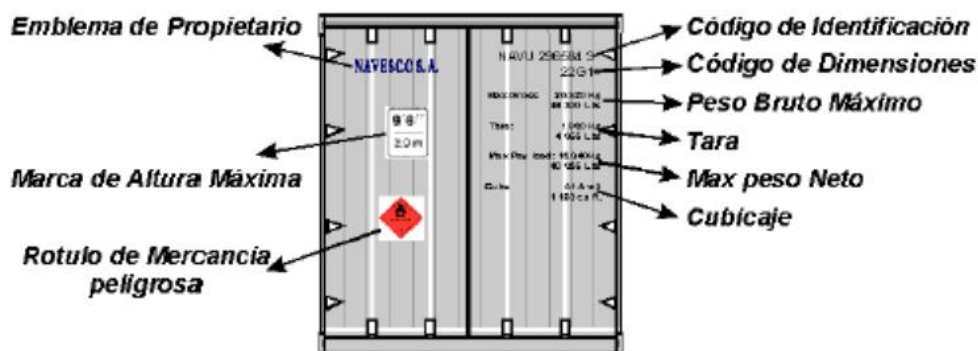


Figure 14: Marcas Optativas.

Fuente 15: Tesis (Plan de negocios para la construcción de residencias usando contenedores de carga)

2.6.6 Historia del primer edificio hecho con contenedores de carga.

La utilización de contenedores en la construcción de edificios nació de la necesidad que tuvieron en la empresa canadiense Steadman Industries en el Ártico (**figura 14**) de manipular las cargas sin salir al exterior debido al clima frío, así se acoplaban los containers uno sobre otro, una vez retirada la carga de arriba el trabajador podía acceder a la carga de abajo desde el interior, de esta manera apilaban los contenedores uno sobre otro en distintas pilas contiguas, se construían



verdaderas pilas en las que los containers no eran independientes, formaban un verdadero edificio de almacén. (Andrea Peniche, 2016).

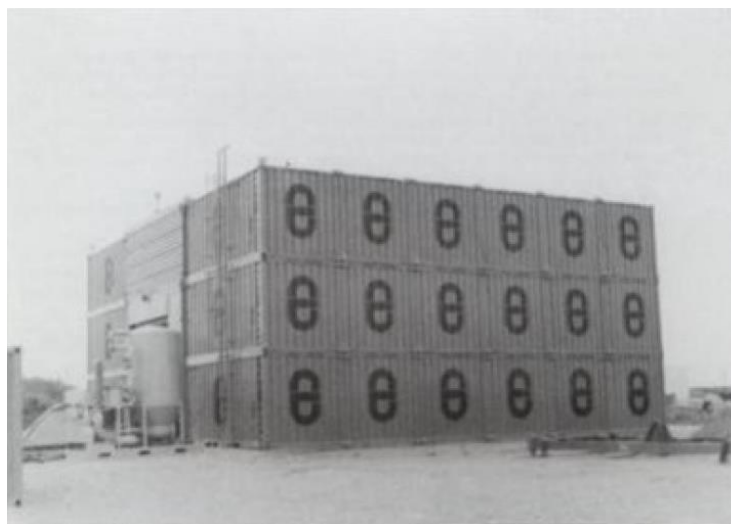


Figure 15: Primer edificio de containers de la historia.

Almacén port diseñado por Steadman Containers, preparado para la carga de cemento.

Fuente 16: (Andrea Peniche, 2016)

Desde entonces la utilización de contenedores de carga como recurso para la creación de nuevos espacios habitacionales se hace más común, para hacer una verdadera construcción sostenible, que es aquella que toma en consideración el ecosistema que lo rodea, racionaliza el consumo de energía durante la construcción.



2.6.7 Capacidad de carga y sismo resistencia de los contenedores de carga.

2.6.7.1 Capacidad de compresión de soporte de carga.

Según estudios realizados sobre las propiedades y ventajas de la arquitectura de containers (Arq. Carlos Barón Escamilla, 2009), detalla un listado de propiedades y ventajas

1.- Espacio. El necesario para una unidad familiar mínima para que pueda vivir (25 m² útiles)³ (tabla 2).

DIMENSIONES UTILES MINIMAS DE LOS LOCALES

Tabla 2: Dimensiones útiles

LOCAL	LADO MINIMO m.	AREAS UTILES MINIMAS DE LOCALES m2.		
		VIVIENDAS DE DORM	VIVIENDAS DE 1 DORM. 2	VIVIENDAS DE 3 O MÁS DORM.
COCINA	1,5	4,00	5,50	6,50
DORMITORIO PAREDES	2,5	9,00	9,00	9,00
DORMITORIO 2	2,2		8,00	8,00
DORMITORIO 3	2,2			7,00
BAÑOS	1,2	2,50	2,50	2,50
SUBTOTAL AREA UTIL MINIMA		15,50	25,00	33,00

Fuente 17: Propia

2.-Peso y soporte de carga. Con sus características de peso y soporte de cargas son adaptables a cualquier terreno realizando una cimentación, aunque su capacidad portante es mínima, su rendimiento estructural es alto ya que soportan la colocación superior de nuevos módulos.

3.-Portabilidad y acortamiento de plazos. Los containers fueron diseñados para ser transportados con facilidad, esta naturaleza juega a favor no sólo de los costes

³ Ajustado a las Normas Ecuatorianas de Arquitectura según Ordenanza 3457 Art.147 Dimensiones Útiles Mínimas de los Locales



de fabricación sino en el lugar de destino, no comprometiendo el lugar del presente para un cambio en el futuro.

4.-Permite la modulación. Permite adaptarlos fácilmente a los diferentes emplazamientos, permitiendo una futura expansión de las instalaciones si fuere necesario.

5.-Facilmente apilables. Hasta 6 alturas dependiendo de su base.

6.-Construcción rápida. Favorece el abaratamiento en coste, es inferior a una construcción de tipo tradicional.

7.- Resistentes y seguros. Han sido probados para soportar hasta 24 Ton apilados en hileras de nueve.

8.-Inofensivos con el medio ambiente

Como todas las cosas que tienen ventajas deben de tener sus desventajas y estos no son la excepción, enlistaremos las desventajas de construir con contenedores.

- a. Son estrechos, permite la construcción para una familia pequeña, en ocasiones para familias más grandes se deberá combinar varios contenedores.
- b. Se debe adaptar el proyecto arquitectónico a las dimensiones de los contenedores.
- c. Necesita de una estructura base acorde a su finalidad.
- d. Inversión económica en la adaptación a su nuevo uso como vivienda, además de colocar un refuerzo estructural si se necesita.



e. En la construcción de viviendas de varios pisos se deberá usar contenedores nuevos.

f. El mantenimiento del contenedor es costoso.

Los contenedores de carga se prueban de acuerdo a la norma internacional (ISO-1496/1), que establece los factores de carga de diseño que deben de cumplir para un contenedor de 40', está diseñado para tener un peso bruto de 32.5 ton = 29.000 kg.

Los contenedores cuentan con una estructura de acero de pilares de esquina que corresponden a la norma ASTM A-572, con tensión de fluencia de 47.000 psi = 3.304,43 km/cm², y una tensión de rotura de 70.000 psi = 4.921,49 kg/cm².

Es un acero de baja aleación de niobio o vanadio utilizado en piezas soldadas de acero de alta resistencia, las características de carga son complejas ya que en una estructura de paredes reciben estabilidad lateral por la participación de las paredes y puertas.

Los postes esquineros pueden fallar como colapso o pandeo (**figura 15**), la carga de compresión sobrepasa el límite de resistencia de lo que resulta que la columna no pueda recuperarse a los desplazamientos laterales. Como resultado tenemos la pérdida de la rigidez y la deformación de la columna.

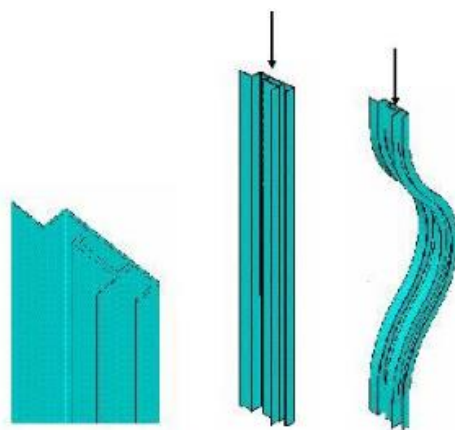


Figure 16: Falla a compresión

Fuente 18: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)

Los contenedores están diseñados para ser apilados entre sí a través de piezas de esquina, toda fuerza vertical es transferida a través de las conexiones esquineras y no a las paredes del contenedor.

Según (Souza, 2013) en su libro hace referencia al análisis estructurales mediante un software Robot Structural Analysis tomando como características las normas ISO para contenedores sobre elementos estructurales para un contenedor de carga de 40' (**figura 16**), ya que es el que se asemeja a las características para una vivienda.

Le aplican cargas normales de diseño que se encuentran en las normas de uso residencial, para determinar la las reacciones que produce en estas estructuras.

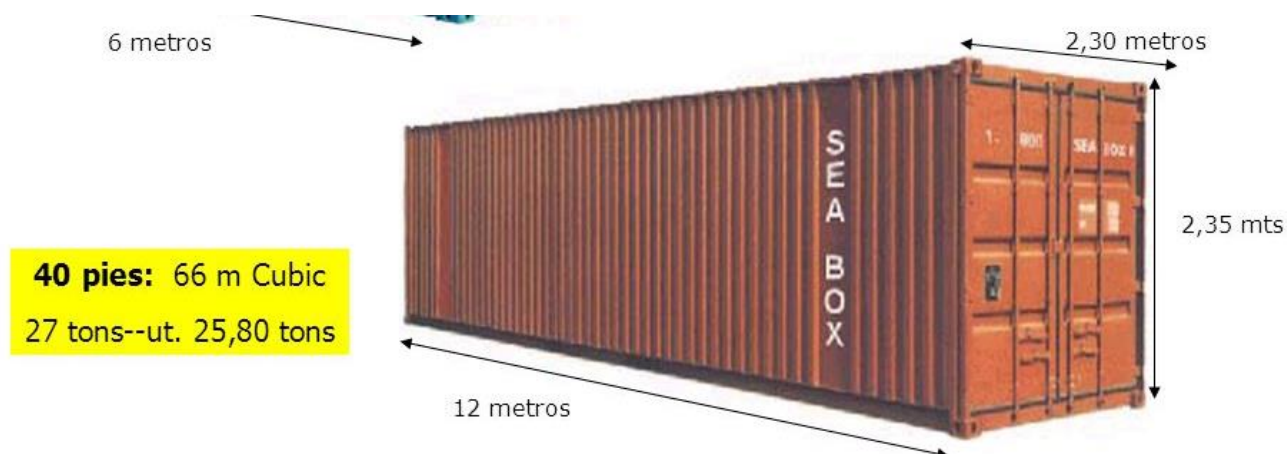


Figure 17: Representación de un contenedor de 40'

Fuente 19: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)

En el proceso de análisis mediante elementos finitos predeterminados que les da como resultado las reacciones, diagramas y deformaciones del modelo a escala correspondiente a 6 contenedores de carga apilados uno sobre otro (**figura 17**).



Figure 18: Deformaciones globales obtenidas luego del cálculo

Fuente 20: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)

De acuerdo a la geometría que tienen los contenedores permite que se mantengan estables mientras tengan algún tipo de carga, debido a su superficie ancha con respecto a su altura les proporcionan resistencia cuando se les aplican cargas horizontales. Es muy común ver en los buques donde se aprecian pilas de contenedores que se han inclinado sin desprenderse (**figura 18**).

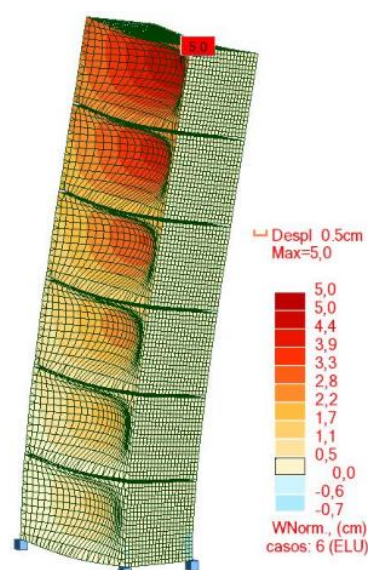


Figure 19: Desplome y deformación en los paneles del contenedor de carga marítimo

Fuente 21: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)

Se aprecia como las cargas horizontales desvían a los contenedores ya que no tienen ningún tipo de amarre vertical, su comportamiento es casi de forma independiente. Para unificar los esfuerzos basta con pasar una barra tensora desde un extremo al otro para unificar los esfuerzos y tener un comportamiento grupal con una menor deformación y mayor resistencia.

Las barras dywidag (**figura 20**) están conformadas con un acero mucho más resistentes a esfuerzos (**figura 19**).

Estas barras une los contenedores de a dos permitiendo que el comportamiento sea más homogéneo y la transmisión de carga sea mejor repartida.

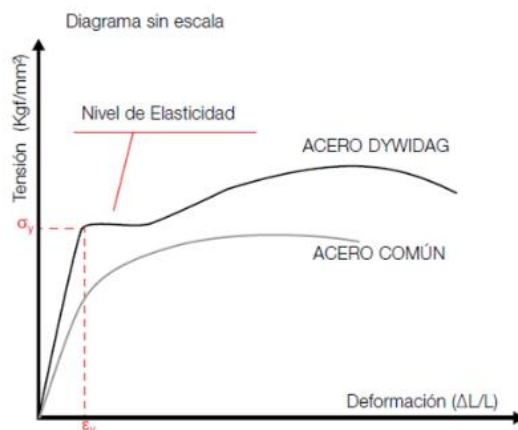


Figure 20: Comparación de comportamiento del acero DYWIDAG y el acero COMÚN
Fuente 22: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)



Figure 21: Barras dywidag

Fuente 23: Proyecto final de Máster (Elemento de unión para contenedores de carga marítimos)

Con esta unión mejorada permite que los contenedores colaboren de forma homogénea y las fuerzas que producen las cargas sean transmitidas de manera más uniforme.

Tomando en consideración el estudio sísmico de contenedores apilados realizado por Aguiar de Souza en su libro “Ocean Engineering” analizado en éste capítulo, podemos notar que los contenedores tomados como viviendas son seguros aun apilados hasta 6 contenedores, más aún cuando nuestras viviendas son de 1 planta, cómo vimos en el analisis sismico pueden apilarse más contenedores para



ampliar la vivienda y seguirá siendo estable y seguro, y si se le colocan las barras dywidag para unir los dos contenedores serán más estables.

2.7. Viviendas Autosustentables

En este anteproyecto las viviendas autosustentables son aquellas que producen su propia energía a partir de la luz solar y paneles fotovoltaicos, no cuesta nada conseguirla y permite un ahorro de consumo en el hogar.

Hay que desarrollar una cultura de vivienda sustentable que garantice la protección al medio ambiente y los recursos naturales.

2.7.1 Diseño sustentables

- Diseñar y construir edificios con responsabilidad ambiental.
- Economía-Sociedad-Cultura-Ambiente
- Reducir el uso de energía y de combustibles fósiles.

2.7.2 Criterios de consideración para el diseño sustentable

- Análisis de sitio y usuarios (Ecosistema en el que se asienta)
- Energías renovables
- Impacto ambiental al momento de construir
- El reciclaje y reutilización de residuos.

2.7.2.1 Aspectos a considerar para la eficiencia energética.

- Físicos: Trayectoria solar, vientos dominantes, temperatura media, régimen pluviométrico.
- Del bienestar: Confort térmico, lumínico, auditivo y ergonómico



- Tecnológicos: Estructura, materiales y sistemas constructivos, equipos
- Socio económico y cultural: Contexto arquitectónico y urbano, calidad de vida.

2.7.2.2 El autoconsumo fotovoltaico inyectado a la red

La producción de electricidad y su distribución sólo está autorizado a las compañías eléctricas, razón por la cual en algunos países no es legal la instalación de paneles solares para autoconsumo en viviendas o empresas, estos impedimentos han empezado a cambiar en los últimos años y ya algunos países han avanzado en permitir de manera legal que particulares y empresas instalen sistemas de energías renovables, con los cuales se puede generar electricidad para autoconsumo y/o para inyectarla a la red eléctrica como ejemplo tenemos a Chile.

Este sistema de consumo de energía solar es conocido con el nombre de **medición neta, saldo neto o balance neto**.

Este modelo se conecta entre el productor de energía eléctrica renovable y la red eléctrica general, en el cual hay una interacción entre ambos.

Al instalar los paneles fotovoltaicos para producir el volumen de electricidad que consume en su casa, en el momento en el que la producción de electricidad sea mayor de la que se consume, este excedente es dirigida a la red pública, de la misma manera cuando la vivienda se encuentre en la necesidad de energía eléctrica y los paneles fotovoltaicos no sean suficiente el sistema tomará de la red pública la necesaria. Con este sistema no se cuenta con una batería de almacenamiento pues trabaja de forma directa y utiliza la red pública como soporte para los momentos en



los que no pueda generar electricidad, toda la energía eléctrica transmitida a la red pública y la que se toma de ella son contabilizadas por un contador de doble sentido.

De esta manera si se ha consumido más energía de la red que la que se ha inyectado, la empresa eléctrica cobrará su factura de manera normal, en cambio si se ha inyectado más de lo que se ha consumido la compañía eléctrica deberá compensarle de manera adecuada ya sea guardando el saldo para ser devengado luego o recuperado de manera económica, depende de la legislación de cada país o el acuerdo al que hayan llegado con la empresa eléctrica, es la que determine esto.

En Ecuador no hay legislación ni acuerdo que regule este modelo de energía por lo cual se ha puesto un detonador que al momento de que el contador empiece a registrar que la energía está siendo enviada a la red pública por falta de consumo dentro del hogar detiene la producción de energía abriendo la de la red pública permitiendo que se genere un consumo muy mínimo y que la empresa eléctrica al final del mes genere su factura de consumo mínimo mientras tanto se ha gozado de la energía eléctrica generada por sus paneles.



Figure 22: Instalación fotovoltaica conectada con balance neto

Fuente 24: <http://www.sitiosolar.com>



2.7.2.3 Ejemplo de Balance neto

Tomando en consideración algunos datos promedio, calculamos el valor en kwh de inyección eléctrica a la red pública y el diferencial que cobraría la compañía eléctrica (**figura 21**).

Tabla 3: Ejemplo de balance neto

DETALLE	VALOR	UNIDAD
Consumo total del día vivienda	1,6	kwh
Producción de los paneles solares	2,5	kwh
Inyección a la red	0,8	kwh
Toma de la red	1	kwh
Diferencia(1 kwh- 0,8 kwh) =	0,2	kwh

Fuente 25: Propia

0,2 kwh es el volumen de electricidad que cobra la compañía eléctrica

Porcentaje de ahorro: 87,5 %

Porcentaje tomado de la red: 12,5 %

Para obtener la energía necesaria para abastecer la demanda diaria básica de cada familia, se instalará un sistema de paneles fotovoltaicos que al igual que otros implementos cumplen con Normas como la (NORMA IEC-62108, 2007) la cual promueve y estandariza la fabricación, instalación y utilización de SFV, como fuente alterna de energía renovable.

2.7.2.4 Componentes del sistema de autoconsumo fotovoltaico inyectado a la red

Una de las ventajas que tiene este sistema (balance neto) es que no necesita de las baterías de almacenaje para la energía sobrante (**figura 22**) por lo que

resultan económicos, a continuación enlistaremos los elementos que conforman el sistema.

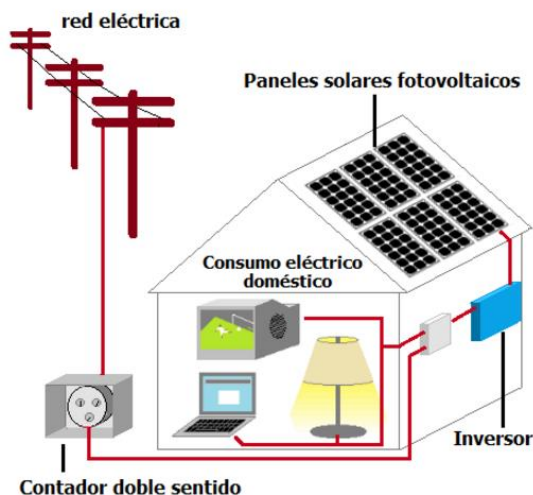


Figure 23: Ejemplo de consumo sistema de balance neto

Fuente 26: <http://www.sitiosolar.com>

- *Paneles solares fotovoltaicos.*- Son los encargados de receptar la luz solar y transformarla en energía eléctrica.
- *Inversor.*- Es el componente que transforma la corriente continua (cc) que genera el panel en una corriente apta para el uso doméstico es decir corriente alterna (ca).
- *Contadores de doble sentido.*- Es el que contabiliza la cantidad de electricidad sobrante que la vivienda no ha usado y que la transfiere a la red pública, al igual que contabiliza la que la vivienda toma de la red.

2.7.2.5 Ventaja y beneficios del sistema

- *Ahorro económico.*- La instalación de este sistema para autoconsumo supone un ahorro del 60% al 90% en función de la cantidad de paneles



instalados. El período de retorno de la inversión está entre 7 a 10 años aproximadamente considerando que el sistema puede funcionar por 25 años como mínimo sin problemas de fallas.

- *Reducción de emisiones de CO₂.*- Este sistema al generar la electricidad a partir del sol no emana CO₂ a la atmósfera.
- *Sostenibilidad.*- Con el avance y disminución de precios en los elementos permitirán que vaya en aumento en la instalación del sistema lo que fomentaría la industria fotovoltaica lo cual permitirá que la electricidad fotovoltaica resulte más barata que la generada con combustibles fósiles.

2.7.2.6 Elementos que conforman un panel fotovoltaico.

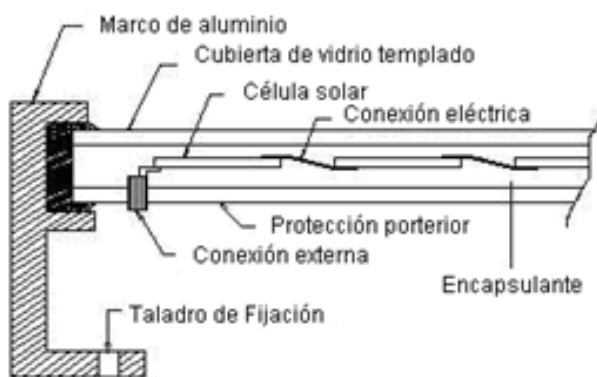


Figure 24: Corte transversal de un panel fotovoltaico.

Fuente 27: <http://www.sitiosolar.com>

- **Encapsulante.**- Material de transmisión a la radiación y baja degradación a la acción de los rayos solares.



- **Cubierta exterior.**- Es de vidrio templado para facilitar la transmisión luminosa, resistencia a condiciones climatológicas más adversas y soportar cambios bruscos de temperatura.
- **Cubierta posterior.**- Está constituida por capas opacas reflectoras de la luz que pasan por los intersticios de las células, haciendo que vuelvan a incidir sobre estas.
- **Marco de metal.**- De aluminio que asegure la estabilidad del panel.
- **Diodo de protección.**- Impide daños por sombras parciales en la superficie del panel

2.7.2.7 Proceso del sistema fotovoltaico

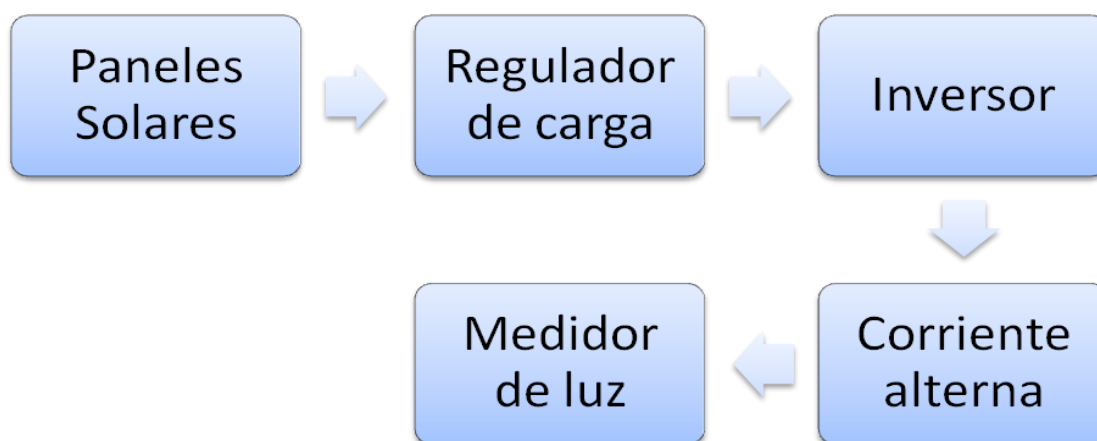


Figure 25: Diagrama del proceso de un sistema fotovoltaico



2.8. Marco Legal e Institucional

2.8.1 Constitución de la República del Ecuador.

La Constitución de la República del Ecuador publicada en el Registro Oficial (R.O.) No. 449 del 20 de Octubre del 2008.

Define los lineamientos y principios ambientales generales para el desarrollo de cualquier proyecto, así como las políticas que deben de seguirse a nivel nacional, tomando puntos de vista de conservación y participación social; según los artículos detallados a continuación que son los lineamientos que seguiremos para la adecuada construcción de la obra.:

- Artículo 3 -7; Es un deber primordial del Estado el “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”.
- Artículo 14; “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”, *sumak kawsay*. Es de interés público la preservación del medio ambiente, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”
- Artículo 15; El estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientales limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no afectará el derecho al agua ni a la soberanía alimentara.

- Artículo 30; “Las personas tienen derecho a un habitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.”



- Artículo 37 – 7; El estado garantiza a las personas adultas mayores “El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.”
- Artículo 66 - 26; Se reconoce y garantiza a las personas: “El derecho a la propiedad en todas sus formas, con función y responsabilidad social y ambiental.
- Artículo 66 – 27; Se reconoce y garantiza a las personas: El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
- Artículo 71; La naturaleza o Pacha Mama, donde se produce y realiza a la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. El estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza.
- Artículo 375; “El Estado, garantiza el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:
 - 4. Mejorará la vivienda precaria.
 - 5. Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.
- Artículo 385 – 3; El sistema nacional de ciencia y tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: “Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la



eficiencia y productividad,, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

- Artículo 389; El estado protegerá a las personas, las colectividades y al naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o entrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.
- Artículo 397 - 2; En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

“Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.”

- Artículo 413; El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientales limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas no el derecho al agua.



- Artículo 414; El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

2.8.2 Normas NEC – 11

2.8.2.1 Capítulo 10-Viviendas y edificios de baja altura

La Norma Ecuatoriana para la Construcción tiene por objeto establecer los requisitos mínimos, para el diseño y construcción de viviendas y edificios de baja altura sismo resistentes. (NEC-11, 2011)

2.8.2.2 NEC-registro oficial – 413

NEC-SE-VIVIENDA: VIVIENDA DE HASTA 2 PISIS CON LUCES DE HASTA 5 M.- Este capítulo tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para el análisis, diseño y construcción de viviendas sismo resistentes de hasta 2 pisos y con luces máximas de 5 m. Además, se indica la importancia de los criterios a tomar en consideración para un buen planeamiento estructural y así reducir la pérdida de vidas humanas y materiales, reducir el daño y el costo económico de futuros eventos naturales. (Nec-Registro Oficial 413, 2015).

2.8.2.3 NEC-3

- Capítulo 7.3.- Juntas soldadas

El proceso de soldadura debe realizarse según lo estipulado en la sección 11. Adicionalmente, el proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo con una especificación de procedimiento de



soldadura (EPS) como es requerido en la AWS (American Welding Society) D1.1 y sus suplementos, y aprobado por el inspector de soldadura según lo indicado en la sección 11.3 (Procesos de soldadura). Las variables EPS deben estar dentro de los parámetros establecidos por el fabricante del metal de aporte. (NEC-3, 2014)

- Capítulo 11.2.- Especificaciones adicionales de soldadura.
 - Metal de aporte para procesos FCAW-S
 - Hidrogeno difusible en el metal de aporte
 - Procesos de soldadura utilizando protección gaseosa
 - Máximas temperaturas interpases
 - Platinas de respaldo lateral (Weld tabs)
 - Secuencia de soldadura para el cordón interior

2.8.3 Normas ACI 318 – 11

2.8.3.1 Requisitos y reglamentos para estructuras.

- Capítulo 21 – Estructuras sismo resistentes

Contienen disposiciones que se consideran como requisitos mínimos para una estructura prefabricada capaz de soportar una serie de oscilaciones en el rango inelástico de respuesta sin un deterioro crítico de su resistencia. La integridad de la estructura en el rango inelástico de respuesta debe mantenerse dado que las fuerzas de diseño definidas en documentos tales como ASCE/SEI 7, 21.1 IBC, 21.2 UBC, 21.3 y NEHRP 21.4 Se consideran menores que aquellas correspondientes a la respuesta lineal para la intensidad esperada del sismo



- Capítulo 21.1.1.8.- Se puede permitir un sistema estructural de concreto reforzado que no cumpla los requisitos de este capítulo si se demuestra por medio de evidencia experimental y análisis que el sistema propuesto tiene rigidez y tenacidad igual o mayor a las de una estructura monolítica comparable de concreto reforzado que cumpla con este capítulo.
- Capítulo 21.1.5.2.- El refuerzo corrugado que resiste fuerzas axiales y de flexión, o ambas, inducidas por sismos debe cumplir con las disposiciones de ASTM A706M grado 420 Se permite el uso de acero de refuerzo ASTM A615M grado 280 y 420 siempre y cuando
 - a) La resistencia real a la fluencia basada en ensayos realizados por la fábrica no sea mayor que f_y en más de 125 MPa.
 - b) La relación entre la resistencia real de tracción y la resistencia real de fluencia no sea menor de 1.25.
 - c) 21.1.5.3.- El acero de pre esfuerzo que resiste fuerzas axiales y de flexión inducidas por sismo en elementos de pórticos y muros estructurales prefabricados, debe cumplir con las disposiciones de ASTM A 416M o ASTM A722M.
- Capítulo 21.1.7.1.- Los empalmes soldados del refuerzo que resiste fuerzas inducidas por sismos deben cumplir con 12.14.3.4 y no deben usarse dentro de una distancia igual al doble de la altura del elemento, medida desde la cara de la viga o columna para pórticos resistentes a momento especiales, o de donde sea probable que se produzca



fluencia del refuerzo como resultado de desplazamientos laterales inelásticos.

2.8.4 Normas ISO (The International Organization for Standardization)

Son las normas que regulan a nivel internacional la calidad de productos o servicios.

- ISO 6343-1996.- Medidas de seguridad – Identificación de contenedores. ANEXO...
- ISO 6346; Proporciona un sistema para la codificación, identificación y marca de contenedores.

- Marcas obligatorias para la presentación del sistema de identificación para su interpretación visual.

La utilización de marcas conforme al sistema de identificación descrito, es decir, el código del propietario, el identificador de la categoría de equipo, el número de serie y la cifra de autocontrol, es obligatoria para los contenedores para el transporte de mercancías y recomendado para todos los demás equipos.

- Elementos a utilizar para la Identificación Automática de los EQUIPOS (AEI) y el Intercambio Electrónico de Datos (EDI),

- a) Un sistema de identificación de los contenedores con un dispositivo para verificar la exactitud de su utilización, que comprende



- b) Un sistema de codificación de los datos relativos a las dimensiones y al tipo contenedor, y las marcas correspondientes,
 - c) Marcas, obligatorias y optativas, relativas a la utilización,
 - d) Una representación física de las marcas sobre el contenedor.
- Código del propietario del contenedor con tres letras en mayúscula: código del propietario del contenedor debe estar formado por tres letras mayúsculas. Deberá ser único y estar registrado en la Oficina Internacional de Contenedores (BIC)
 - Código del grupo al que pertenece el contenedor (U, J o Z): Identificador de la categoría de equipo. Este identificador consiste en una letra mayúscula del alfabeto latino.
 - Número de serie o 6 dígitos de identificación: El número de serie del contenedor deberá consistir en seis cifras árabes. Si el número de cifras significativas no alcanza seis, deberá ir precedido del número necesario de ceros para obtener un total de seis cifras (ejemplo, si el número significativo es 417, el número de serie es 000417).
- ISO 668. Peso bruto máximo, tara y peso neto o permisible
 - ISO 668-2013; Contenedores de la serie 1. Clasificación, dimensiones y masas brutas máximas.

Esta norma establece la clasificación de los contenedores Serie 1 basado en las dimensiones externas y las especificaciones basadas en las



masas brutas, propiedades internas mínimas y dimensiones a puerta abierta, dimensiones para ciertos tipos de contenedores.

Artículo para la transportación de equipos.

- a) Dureza suficiente para ser utilizado de forma permanente.
- b) Especialmente diseñado para facilitar la transportación de insumos por uno o más maneras de transportación, con intervalos de recarga.
- c) Contiene dispositivos que permiten el izado, particularmente para ser transferido de un transporte a otro.
- d) Diseño para fácil llenado y vaciado.
- e) Tienen un volumen interno de 1 m³ (35,3 ft³) o más
- ISO 1161-2016; Especificaciones respecto a las dimensiones y localización de los puntos de sujeción y levantamiento.

Establece las dimensiones básicas, funcionales y requerimientos de dureza en las esquinas para los contenedores.

- ISO 668. Serie 1 Contenedores de carga.- Clasificación, dimensiones y posiciones.
- ISO – 2013, Establece una clasificación de los envases de la serie 1 de carga basado en las dimensiones externas, las dimensiones internas y la apertura de las puertas mínimos para determinados tipos de contenedores.
- ISO 1496 -1:1990.- Especificaciones y ensayos. Contenedores de uso general para mercancías diversas.



- ISO 1496-2.- Especificaciones y ensayos, contenedores de características térmicas.

2.8.5 NORMAS SOLDADURA RTE-040-1R

Este reglamento técnico establece los requisitos que deben cumplir el personal y los materiales, los procedimientos que se deben aplicar en las actividades de soldaduras de estructuras de acero, con el fin de garantizar un trabajo óptimo y seguro que proteja la vida humana, animal y medio ambiente, evitando prácticas que induzcan al error y provocar daños colaterales a los usuarios finales. (Normas Soldadura rte-040-1r, 2013), los artículos a los que haremos referencia son los siguientes:

- Capítulo 5.9.- Suplemento Sísmico: Para soldadura de estructuras de acero, en donde sea necesario incorporar los criterios de diseño sismo-resistente ver reglamento técnico RTE INEN 034, deben cumplirse las especificaciones del Código AWS D1.8 (suplemento sísmico).

2.8.6 Normas IEC 62108.- Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV) Cualificación del diseño y homologación.

La IEC (Comisión Electrónica Internacional) es una organización mundial dedicada a la normalización en los campos eléctrico y electrónico.

Determina las características eléctricas, mecánicas y térmicas de los módulos y sistemas CPV, capaces de soportar exposiciones prolongadas en los climas descritos en el campo de aplicación, tiempo de vida real del módulo dependiendo del diseño, producción y las condiciones en las que esté operando. (NORMA IEC-62108, 2007)



Capítulo III

Marco Metodológico

3. Marco Metodológico

Para desarrollar toda investigación científica, es necesario que los tópicos estudiados, así como las relaciones que los establece, los resultados obtenidos y evidencia encontrada tengan relación con lo estudiado ya que todo nuevo conocimiento construido a partir de ella, posea su fiabilidad y validez. Es por ello que se considera delimitar el proceso en un orden metodológico, en la cual se intente dar respuesta a lo investigado.

Partiendo de lo antes expuesto, se puede asegurar que el presente capítulo es de suma importancia para la investigación ya que hace referencia al método utilizado por los autores para poder recopilar la información necesaria para posteriormente contrastarla con las bases teóricas y de esta manera poner en marcha su proceso exploratorio, indagando sobre áreas desconocidas que más tarde generaran resultados objetivos y valederos para de esta manera poder corroborar o derrumbar la hipótesis planteada al inicio de la investigación, o a su vez generar medidas u acciones pertinentes para poder disminuir la situación problemática.



3.1. Naturaleza de la Investigación

Según lo planteado por (Blaxter, 2008) y otros, el presente estudio se enmarcó dentro del enfoque cuantitativo y se concibe como: *“aquella investigación empírica en la que los datos adoptan forma numérica”* (p. 78). Por consiguiente, el enfoque cuantitativo pretende acotar la información, medir con precisión las variables del estudio. Para efectos de la presente investigación, se utilizará este enfoque, debido a que se recogerán y analizarán datos numéricos sobre las variables.

El tipo de investigación se corresponde con la modalidad de Proyecto Factible. Según la (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2006), consiste:

“En la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades” (p. 16).

Atendiendo a la naturaleza de la investigación y a los objetivos que se desean alcanzar, la investigación se enmarca como un Proyecto Factible, debido a que se aspira proponer la implantación de una metodología para la construcción del proyecto de 50 casas ecológicas sismo resistentes autosustentables tipo contenedor ubicado en la urbanización “Ciudad Jardín etapa IV” del cantón pedernales.



3.2. Diseño de la Investigación

En cuanto al diseño se considera una investigación de campo, ya que la información se recolectó desde el lugar donde ocurrían los hechos, según lo expuesto por (Arias, 2006):

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (p.31).

También se apoyó en lo descriptivo, En efecto, según (Arias, 2006) es de carácter descriptivo ya que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

3.3. Población y Muestra

3.3.1 Población

En todo proceso de investigación, se debe especificar quienes son el objeto de estudio. Su selección depende del caso por resolver; y lo primero que debe efectuarse es la escogencia del conjunto de observación; al respecto, (Arias, 2006), expone que:



“La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81).

En consecuencia la población comprende un grupo de individuos a estudiar el cual estará conformada por 50 familias damnificadas, debido al movimiento sísmico, esta información fue suministrada por entes oficial de la localidad.

3.3.2 Muestra

Una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ellas, lo más exacto posible. En cuanto a la muestra, ésta es definida por (Balestrini, 2006), como:

“...Una parte de la población, o sea un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo” (p.141).

Para efecto de la determinación de esta, se tomaron 50 habitantes del cantón Pedernales y se considera la muestra igual a la población, por ser relativamente pequeña.

3.4. Fases de la Investigación

La estructura del estudio se fundamentó en la (UPEL, 2016), el cual establece:

“El Proyecto Factible comprende las siguientes etapas generales: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y



recursos necesarios para su ejecución, análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto.” (p. 21).

Y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados. De acuerdo con los contenidos que presenta cada uno de los objetivos y el tipo de investigación, la misma se cumplió en tres fases:

Fase I Diagnóstico: permite determinar la situación actual, la necesidad de proponer una estrategia en el campo de la construcción. Para recopilar información de las técnicas la cual fue la encuesta. La misma permitió manejar una evidencia firme de la carencia que existe en esta área a estudiar, y el instrumento de preguntas cerradas (Si y No) previamente revisado por juicio de expertos, el cual se estructurará de acuerdo a la claridad de conceptos y términos relacionados con el diseño de la investigación y su importancia

Fase II: Estudio de Factibilidad: La factibilidad es la que va a permitir determinar y conocer el apoyo político, educativo, social y económico con el que se pueda contar para llevar a la práctica cada una de las actividades relacionadas con la implantación de una metodología para la construcción del proyecto de 50 casas ecológicas sismo resistentes autosustentables tipo contenedor ubicado en la urbanización “Ciudad Jardín Etapa 4” del cantón Pedernales.

Fase III: Diseño de la Propuesta: Después de efectuar el análisis de los resultados en la fase diagnóstica y el respectivo estudio factible, se diseñará una casa tipo contenedor, autosustentable y sismo resistente. El modelo de vivienda que se analiza ofrece un área de construcción de 30, 17 m² y estará dividida en 2



dormitorios (1 principal y 1 secundario), cocina-comedor un baño, este modelo de vivienda está elaborado para una familia conformada máximo por 4 personas

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Esta etapa consiste según (Hernández, 2003).

“La recolección de datos es el proceso mediante el cual se selecciona un instrumento de medición disponible o se desarrolla uno propio, se aplica el instrumento de medición y se preparan las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente” (p.234).

En este caso específico, ha sido seleccionada como técnica la encuesta y como instrumento, el cuestionario que servirá de fundamento para llevar a cabo este proceso.

Para (Sabino, 2006), define la encuesta como:

“..., requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio para luego mediante un análisis de tipo cualitativo, sacar las conclusiones que se corresponden a los datos obtenidos” (p.101).

Los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos serán dos cuestionarios, según (Hernández, 2003), expresan que:

“Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir” (p.266).

El instrumento está elaborado por 10 ítems de preguntas dicotómicas con opciones si y no, cabe destacar que las interrogantes planteadas en el cuestionario



hacen referencia a la implementación de una la metodología acertada en la construcción de casas tipo contenedor.

3.6. Técnica de Análisis de Datos

Según (Hurtado, 1998, el análisis constituye:

“Un proceso que involucra la clasificación, la codificación, el procesamiento y la interpretación de la información obtenida durante la recolección de datos, con el fin de llegar a conclusiones específicas con relación a las variables en estudio y dar respuestas a las preguntas de la investigación” (p. 185).

Una vez aplicado los instrumentos a los sujetos de estudio, se procesarán los datos y se diseñará una matriz para determinar las estadísticas descriptivas: frecuencia y porcentajes; luego la información se analizará mediante la técnica de frecuencias estadísticas descriptivas y porcentualizadas, llevando a cabo la representación mediante cuadros, gráficos de histogramas y así efectuar la interpretación de los mismos.

De esta manera, los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes objeto de estudio, se analizó desde el punto de vista cuantitativo como una forma de fortalecer los resultados obtenidos en el instrumento. Finalmente sobre la base de los resultados se hará el análisis lógico e inferencial que permitió la construcción de las conclusiones, para posteriormente elaborar la propuesta.



Capítulo IV

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

4. Análisis de Resultados

Se realizó el análisis de los resultados de forma cuantitativa, luego de haber recolectado la información necesaria para conocer el nivel de comprensión que existe en los habitantes de Pedernales – Ecuador , al obtener la información necesaria, se procedió a tabular la información contenida en dicho instrumento de recolección de datos y de esta forma comprobar la efectividad de los objetivos.

4.1. Instrumento Aplicado

Se aplicó un cuestionario que consta de 15 ítem de respuestas cerradas, las mismas hacen referencia al conocimiento que poseen los residentes de Pedernales con respecto a la ejecución de proyectos innovadores y seguros al momento de un evento sísmico (casas tipo contenedor).

Se realiza la encuesta a 50 familias, ya que es la cantidad de viviendas que se analizan.

Tabla 4: Encuesta aplicada

PREGUNTAS		TOTAL	
	HOMBRE	MUJER	
ES HOMBRE O MUJER	29	21	50
	SI	NO	TOTAL
CONOCE ACERCA DE LAS VIVIENDAS TIPO CONTENEDOR?	9	41	50
TIENE USTED CASA PROPIA?	18	32	50
EL ESPACIO DONDE VIVE AHORA ES SUFICIENTE PARA LA CANTIDAD DE PERSONAS QUE INTEGRAN SU FAMILIA?	19	31	50
HA PENSADO EN OBTENER UNA CASA PARA DARLE MEJOR CALIDAD DE VIDA A SU FAMILIA?	34	16	50
CREE USTED QUE LAS VIVIENDAS OFERTADAS AL PUBLICO EN LA ACTUALIDAD, CUBREN CON LOS ASPECTOS BASICOS EN CUANTO A SU SEGURIDAD SISMICA Y PRECIO?	13	37	50
LOS TRMITES PARA LA OBTENCION DE UNA VIVIENDA O CREDITO SON FACILES?	0	50	50



PREFERIRIA ADQUIRIR UNA CASA EN UNA URBANIZACION O PREFERE QUE SE CONSTRUYA EN SU PROPIO TERRENO?	38	12	50
CONOCE ACERCA DE LAS VIVIENDAS AUTOSUSTENTABLES?	39	11	50
SI TUVIERA LA POSIBILIDAD DE ADQUIRIR UNA VIVIENDA QUE LE PERMITA AHORRAR EN EL COSTO DE LA LUZ POR LO MENOS A LA MITAD LA COMPRARÍA?	47	3	50
CONSIDERA QUE AYUDAR AL PLANETA ES CUESTION DE TODOS?	47	3	50
SI TUVIERA TODO ESTO EN UN SOLO LUGAR LE GUSTARIA FORMAR PARTE ?	50	0	50
CUANTO ESTARIA DISPUESTO A PAGAR POR ESTAS VIVIENDAS CON ESTOS BENEFICIOS?	23	27	50
CONSIDERA USTED QUE SE DEBE PROMOVER EL PLAN DE DESARROLLO URBANISTICO DE VIVIENDAS TIPO CONTENEDOR A NIVEL NACIONAL?	50	0	50

Fuente 28: Propia

Al realizar ésta encuesta de 15 ítems de respuestas cerradas, se verificó el conocimiento que poseen los residentes de Pedernales con respecto a la ejecución de proyectos innovadores como el de las viviendas tipo contenedor, la necesidad de un mecanismo para obtener una vivienda propia a bajo costo, el valor que están dispuestos a pagar por este tipo de viviendas que cubre todas sus necesidades, podemos observar también la disposición que tienen para colaborar con el medio ambiente, con ésta encuesta vemos la disposición de los ciudadanos de Pedernales en adquirir este tipo de viviendas.



CAPITULO V

EVALUACION

5. Evaluación de la propuesta

5.1. Descripción de los capítulos del anteproyecto

5.1.1 Motivación.

La elección de este tema de anteproyecto se basó principalmente en la necesidad de analizar este tipo de viviendas que viene en auge ya hace algunos años en otras partes del mundo, la utilización y el empleo de contenedores que se puedan reciclar y aprovechar ayudando a la descontaminación del planeta. Se le dio el enfoque social por la motivación de tratar de ayudar a la población de pedernales durante el terremoto del 16 de abril del 2016.

La utilización de los contenedores en la construcción hace que haya diversos diseños y permite la utilización y combinación de diferentes materiales incluyendo los tradicionales para sus acabados.

El valor de construcción puede ser menor que el de una construcción tradicional, es más rápida en ejecución y otorga seguridad estructural, se necesita de adecuaciones para la habitabilidad (aislamiento térmico, aberturas y colocación de ventanas y puertas, instalación opcional de fachadas, etc.).

La construcción con una casa contenedor permite a futuro la ampliación tanto en forma horizontal, frontal y vertical, utilizando más contenedores, reduciendo en el uso de otros materiales convirtiéndolo en compatible con el concepto de diseño 3R (reciclar, reducir, reutilizar) (Kotnik, 2008)



5.1.2 Descripción general del anteproyecto

Un análisis muy general sobre los contenedores desde sus primeros usos, conocimientos generales de sus componentes y los materiales que lo conforman y su composición tanto química como física. Un recorrido por algunos trabajos de este tipo nos ayuda a ver que es un tema del que hay pocos estudios que se hayan escrito al respecto, ya que hay poco patrocinio para las investigaciones de la reutilización de algo que fue creado para un fin en específico.

Análisis de los resultados de los estudios estructurales sismo resistentes realizados a la vivienda modelo con el propósito de determinar el alcance de la resistencia de la estructura.

Determinación de rubros y cantidades, realización de análisis de precios unitarios y de presupuesto de la vivienda.

5.1.3 Ubicación del anteproyecto.

El anteproyecto se ubica en la Urbanización “Ciudad Jardín” (**figura 39**), con dirección en el Cantón Pedernales (**Comunicación, 2017**), muy cerca de la zona cero del terremoto ocurrido el 16 de Abril del 2016.

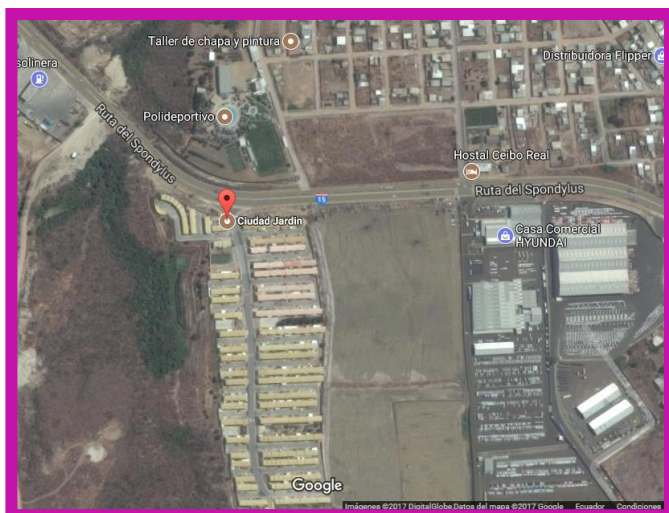


Figure 26: Ubicación “Ciudad Jardín – Pedernales”

Fuente 29: Google maps



5.1.4 Modelo de análisis.

Se hace el análisis Matriz FODA de las fortalezas, oportunidades, debilidades que tienen la construcción de este tipo de viviendas, usando los resultados de los otros estudios que se realicen para verificar la viabilidad de este anteproyecto.

Fortalezas

- Estructura de la vivienda sismo resistente: Ya han sido sometidas a análisis estructurales, en movimientos horizontales y verticales, comprobando su resistencia aun cuando se encuentran erguidas una sobre otra.
- Menores precios: Tan solo se debe realizar la aislación en el terreno, esto reduce gastos en mano de obra y materiales.
- Ecológica: Son reciclados y reutilizados, reduciendo el uso de otros materiales, disminuyendo el impacto en el lugar, aminora el gasto, polución auditiva y facilita el manejo de montar y desmontar.
- Rapidez constructiva: Ya que la estructura es la parte fundamental en una obra y ya está previamente definida, sólo se debe aplicar el diseño respectivo.
- Estructura modular: Se pueden realizar diseños cambiantes a través del tiempo, ya que por su estructura se pueden adaptar a las necesidad futuras de los ocupantes.
- Seguras: Al ser viviendas construidas de contenedores que son usados para el transporte pesado y para resistir el clima marino



y los movimientos, mantiene su resistencia a los maltratos del clima y de la manipulación.

- Autosustentable: Al incorporarle un panel fotovoltaico con un nuevo sistema de conexión directa que permite utilizar la luz solar sin almacenaje, aminorando los gastos de luz a la familia ocupante.

Oportunidades

- Que proyectos de este tipo sigan en auge, permitiendo innovar en diseños y ventas de viviendas y hasta edificios.
- Gran demanda de viviendas de costos bajos haciendo que sean apetecibles las viviendas de este tipo.

Debilidades

- Falta de experiencia en la construcción de este tipo de viviendas, se necesita más mano de obra especializada en trabajos de soldadura, utilizando las normas de soldadura en estructuras metálicas y la mano de obra especializada en acabados.
- Falta de cultura para uso de este tipo de viviendas: El poco conocimiento de este tipo de construcciones, de su resistencia y su mantenimiento hacen que haya poco interés en adquirir estas viviendas.
- Mayor demanda de contenedores de 40' mayor necesidad de importación de la materia prima para ser modificada con mano de obra ecuatoriana y que sea un producto ecuatoriano.



Amenazas

- Menor demanda de viviendas
- Oferta de viviendas con otros métodos constructivos
- Elevación de costo de los contenedores debido al alza de aranceles de importación y des-aduanización.



Capítulo VI

Propuesta de anteproyecto

6. Propuesta del Anteproyecto

6.1. Desarrollo de Metodología

- Especificaciones técnicas
- Cronogramas de ejecución de obra
- Listado de Rubros y cantidades
- Análisis de precios Unitarios
- Presupuesto referencial

6.2. Proceso constructivo de viviendas

En este proceso constructivo se detallan las actividades para la construcción de viviendas tipo contenedor.

Toda obra inicia con la infraestructura como son aperturas de vías de acceso, redes de agua potable y alcantarillado sanitario, electrificación, aceras, bordillos y la construcción misma de la vivienda.

En este caso, nuestro estudio se centrará en la metodología de la construcción de las viviendas tipo contenedor.

El cronograma trazado es de 30 días operativos para la entrega de 50 viviendas.



El proceso constructivo dará inicio en cuanto los contenedores se encuentren en el área de trabajo. Los trabajos se dividirán en recepción de contenedores, grateado, lijado y limpieza de los contenedores, corte y soldadura, colocación de estructuras, colocación de paredes, piezas sanitarias, tuberías, etc.

La velocidad de construcción dependerá del personal para efectuar este trabajo, el tiempo promedio de construcción de una sola vivienda es de 4 días con 1 sola cuadrilla de 20 hombres.

Se presenta un detalle de las diferentes etapas según su secuencia.

6.3. Estudios técnicos y diseños.

Se realizan los planos de diseños arquitectónicos, estructurales, sanitarios y eléctricos de la vivienda tipo contenedor utilizando el programa computacional AutoCAD ya que a partir de los diseños se desarrolla la planificación y costos de las viviendas.

El modelo de contenedor que se utilizará es el High Cube ISO 40, lo que nos permite una vivienda que ofrece un área de construcción de 30, 17 m², de acuerdo a las medidas de los contenedores las cuales se detallan en el **(Anexo10)**

Se evitará cortar gran parte de la estructura para aprovechar los beneficios de su resistencia

La distribución de la vivienda será:

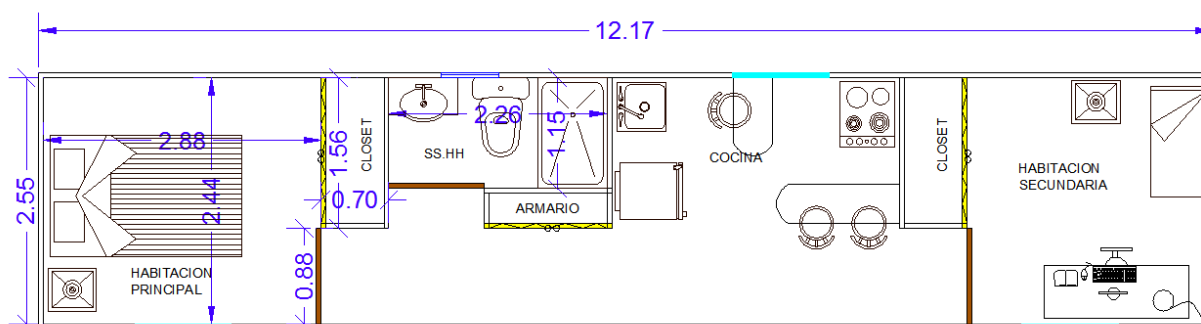
- 2 dormitorios (1 principal y 1 secundario con closet cada uno),
- 1 cocina-comedor, con lavaplatos y mesa auxiliar.



- 1 baño, con su unidad sanitaria, lavamanos, ducha, y piso antideslizante.
- Tubería: para líneas de suministro y alcantarillado.
- Iluminación y cableado: Cajas de fusibles.
- Puertas: Corredizas, puerta principal y de baño.
- Paredes y pisos: acabados y pintados
- Aislante: Térmico en paredes y techo

Este modelo de vivienda está elaborado para una familia conformada máximo por 4 personas (**Ilustración 4**), más detalles en ANEXO10.

Figure 27: *Diseño Arquitectónico de vivienda modelo tipo contenedor*



Fuente 30: *Propia*

6.3.1.1 Especificación técnica

- Adecuación completa de estructura de acero con ventanas en frente y posterior, paredes, cielo raso y pisos instalados con aislamiento térmico.



- Fachada externa pintada con Pintura esmalte anticorrosiva blanco como base, sobre la cual se colocará pintura esmalte de otro tono según elección.
- Altura interna: 2,5 mts
- Ancho Interno: 2,43 mts
- Largo interno: 12,00 mts
- 29,16 mts cuadrados de espacio de construcción.
- Paredes y techos cubiertos con una capa de aislante térmico, los techos serán recubiertos de gypsum y las paredes con madera contrachapada de 6mm.
- Pisos terminados en láminas de vinil con aislante doblemente reforzados
- Ventanas corredizas con chapas, vidrio y malla anti mosquitos, se colocará una reja para protección, ésta será opcional.
- Baño dotado de sanitario, lavamanos y ducha.
- Cocina: con lavaplatos de 1 solo pozo
- Completamente cableado, con caja de fusibles, circuitos de luz y energía.
- Red de distribución de agua potable y aguas servidas, con tubos de pvc...



6.3.1.2 Diseño de fachada frontal.

- Plintos de hormigón de resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$,
- 1 Muro de hormigón ciclópeo como indica en el plano de fundación
- 1 Cubierta de plancha de galvalumen,
- 1 Panel fotovoltaico de 250W con estructura de soporte.
- 2 ventanas de aluminio y vidrio con malla, de 1x1 mts
- Escalones de hormigón ciclópeo,
- 1 puerta principal de Acero corten con marco y chapa, recubrimiento interno.

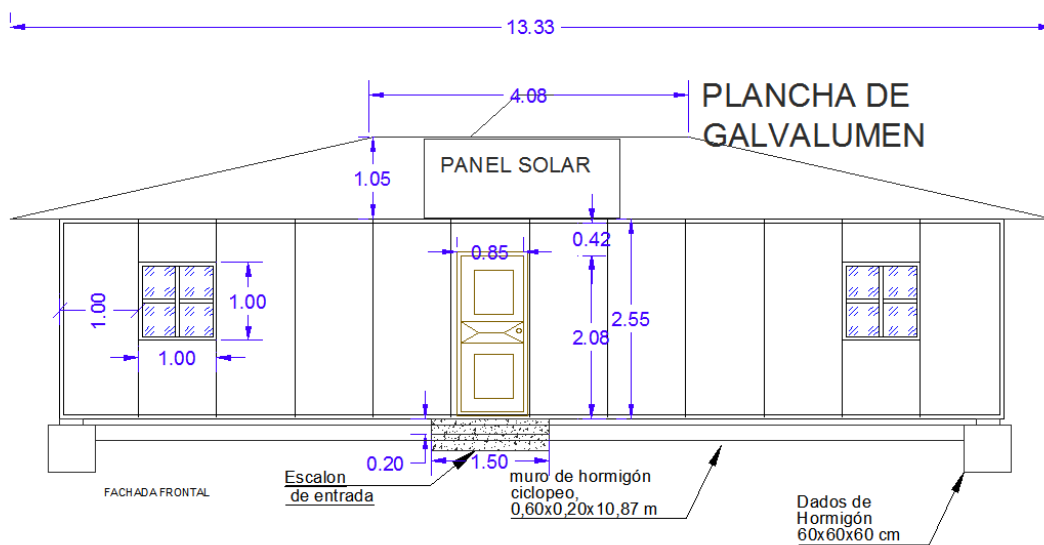
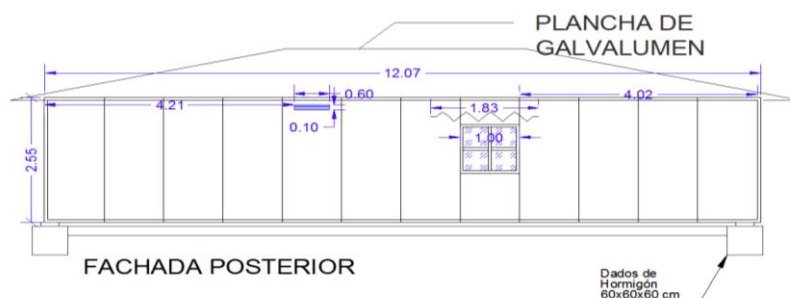


Figure 28: Fachada Frontal
Fuente 31: Propia

6.3.1.3 Diseño de fachada Posterior.

- 1 ventanas de aluminio y vidrio con malla,
- 1 ventanilla de aluminio y vidrio.

Figure 29: Fachada Posterior



Fuente 32: Propia

6.3.1.4 Diseño de fachada Lateral.

- 1 soporte estructural de aluminio para panel fotovoltaico
- Panel Fotovoltaico
- Estructura de cubierta
- Cubierta

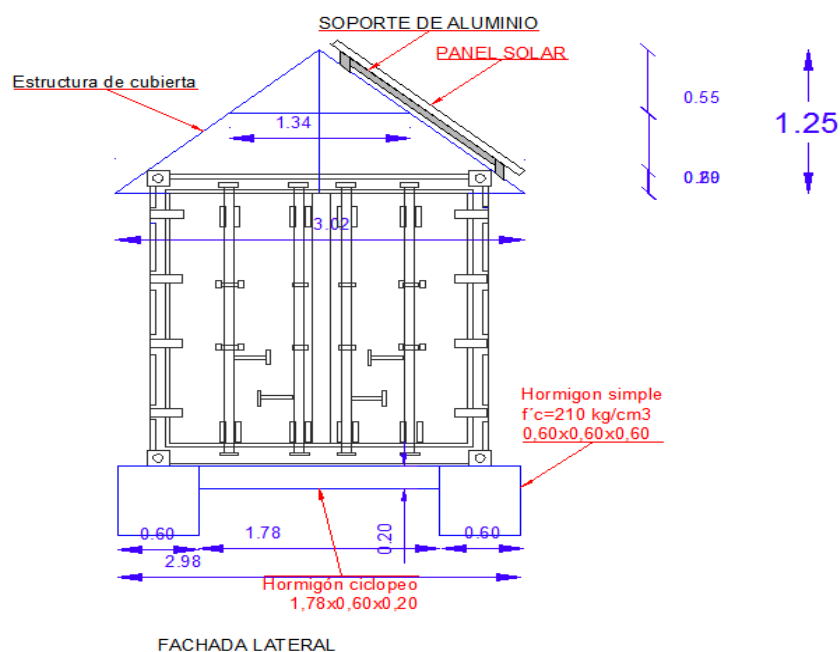


Figure 30: Fachada Lateral
Fuente 33: Propia



6.3.2 Descripción del proceso de construcción

Para la revisión de la descripción de proceso constructivo revisar **(ANEXO3)**

6.3.3 Necesidades y Requerimientos

Especificaremos los requerimientos, maquinarias y necesidades para el proceso de construcción de las viviendas **(figura 44)**.

MAQUINARIA Y EQUIPO	
NOMBRE	IMAGEN
Grúa Hidráulica telescópica	
Montacargas Clase 5	
Lijadora de mano	
Pulidora	



Soldadora eléctrica	
Cortadora de metal	
Compresor airless para pintar	

Figure 31: Maquinaria y equipo
Fuente 34: Propia

6.3.4 Elección del contenedor.

Como primer paso y muy importante es hacer la elección del contenedor que se va a adquirir, se lo puede hacer directamente en los puertos, observar los más adecuados.

El material del que están hecho los contenedores es de Acero COR-TEN⁴, es un acero que crea una acción protectora del óxido superficial frente a la corrosión atmosférica, lo cual no hace que sea necesario aplicar ningún otro tipo de protección al acero, de cualquier forma se pintarán los contenedores con una pintura anticorrosiva, por cuestiones de estética y así estarán doblemente protegidos

⁴ Acero COR-TEN: Alto contenido de cobre, níquel y cromo, que lo tornan de color rojizo anaranjado



Se trabaja con contenedores de 40 pies (12,07m) de longitud exterior y 2,50 m de ancho de longitud exterior.

Una vez que tenemos el contenedor en el sitio de trabajo, lo primero es realizar los saneamientos necesarios.

1. Se le hace un grateado para quitar las impurezas y óxido.
2. Se comprueba la estanqueidad del contenedor
3. Verificación de alteraciones mecánicas en su estructura
4. Seguridades en los cierres de puertas.

6.3.5 Diseño de fundaciones.

Para el diseño de fundaciones de zapata corrida, se ha diseñado para el caso de la vivienda modelo que se presenta en este anteproyecto (de 1 piso) y dimensionadas de acuerdo a los cálculos descritos a continuación.

6.3.5.1 Parámetros de diseño.

Para el diseño de fundaciones se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

1. Características del Contenedor

Tabla 5.- Características del contendor

DIMENSIONES Y PESO	
Largo (m)	12,07
Ancho (m)	2,44
Altura (m)	2,6
Peso (Kg)	4800

Fuente 35: *Elaboración Propia*



2. Solicitaciones Consideradas.

Se tomará en consideración la carga de peso propio, sobrecarga de uso para viviendas (**Tabla 19**) de acuerdo a tabla 9 de la NEC; obteniendo como resultados para el contenedor High Cube de 40' los siguientes datos:

Tabla 6.- Solicitaciones consideradas para el diseño de fundación.

CARGAS	Kg/m2
Peso Propio (PW)	125,93
Sobrecarga (SC)	203,94

Fuente 36: Elaboración Propia

3. Presión Admisible del Suelo.

Se verificará que el tipo de suelo (arcilloso arenoso) sea el especificado, cuya tensión admisible es a 1,5 kg/cm² según tabla 6 de la NEC-SE-DS. Se utilizarán los métodos calicatas especificados en la NEC.

4. Resistencia del Hormigón.

La resistencia del hormigón para la fundación es de $f'_c=210$ kg/cm², se utilizará piedra $\frac{3}{4}$, arena gruesa de río y cemento portland con aditivo de fraguado rápido.

5. Diseño de fundación para viviendas de un piso

Dado que la capacidad portante de los contenedores es de 4 Ton = 8000 lb = 3628,74 kg, se realizará la fundación para viviendas de un piso que será de 6 fundaciones aisladas de dimensiones de 60x60x60 cm de acuerdo al detalle que se



indica en el plano estructural (**figura 45**) de este ante proyecto, llevará riostras, de ancho 60x40 cm de alto de hormigón ciclópeo de resistencia $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$

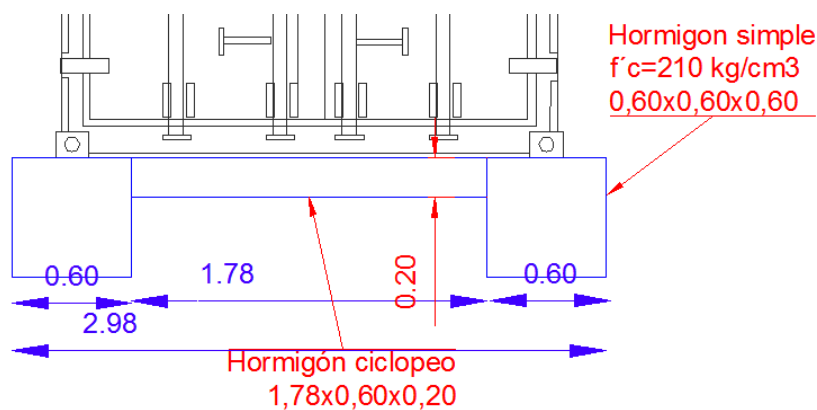


Figure 32: Diseño de fundación vista posterior
Fuente 37: Propia

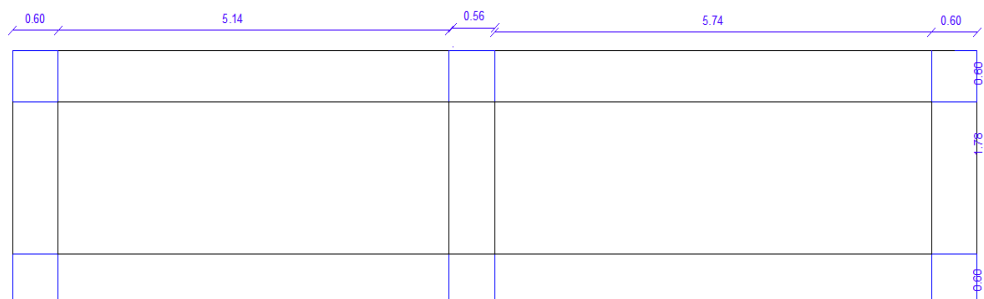
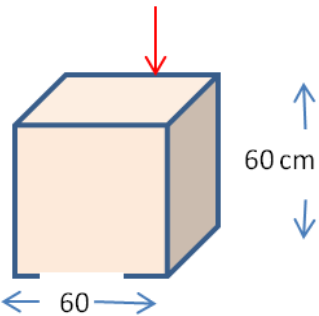


Figure 33: Diseño de fundación vista en planta
Fuente 38: Elaboración propia

Para el diseño se usó la combinación2 de cargas ($1,4 \cdot PW + 1,7SC$), las cargas se consideran que serán soportadas por los marcos laterales y refuerzos de esquina que conforman la estructura del contendor.



Tabla 7.- Verificación de fundación considerada

FUNDACION	VERIFICACIÓN
$N = 1998,61 \text{ Kg}$ 	Tensión Admisible del Suelo: $Q_u = \frac{N}{A} = \frac{1999}{3600} = 0,56 \text{ kg/cm}^2 \leq 1,5 \text{ cumple}$ Verificación al corte: $V_u = q_u \times b \times d_1 = 0,56 \times 60 \times 30 = 1008 \text{ kg}$ $V_c = 0,53 \times f'_c \times b \times d = 0,53 \times 210 \times 60 \times 55 = 25345 \text{ kg}$ $V_u \leq V_c \text{ cumple}$

Fuente 39: Elaboración propia.

Las fundaciones (**Tabla 20**) se colocarán bajo los cuatro extremos de la estructura base y en el centro de los laterales, según se muestra en el plano (**Anexo10**).

6.3.6 Materiales

6.3.6.1 Muros.

En este caso los muros del contenedor hacen las veces de paredes laterales.

Para los muros interiores se utilizará una estructura de aluminio con una pared hecha de playwood, y para la junta se utilizará un epóxico (**figura 47-48**) que hará las veces de amortiguador de movimiento y como protección.

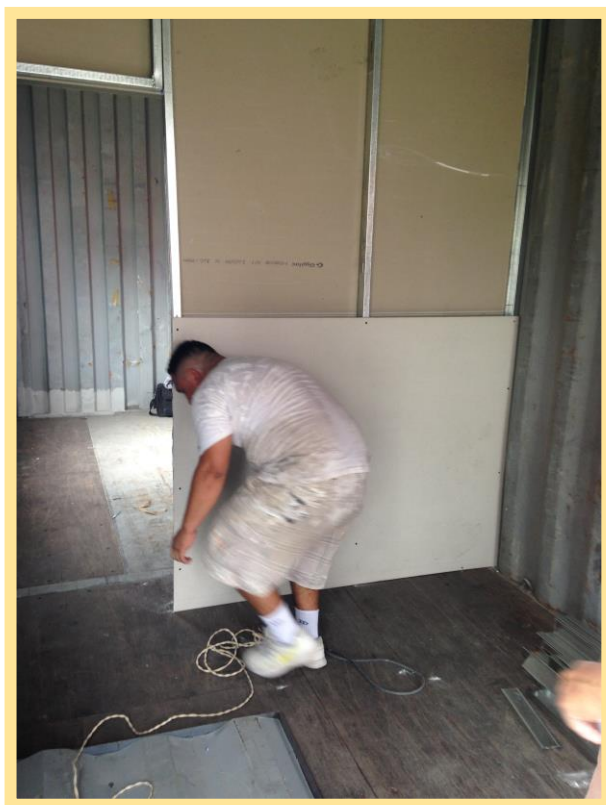


Figure 34: Armado de paredes internas, separadores de ambientes.
Fuente 40: Propia



Figure 35: Enmasillado y alisado.
Fuente 41: Propia



6.3.6.2 Aislación Térmica

La estructura interna y externa del contenedor se aísla con un aislante térmico (figura 49-50), para este propósito utilizaremos las paredes MASTER GREEN (ANEXO 4) que constan de un panel exterior, aislante térmico y un panel interior.

Están diseñadas para mantener un aislamiento termo acústico, dar un mejor acabado, son de fácil instalación.



Figure 36: Paredes de aislación térmica.
Fuente 42: Propia



Figure 37: Paredes ROOFTEC. Con termo-aislante
Fuente 43: Propio



6.3.6.3 Puertas y ventanas

Para las puertas y ventanas se realizarán los boquetes con las medidas necesarias de acuerdo a los planos vistos en el **(Anexo 10)**

Los cortes se realizarán con una cortadora de acero y un disco de corte de diamante de 7", el personal debe de contar con la indumentaria necesaria para la seguridad.

Para la puerta de ingreso (**figura 51**) se puede utilizar, madera u otro material, en vista de que el proyecto es ecológico, se reutilizará los retazos que salieron de cortar el acero, se los soldará a un marco hecho de hierro punteando el marco, se colocará aislante térmico (lana de fibra) por la parte interna, para continuar con la línea de armonía, se forrará con una plancha de plywood para darle un buen acabado, se pintará y barnizará, se le colocará una chapa de seguridad.



Figure 38: Puerta a acceso principal.
Fuente 44: Autor



Las puertas internas serán de PVC (acordeón).

Para las ventanas se utilizarán marcos de aluminio y vidrio con su respectiva malla metálica y reja de seguridad (**figura 52**), la cual será soldada en una sola pasada (un cordón) con acero dulce si son menos de 10mm de espesor.

Si son más de 10 mm de espesor se necesita realizar una composición de Níquel y Cobre, también puede utilizarse un acero de níquel.



Figure 39: Ventana de Aluminio y vidrio
Fuente 45: Autor

6.3.6.4 Pisos

El piso del contenedor trae una plancha de madera que se apoya sobre las vigas de la estructura del contenedor, se recomienda cubrirlo ya que tiene un aditivo insecticida para combatir las plagas al momento de transportar la mercancía, este insecticida es altamente tóxico es por esto que se recomienda el cambio del piso, o un aislamiento total, para lo cual se colocará un recubrimiento de polietileno en rollo, sobre él un rollo de Corcho espesor 2mm.

El piso será revestido con vinil (**figura 53**), sala, cuartos, baño, cocina y corredores.



Figure 40: Piso vinil
Fuente 46: Autor

6.3.6.5 Cubierta

Se colocará planchas de gypsum en el tumbado, con su debido aislante térmico para impermeabilizar la vivienda.

Se optó por poner una cubierta de planchas MASTER WALL (figura 54) de galvalumen de 1120mm de ancho por 0,90mm de longitud con un espesor de 0,35mm



Figure 41: Plancha de cubierta
Fuente 47: Rooftec.



La estructura para la cubierta será de acero galvanizado, por su rápida instalación.

6.3.6.6 Instalaciones

6.3.6.6.1 Agua Potable.

Cada vivienda contará con red domiciliaria que estará conectada a la matriz principal, la distribución de la red para abastecer toda la vivienda se detalla en los planos sanitarios como **(ANEXO 10)** del ante proyecto.

Para la distribución de agua potable se recomienda utilizar tubos de P.V.C., por ser un material flexible y de fácil manipulación.

6.3.6.6.2 Alcantarillado

Cada vivienda tendrá 3 pozos de revisión de concreto armado, sus características se detallan en el plano de detalles sanitarios como **(ANEXO 10)** del presente anteproyecto.

Para la tubería de drenaje se aconseja de P.V.C.

6.3.6.6.3 Electrificación.

Se colocarán acometidas y cableado de distribución eléctrica para cada vivienda, se observan los detalles del cableado en los planos eléctricos como **(ANEXO 10)** del ante proyecto.

Los ductos para los conductores eléctricos serán de P.V.C., ya que su costo es bajo y fácil de instalar.

La Instalación eléctrica se hará conforme a las normas NEC de construcción propuesta en los planos.



6.3.6.7 Acabados.

6.3.6.7.1 Piso flotante

Para la colocación del piso flotante primero se prepara la superficie limpiándola y llenando los desniveles que pudiera haber mayores a 2 mm con masilla niveladora.

Se debe colocar una película de polietileno como aislamiento contra la humedad elevándose 8cm, se pega con cinta de fijación para evitar el deslizamiento, se cubrirá con vinil para el acabado final.

El mesón de la cocina con estructura metálica y mdf cubierto con fibra de vidrio, el lavadero de cocina de 1 solo pozo.

6.3.6.8 Sistema de energía solar.

Para obtener la energía necesaria para abastecer la demanda diaria básica de cada familia, se instalará un sistema de paneles fotovoltaicos (**figura 55**).

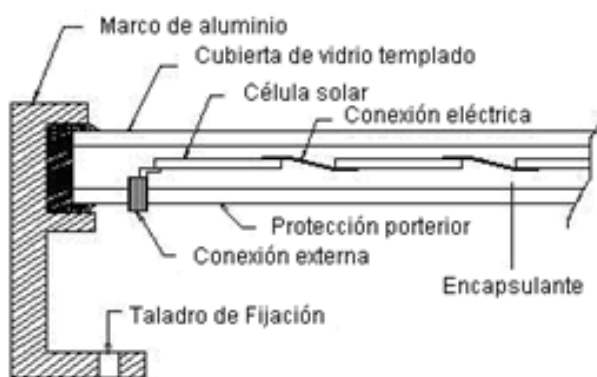


Figure 42: Corte transversal de panel fotovoltaico

Se coloca una estructura de aluminio sobre la cubierta, la cual estará sujeta con pernos y serán cubiertos de chova para evitar filtraciones internas y deterioros de la estructura del contendor.



El panel fotovoltaico será empernado sobre la estructura de aluminio, estratégicamente colocada para receptar la mayor cantidad de horas de sol. La orientación del panel variará dependiendo de la orientación de la vivienda con respecto al este.

6.3.7 Cronograma de construcción

Se ha trazado un plan de construcción (**ANEXOS 8-9**) de las viviendas; de 4 días para una villa modelo y de 1 mes para las 50 viviendas correspondientes al análisis de este anteproyecto.

Total contenedores a transformar: 50 contenedores.

Tiempo total de entrega: 1 mes

Contenedores a transformar por día: 4 contenedores

Contenedores transformados por semanas: 24 contenedores

6.3.8 Plan de compras

Se deberán adquirir un total de 50 contenedores, cada uno con un precio total de construcción \$ 10.648,95 dólares (**tabla 22**).

6.3.9 Rubros y cantidades por unidad de vivienda

Tabla 8: Rubros y cantidades

Rubro	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2 0,60x0,60x0,60 cm	m3	0,65
3	Hormigón ciclópeo	m2	0,43
4	Suministro de Contenedor 40" high cube	U	1,00
5	Cajas de revisión de 45 x45 de hormigón con tapa	u	3,00
6	Corte y soldadura	ml	20,90
7	Suministro e instalación de ventanas y puerta	U	5,00
8	Suministro e instalación de estructura base para mesón de cocina	u	2,00
9	Suministro e instalación de cubierta de galvalumen e= 0.4 mm	m2	21,96



10	Suministro e instalación de paredes internas Rooftec	m2	23,18
11	Puntos de iluminación, alimentación con cable AWG #14	Pto	6,00
12	Punto de tomacorriente 110v con alimentación AWG #12	Pto	7,00
13	Panel de distribución 4-8 breaker de 20 y 30 amp	unid	2,00
14	Suministro e instalación de estructura de refuerzo en paredes madera de 1x2 pulgadas (2,5 x 5cm)	ml	140,00
15	colocación de fibra de vidrio sobre mesón	m2	2,00
16	Suministro e instalación de panel solar	u	1,00
20	Tubería de agua fría de 1/2"	m	6,00
21	Puntos (Salidas) de agua fría de 1/2"	Pto	4,00
22	Llave de control de 3/4"	u	1,00
24	Puntos (Salidas) de aguas servidas 50 mm	Pto	3,00
25	Puntos (Salidas) de aguas servidas 110 mm	Pto	1,00
26	Tubería PVC 50 mm	m	4,00
27	Tubería de PVC 110 mm	m	4,00
28	Suministro de aislante térmico	m2	103,63
29	Suministro e instalación de Playwood de 6mm incluye acabados	m2	74,00
30	Instalación de Tumbado de fibra mineral (Gypsum)	m2	11,07
31	Suministro e instalación de puertas de acordeón plásticas	m2	12,69
32	Suministro e instalación de puerta corredizas	u	2,00
33	Duchas	u	1,00
34	Accesorios de baño	jgo	1,00
35	Fregadero de un pozo	u	1,00
36	suministro e instalación de piso vinil color granito blanco	m2	28,63
37	Limpieza final de la obra	m2	12,00

Fuente 48: Propia

Mano de Obra Directa, HHombre (200)

6.3.10 Costos de Producción de villa modelo

Tabla 9: Costo De Producción de una villa modleo

Rubro	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2 0,60x0,60x0,60 cm	m3	0,65	97,52	63,19
3	Hormigón ciclópeo	m2	0,43	52,50	22,43
4	Suministro de Contenedor 40" high cube	U	1,00	1.947,82	1.947,82
5	Cajas de revisión de 45 x45 de hormigón con tapa	u	3,00	70,81	212,43
6	Corte y soldadura	ml	20,90	8,45	176,61
7	Suministro e instalación de ventanas y puerta	U	5,00	130,28	651,40
8	Suministro e instalación de estructura base para mesón de cocina	u	2,00	14,90	29,80
9	Suministro e instalación de cubierta de	m2	21,96	26,98	592,48



	galvalumen e= 0.4 mm				
10	Suministro e instalación de paredes internas Rooftec	m2	23,18	38,69	896,64
11	Puntos de iluminación, alimentación con cable AWG #14	Pto	6,00	28,09	168,54
12	Punto de tomacorriente 110v con alimentación AWG #12	Pto	7,00	27,73	194,11
13	Panel de distribución 4-8 breaker de 20 y 30 amp	unid	2,00	137,55	275,10
14	Suministro e instalación de estructura de refuerzo en paredes madera de 1x2 pulgadas (2,5 x 5cm)	ml	140,00	2,12	296,80
15	colocación de fibra de vidrio sobre mesón	m2	2,00	20,50	41,00
16	Suministro e instalación de panel solar	u	1,00	1.114,13	1.114,13
20	Tubería de agua fría de 1/2"	m	6,00	5,06	30,36
21	Puntos (Salidas) de agua fría de 1/2"	Pto	4,00	12,26	49,04
22	Llave de control de 3/4"	u	1,00	10,35	10,35
24	Puntos (Salidas) de aguas servidas 50 mm	Pto	3,00	12,26	36,78
25	Puntos (Salidas) de aguas servidas 110 mm	Pto	1,00	20,24	20,24
26	Tubería PVC 50 mm	m	4,00	5,25	21,00
27	Tubería de PVC 110 mm	m	4,00	2,62	10,48
28	Suministro de aislante térmico	m2	103,63	7,67	794,83
29	Suministro e instalación de Playwood de 6mm incluye acabados	m2	74,00	14,40	1.065,61
30	Instalación de Tumbado de fibra mineral (Gypsum)	m2	11,07	31,31	346,60
31	Suministro e instalación de puertas de acordeón plásticas	m2	12,69	70,04	888,67
32	Suministro e instalación de puerta corredizas	u	2,00	45,77	91,54
33	Duchas	u	1,00	140,63	140,63
34	Accesorios de baño	jgo	1,00	102,68	102,68
35	Fregadero de un pozo	u	1,00	91,88	91,88
36	suministro e instalación de piso vinil color granito blanco	m2	28,63	3,08	88,18
37	Limpieza final de la obra	m2	12,00	3,11	37,32
TOTAL				USD	10.517,00

Fuente 49: Propia

6.3.10.1 Costos de Producción de 50 viviendas.

El costo de fabricación de una vivienda es de \$10.517,00 dólares, teniendo en consideración que el proyecto busca la construcción de 50 unidades residenciales, por la compra al por mayor de los contenedores y de los diferentes materiales para la construcción se obtiene un descuento promedio del 25% Por tal motivo cada vivienda tendrá el costo de \$7.887,75 dólares.



Tabla 10. Mano de Obra Directa de Construcción

MANO DE OBRA DIRECTA DE CONSTRUCCIÓN	
H.HOMBRE POR VIVIENDA	H.H 200
COSTO MANO DE OBRA	\$ 3,45
COSTO TOTAL X VIVIENDA	\$ 690,00

Fuente 50: Propio

Costo Total es equivalente a:

$$CT = \$ 7.887,75 + \$ 690,00$$

$$CT = \$ 8.577,75$$

Por lo tanto el costo total de la construcción de la vivienda es equivalente a \$8.577,75 dólares, el costo de producción del proyecto asciende a \$428.887,59 dólares.

6.4. EVALUACIÓN

6.4.1 Viabilidad técnica.

Se detallarán los recursos que son necesarios para la producción de las viviendas.

- Presupuesto de mano de obra
- Presupuesto de materiales
- Presupuesto de costos indirectos

6.4.2 Escenarios.

Se ha considerado las variables de “costo de viviendas” que se detalla a continuación:



Tabla 11: Escenarios

ESCENARIOS	VARIABLE Precio \$
Optimista	4500 a 7500 7600 a
Normal	10000
Pesimista	12450

Fuente 51: Propia

Podemos deducir que de acuerdo al valor de construcción que es de \$ 8.676,91 está dentro del rango de lo normal, es decir que el proyecto de construcción es viable.

6.5. METODOLOGIA DE CONSTRUCCIÓN

6.5.1 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS A UTILIZAR

Por las características de la construcción es necesario clasificar al personal técnico, residentes de obra y especialistas que desarrollarán las actividades constructivas de acuerdo al siguiente detalle:

SUMINISTRO DE MATERIAL Y EQUIPOS.

Los trabajos y suministros a ejecutarse para la construcción del Proyecto en base a los documentos comprenden:

- a) Trabajos y suministros relacionados con la cimentación para las viviendas
- b) Trabajos de adecuación y suministros de contenedores para las viviendas
- c) Trabajos y suministros relacionados con el sistema eléctrico
- d) Levantamiento de planillas y cuantificación de materiales.

El suministro del equipo y material para la cimentación comprende la provisión de los siguientes materiales: Cantera (piedra $\frac{3}{4}$, arena gruesa, cemento, etc.) y todo material que garantice la calidad de la construcción respetando las normas ecuatorianas.



Todo suministro y material de construcción de cualquier tipo será entregado en el lugar de su instalación por lo que la empresa contratista será responsable por los gastos de transporte.

Forma parte del suministro la presentación de planos de montaje, como también las características técnicas de los diferentes equipos y materiales ofertados.

Es responsable del suministro, recepción, conservación y almacenamiento de los equipos que suministrará e instalará, serán verificados oportunamente y a tiempo de recibir los equipos y materiales importados para el proyecto en cuanto a calidad, cantidad, características técnicas y datos de placa.

Cualquier material o equipo dañado, extraviado o que de alguna manera resulte inaceptable para el Contratante o para la Supervisión, será retirado aun cuando no hubiera una instrucción expresa en ese sentido.

El alcance del trabajo de las obras incluye las siguientes situaciones, sin que éstas sean restrictivas, debiendo estudiar detenidamente los planos para identificar y cuantificar todos los ítems de la obra requeridos para que el sistema quede completamente terminado:

1. Adecuación del terreno y cimentación.
2. Adquisición de contenedor
3. Corte y soldadura.
4. Colocación de estructuras de aluminio y vidrio en puertas y ventanas.
5. Suministro e instalación de paredes de playwood
6. Suministro e instalación de paredes rooftec
7. Suministro e instalación de gypsum
8. Suministro en instalación de puertas corredizas
9. suministro e instalación eléctrica
10. Montaje e instalación de inversor y estructura de soporte
11. Instalación del sistema de agua potable y servidas
12. Instalación de luminarias.
13. Instalación de piezas sanitarias
14. Limpieza final de la obra.



FRENTES DE TRABAJO

Como todo proceso constructivo, esta construcción contempla varias etapas de ejecución, las mismas que deben ser secuenciales en los procesos de ejecución a fin de garantizar su terminación en el plazo establecido y cumpliendo con los estándares y parámetros de calidad, que garantizan la durabilidad del proyecto y su real beneficio para el cual fue diseñado.

Antes de iniciar la ejecución de las obras, se procederá a la localización de sitios provisionales para el almacenamiento de los materiales y equipos, así como áreas destinadas para el alojamiento del personal de cuadrilla que se utilizará durante todo el proceso de ejecución del proyecto.

Se proveerá del equipo de seguridad industrial para todos los trabajadores a fin de precautelar su integridad física, debido al riesgo durante la ejecución de los trabajos.

Esta actividad constructiva será ejecutada por los especialistas, carpintero, ayudante, soldador, ayudante, eléctrico, ayudante, gasfitero, ayudante, bajo la supervisión y control del Residente de Obra.

Bajo estas consideraciones la intención es implementar los siguientes frentes de trabajo.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Antes del inicio de cualquier actividad, se ha previsto la colocación de la señalización que de acuerdo a la oferta presentada debo colocar las mismas que contemplan anuncios de prevención y ejecución de los trabajos.

MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los trabajos que demande la construcción de este proyecto ocasionarán impactos ambientales. En este acápite se analizarán los objetivos principales que tienen relación con la prevención y mitigación de los impactos ambientales que puedan generarse como consecuencia de la implementación de medidas de corrección que permitan nulificar, prevenir, mitigar y compensar los efectos negativos a fin de optimizar y rehabilitar las diversas estructuras componentes del proyecto, mediante la implementación de medidas que conduzcan a un manejo ambiental adecuado.

Se asume el riesgo ambiental como la posibilidad cierta de que se produzcan impactos en el medio ambiente relacionados con la construcción de las viviendas. Estos impactos pueden ser directos e indirectos.



Los directos se relacionan con las actividades propias de la construcción, mientras que, los impactos indirectos se vinculan a aquellos riesgos ambientales que se encuentran latentes en el medio y que puede ocasionar impactos intensos, debido a que por lo general, las intensidades de los impactos indirectos son acumulativas.

Durante la fase de construcción, se tendrán un especial cuidado y se controlarán con medidas de mitigación los siguientes parámetros: Usos del suelo, campamentos, movimientos de tierra, accesos, excavación y relleno de zanjas, utilización de los equipos de construcción, acondicionamiento de sitios para disposición de los residuos sólidos y líquidos, etc.

La disposición de escombros, los trabajos de transporte de materiales para la obra serán programados y realizados de manera que se evite todo daño a los caminos privados.

El transporte de materiales de construcción, escombros, y restos de otros materiales se harán tomando todas las medidas para que no dispersen partículas en el suelo.

CIRCULACION ALTERNATIVA TEMPORAL VIAL.

Se tomará en cuenta las siguientes acciones durante la ejecución del proyecto:

1. Capacitación al personal que prestará sus servicios en el proyecto a fin de que conozcan el efecto de los impactos ambientales
2. Programación de las actividades de movimiento de tierras
3. Se evitará el arrojo de materiales y escombros en lugares inadecuados para no afectar la escorrentía, ni provocar socavación y erosión.
4. Se colocarán las señales adecuadas de accesos a los sitios y áreas de trabajo.
5. Los campamentos serán dotados de todas las instalaciones sanitarias y de habitualidad adecuadas.
6. Se evitará que la tierra removida vaya a obstruir los drenajes naturales y artificiales.



7. Se mantendrá la tierra removida con una humedad adecuada para evitar la formación de polvo y conservar las condiciones normales para la salud de la comunidad y de los usuarios de la vía. Para este efecto se esparcirá uniformemente y de manera periódica agua en las áreas de trabajo.

NORMATIVA

Se debe cumplir con todas las normas y diseños propio de este proyecto, garantizando que cualquier defecto constructivo será corregido oportunamente a fin de garantizar que los trabajos ejecutados fueron realizados cumpliendo con los requerimientos indicados por Fiscalización y por ende cumpliendo con las normas que están establecidas en el CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION, además de poner al servicio de la contratante la experiencia en este tipo de obras.

Los frentes de trabajo anteriormente descritos están plenamente identificados en el cronograma valorado que se adjunta, en el mismo que se puede observar que todas las actividades son secuenciales y su estricto cumplimiento no permiten retraso en la programación de las obras.

Se debe elaborar el libro de obra para el seguimiento, en conjunto con el fiscalizador asignado, como también se hará una revisión integral de los sitios donde se empezarán los trabajos y ahí terminar las observaciones pertinentes para la buena ejecución de los mismos.

Para una continua vigilancia en la ejecución de los trabajos en donde se plasme la experiencia adquiridas en trabajos similares, se ha previsto de un ingeniero residente de obra, el cual estará encargado del fiel cumplimiento de las normas técnicas y el buen desenvolvimiento de los trabajos para lo cual contará con el personal calificado propio para este proyecto, en el que se dispondrá de maestros de obra, carpinteros, soldadores, electricistas y ayudantes.

Hasta la recepción provisional de los trabajos contratados se ha establecido un plazo de ejecución de 30 días calendario.

Actividad 1: Alcantarillado sanitario

Los inicios del trabajo serán con el replanteo del sistema para después continuar con la excavación necesaria para la colocación de la tubería, para los



cuales se utilizarán los equipos de precisión para cumplir con lo que especifica el rubro correspondiente.

Una vez aprobada la colocación de la tubería de pvc, se procederá al relleno compactado en capas de 20 cm, hasta los niveles de diseño y la construcción de pozos de revisión de hormigón de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalles.

Contará con una cuadrilla de trabajo consistente por el Residente de Obra (1), Maestro Mayor (1), Maestro segundo (4), Ayudantes (4), personal que trabajará en estos frentes de trabajo, bajo el mando del Ingeniero Residente de Obra, esta cuadrilla tiene la función específica de proceder con el excavado de hoyos, instalación de tuberías, las mismas que podrán ser sometidas a las pruebas de laboratorio que para el efecto existen.

Para esta actividad utilizaremos barrenos, picos, palas y carretas.

Actividad 2: Cimentación

Se debe realizar el levantamiento respectivo de las hojas y planillas topográficas en las cuales se indicarán la ubicación de cada estructura para proceder al replanteo, ubicación física y posterior ejecución de excavaciones y cimentación.

Sobre los cimientos descansará la estructura que será adecuada como vivienda.

Actividad 3: Trazado y Replanteo

Para esta actividad se utilizará herramienta menor y cal para señalización.

Esta actividad será ejecutada por el Maestro y 1 Ayudante, bajo la supervisión del Residente de Obra.

Actividad 4: Excavación de zanjas

Las excavaciones en el terreno deben realizarse a una profundidad que asegure el suelo adecuado que proporcione la resistencia necesaria para este tipo de viviendas, basta con retirar el suelo orgánico o no encontrar arcillas expansivas. El ancho de las zanjas para la cimentación se hará de acuerdo a las medidas de los planos de construcción 0.60x0.60x cm

Esta actividad será ejecutada por el Maestro (1) y ayudantes (4), bajo la supervisión del Residente de Obra.

Se utilizará el siguiente equipo mínimo: picos, palas y barretas.

Actividad 5: Hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Luego del armado y colocación del encofrado en las zanjas, se procede al colado del concreto que se logra mezclando, los agregados finos (cemento) y los



agregados gruesos (arena y piedra), dándole la hidratación requerida de acuerdo al diseño de hormigón proporcionado por el laboratorio de suelos, la dosificación por volumen de 1:2:3 (cemento, arena y piedra).

En el caso de contar con una mezcladora para su preparación, la preparación de la mezcla debe ser cuidadosa para obtener una mezcla homogénea, y no contaminada de tierra o impurezas.

Con esta dosificación se debe alcanzar una resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm² pasados los 28 días.

Una vez colado todo el concreto en el encofrado de los plintos de amarre se coloca las placas de anclaje centradas verificando los niveles.

Esta actividad se la ejecuta con el siguiente personal Maestro (1), Albañil (2), ayudantes (4). Y las siguientes herramientas: 1 mezcladora de 1 saco, palas, carretillas y herramienta menor.

Actividad 6: Hormigón ciclópeo

Esta actividad forma parte de la cimentación, son los muros laterales que unen los plintos de anclaje, se respetarán las medidas de los planos.

La ejecución de esta actividad se realizará en conjunto con la actividad anterior, se utilizarán los mismos equipos y herramientas.

Actividad 7: Suministro de Contenedor 40” High Cube

Se realizará la inspección adecuada para la adquisición de los contenedores que van a ser utilizados en este proceso.

Deberá tener especial atención a la estructura, cuidando el deterioro de las paredes laterales, de los refuerzos de esquina, de los postes de las esquinas, de los travesaños de las puertas de los largueros superiores e inferiores, de la estructura inferior y de la estructura superior ya que el deterioro de alguna de ellas puede ocasionar que la estructura no cumpla con el requerimiento de sismo resistencia esperado.

Esta actividad la ejecutará el Ing. Residente de Obra.

Actividad 8: Corte y soldadura

Para esta actividad se debe tener los equipos de seguridad para el personal: caso de soldador, chaleco de plomo, guantes de lana, guantes de cuero y botas punta de acero.

Antes de iniciar cualquier corte o soldadura, se realizará un greteado, lijado y limpieza de los contenedores por dentro y por fuera. Al efectuar el corte de los boquetes de las puertas y ventanas deberá tener en consideración que los materiales removidos de las puertas deberán ser removidos procurando en lo posible no dañarlos; estos materiales deberán ser embodegados para posterior utilización.



Las medidas de los boquetes serán los que consten en el plano arquitectónico.

Para la actividad de soldadura se debe realizar de forma punteada con proceso TIG de hasta 2mm de espesor.

El equipo mínimo a utilizar para la ejecución de esta actividad son: la herramienta menor, equipo de oxicorte, andamios, cortadora circular manual eléctrica.

El personal de ejecución son: Residente de Obra (1), Maestro (1), Peón (4), Soldador (4).

Actividad 9: Suministro e instalación de ventanas y puertas

Esta actividad se ejecutará en conjunto con la anterior, el mismo equipo de trabajo y la misma cuadrilla.

Para el suministro de ventanas y puertas se verificarán las medidas de los planos, se deberá tener en cuenta las especificaciones técnicas para el suministro de los mismos.

Para la actividad de instalación de ventanas y puertas se necesitará de (4) soldadores, (4) ayudantes, uno para cada frente de trabajo y (1) carpintero, todos bajo la supervisión del Residente de Obra.

Para la instalación de la puerta, se reutilizarán los retazos sacados de los boquetes de las puertas, serán soldados a un marco de tubo de hierro cuadrado de 2", utilizando el método TIG de punteado, se colocará masilla de poliéster en los filos exteriores a manera de sellador, por la parte interna se colocará aislante térmico, el solicitado de acuerdo a las especificaciones técnicas. Para sellar el aislante y continuar con la línea de armonía interior de la vivienda se colocará una plancha de plywood, sellada con masilla de poliéster en los filos para darle un buen acabado, lijada y pintada a manera de acabado, se colocará una chapa de seguridad.

Actividad 10: Suministro e instalación de estructura base para mesón de cocina.

Para el suministro de mesón de cocina se realizará con tubo de hierro cuadrado de 2" soldado con el método de ARCO en cordón.

Se empotrará a la pared base del contendor con una placa de hierro soldada, punteada para lo cual se abrirá un boquete en el piso de madera preexistente, utilizando la cortadora circular, se colocará la placa de hierro y se soldará a la base con la soldadora de arco y varillas de octogena 60/11, la placa se encontrará pre soldada a 2 tubos de hierro cuadrado de 2" que harán las veces de soporte para la base del mesón la cual será de tubo cuadrado de 2" soldado con octogena 60/11 siguiendo las instrucciones de los planos de detalles. Se resanará el boquete abierto colocando la madera cortada del piso empernada a un omega por la parte de abajo para asegurar la firmeza de la misma y con una malla de unión resanado con masilla a base de yeso para el acabado.



Para el mesón se colocará una plancha de playwood empernado, resanado, lijado, pintado, y como acabado se le colocará vidrio líquido.

Para esta actividad el equipo mínimo a utilizar son: cortadora circular, Oxicorte, herramienta menor.

El personal para ejecutar la actividad es: (4) soldadores, (5) ayudantes, (1) carpintero, repartidos 1 para cada frente de trabajo, y (1) Residente de Obra.

Actividad 11: Suministro e instalación de cubierta de planchas de galvalumen $e=0.40$ mm

Para ejecutar esta actividad el personal solicitado es: (1) Residente de Obra, (4) Techadores, (4) Ayudantes, repartidos 1 para cada frente de trabajo.

El equipo mínimo a utilizar: (4) cuerpos de andamios, (4) taladros manuales eléctricos, (4) cortadoras circulares.

La cubierta se adquirirá cubriendo la solicitud de las especificaciones técnicas, verificando con las indicaciones de los planos, la colocación de las planchas se deberá efectuar de acuerdo a los planos a 4 aguas con la pendiente indicada, deben ser traslapadas tanto lateral como longitudinal.

Se utilizarán planchas de acero galvalumen color neutro $e=40$ mm, y también accesorios de fijación.

Se procede al montaje de las correas cargadoras con una separación $s=4$ m, luego sobre estas se colocará las correas de apoyo de las planchas con separación mínima 1.30 m para finalmente colocar la cubierta con los accesorios de fijación.

Luego de haber sido colocado el techo es necesario impermeabilizar la junta de cubierta, se procede a limpiar las juntas, aplicamos cemento asfáltico para posteriormente colocar la franja de lámina asfáltica en la junta, para así evitar filtraciones de agua.

Actividad 12: Suministro e instalación de paredes internas Rooftec.

Esta actividad será realizada con (4) carpinteros, (4 ayudantes), (1) Residente de obra.

El equipo mínimo a utilizar son herramientas menores.

La adquisición de las paredes internas separadores de ambiente entre los dormitorios serán las que se indiquen en las especificaciones técnicas y en los planos con las medidas exactas. Deberán constar de paredes exteriores e interiores, con aislamiento térmico, $e=35$ mm.

Los canales deberán ser soldados a la estructura del contenedor, posteriormente empernados a las paredes.



Actividad 13: Instalaciones eléctricas.

Esta actividad será realizada por el personal técnico calificado (4) eléctricos, (4) ayudantes, (1) Residente de Obra.

Equipo mínimo a utilizar: herramienta menor.

Se realizará el tendido del cableado según lo especificado en los planos, tanto de alumbrado interior como exterior, se instalarán los puntos de luz con la tubería EMT $\frac{3}{4}$ ", CONDUCTORES DE COBRE #10 Y #12 AWG, Cajas octogonales, y cableado solicitado, conectados a un panel de control de luces, con salida a la red pública.

Para los circuitos de tomacorrientes polarizado para 110 v, su instalación tendrá un recorrido desde el tablero de control de luces hacia el punto de toma que se incluye en el plano, el proceso comienza con la instalación de la tubería EMT $\frac{3}{4}$ " desde el tablero de control hacia el punto de tomacorrientes, se utilizará materiales como tubería EMT $\frac{3}{4}$ ", uniones EMT $\frac{3}{4}$ ", conductores de cobre #12 y #14 AWG, caja rectangular galvanizada, tomacorriente doble polarizado, cinta aislante e insumos.

Actividad 14: Panel de distribución 4-8 breker de 20 y 30 amp.

El tablero de control de luces será ubicado en el pórtico y será sujetado con pernos, luego se colocará todos los aditamentos del listado de materiales indicados. El tablero se complementará con la instalación de puesta a tierra conformado por un avarilla de puesta a tierra de $5/8"$ x $6"$ Con conductor 6 Aag Cu.Tw en tubería EMT de $\frac{1}{2}"$, El tablero deberá estar conformado por doble tapa, en la tapa interior deberá contener todos los selectores de control y el interruptor y la tapa exterior contará con la señalética de riesgo eléctrico.

Se utilizará juego de barras y aisladores, breker principal de 30^a – 2P RIEL Din, breker de 20^a – 2P riel Din, breker de 20^a – 1P riel Din, cableado interno, selectores de 2 posiciones, contactores de 30^a con bobina de 220v y luces piloto.

Para la Acometida eléctrica, se realizará desde el tablero de medidores, saldrá del tumbado por donde recorrerá el patio frontal hasta la pared del cerramiento. Se colocará tubería de PVC $1\frac{1}{2}"$, se colocará alambre galvanizado en todo su recorrido para luego pasar los conductores de la acometida indicado en los materiales, se utilizará conductores #6, #8, #10 de Cu, tubería PVC $1\frac{1}{2}"$ y cinta aislante.

La actividad será realizada por el mismo personal calificado que la actividad anterior.

El equipo mínimo a utilizar es herramienta menor.

Actividad 15: Refuerzo en paredes con aluminio de 1x2"

Para el revestimiento de las paredes perimetrales internas se colocará un refuerzo estructural de aluminio, soldado a las paredes del contenedor.



Se colocarán cada 50 cm espaciados en vertical y en horizontal, entre si van empernados.

EL personal para ejecutar esta actividad es (1) soldador, (4) carpinteros, (4) ayudantes repartidos 1 para cada frente de trabajo, todos supervisados por el (1) Residente de Obra.

El equipo mínimo a utilizar son: herramienta menor, cortadora, martillo percutor, soldadora.

Actividad 16: Colocación de plancha de playwood sobre mesón.

El desarrollo de esta actividad se lleva a cabo con (1) Maestro, (1) ayudante, (1) Residente de Obra.

El equipo mínimo a utilizar es: herramienta menor.

Luego d haber sido empotrada la base del mesón al contenedor, se procede a la colocación de la plancha de playwood marino de 26mm de espesor, con la superficie previamente tratada (lijada, curada). Las medidas son según indicaciones del plano.

La plancha será empernada a la estructura, se colocará masilla romeral para un buen acabado, se pinta y laquea, como acabado final.

La pintura debe ser, no inflamable, resistente al calor, no toxica.

Actividad 17: Suministro e instalación de panel solar.

Esta actividad se llevara a cabo con personal especializado. (1) eléctrico, (1) ayudante, (1) Residente de obra que supervisará los trabajos.

El equipo mínimo: Es (1) cuerpo de andamio, herramienta menor.

Para instalar este panel fotovoltaico necesitaremos el kit de placa solar. Una vez que lo tengamos, fijaremos los carriles y el panel al tejado. Después de pasar los cables al interior de la casa y colocar las canaletas en la pared, realizaremos las conexiones eléctricas, siguiendo las indicaciones del fabricante. Terminaremos nuestro trabajo comprobando que la instalación funciona correctamente.

Lo primero que se tiene que hacer es fijar la estructura de aluminio en la cubierta, se fijarán con pernos auto perforantes a la estructura. En la parte inferior del soporte se colocarán unos neoprenos autoadhesivos para garantizar la estanqueidad.



Una vez que se tenga estable la estructura de aluminio, procedemos a colocar las platinas de sujeción y la placa fotovoltaica.





Se deben ajustar bien las platinas con una llave allen, con el fin de evitar que los vientos puedan llegar a mover la placa.

Para distribuir la electricidad al interior de la casa, se debe conectar los cables al panel, cuidando la polaridad de los mismos.



Se pasan los cables a la base socket, estos cables son los que conducirán la energía al distribuidor.



Se realizan las conexiones del regulador de carga a la caja de conexión, se debe conectar el inversor a la caja de breker, para convertir 12v en 230, se debe de verificar el voltaje



como paso final se debe comprobar que el sistema funcione correctamente

Actividad 18: instalaciones sanitarias

Para el desarrollo de esta actividad se necesitará del personal calificado, (4) Gasfiteros, (4) ayudantes, (1) Residente de Obra, repartidos 1 por frente de trabajo.

El equipo mínimo a utilizar es: herramienta menor.

Para instalar la tubería de PVC de agua potable y accesorios de pvc 3/4". Aprobados por las Normas INEN.

Puntos hidráulicos agua potable, punto 1/2", ducha, sanitarios, lavadero, lavamanos, se incluye la red de distribución para agua potable desde la conexión domiciliaria hasta los puntos de salida de los aparatos. Para la correcta ejecución se



recomienda consultar los planos de instalaciones sanitarias, consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, los diámetros de tubería se ceñirán a los indicados en los planos de diseño.

Todas las tuberías deben de ser de PVC sellado con pegamento especial según norma técnica nacional.

Tubería para salidas sanitarias, lavamanos y lavadero 2", sanitario 4", Ducha 2" en la instalación se debe incluir la brida sanitaria con el propósito de anclar el aparato sanitario para mantenerlo perfectamente anclado al piso. Esta brida debe incluir los cauchos, tornillos y ranuras, se debe tomar en cuenta la cota indicada en el diseño, se procederá a la instalación de las tuberías con pendiente mínima de 0.5% cuidando de limpiar las superficies a unir utilizar el pegamento necesario para garantizar un perfecto sellamiento.

Para la instalación de las piezas sanitarias se debe comprobar que la pieza este completa con sus respectivos accesorios de instalación y grifería.

Todas las tuberías deberán ser empotradas a las paredes de los contenedores con amarras de aluminio, antes de ser colocada la fibra térmica, y el playwood que cubrirá las paredes.

Las salidas y entradas de las tuberías serán a través de las paredes de acero de los contenedores para lo cual se realizarán pequeños cortes del diámetro de la tubería que luego serán resanados con masilla de poliéster.

Del medidor, estará ubicado a 65 cm de la vivienda, el medidor de uso doméstico con instalación de 1/2", medidor volumétrico, cumple la norma ISO – 4064 de clase metrológica, con una máxima presión de trabajo 16 bar.

Del desagüe y ventilación, comprende las redes interiores de evacuación de aguas y ventilación, comprende desde la salida del desagüe hacia donde se va a dirigir y va hacia el colector público.

La evacuación de los residuos debe de ser íntegramente por gravedad, la vivienda cuenta con un colector público de desagüe puesto obligatoriamente, conectado a su instalación domiciliaria, la cual se realiza mediante la caja de registro.

Las tuberías de desagüe se llenarán de agua después de taponar la salida, sin permitir escapes.

Las tuberías de desagüe serán de PVC, las cajas de registro serán de mampostería, con tapa de hormigón con marco metálico.

Las tuberías de ventilación serán de PVC y serán sellados con pegamento especial.

Se provee de ventilación distribuidas de tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran descargar las trampas.

Actividad 19: Suministro e instalación de aislante térmico

Para el desarrollo de esta actividad se utilizarán: (4) carpinteros, (4) ayudantes, (1) Residente de Obra



El equipo mínimo será: herramienta menor

Para la adquisición del aislante térmico se tomará en cuenta las siguientes características, aislante en mantas de fibra de vidrio, o lana mineral R-38, que es estándar para regiones más cálidas.

Para proceder a la instalación se verificará, el sellado hermético de cada una de las juntas de las puertas del contenedor con caucho, se deberá verificar las ventanas y techos.

Para la instalación corte la fibra de vidrio de 3/8 a 1/2 pulgada más larga que la cavidad y 1/2 pulgada más de ancho.

Colocar la manta de manera que rellene la cavidad de arriba abajo, de un lado a otro, y del frente al fondo. Corte la manta para ajustarla alrededor de las cajas de conexiones eléctricas y divídala alrededor de cables o tuberías en la cavidad.

Para instalar aislamiento correctamente en los tumbados se debe mantener una profundidad consistente del aislante para lograr el valor de resistencia térmica requerido por la zona climática específica.

Verificar al momento de instalar que no deja ni grietas ni vacíos, no permita la compresión del aislamiento, asegurarse que el aislamiento sea compatible con los materiales circundantes.

Actividad 20: Suministro e instalación de playwood de 6mm incluye acabados.

Esta actividad se realiza con el mismo personal que la actividad anterior.

El equipo mínimo a utilizar es herramienta menor.

Para la adquisición y suministro del playwood debe de cumplir las características requeridas según los planos.

Antes de la colocación del playwood, debe verificar que esté libre de asperezas con una lija #2 se logra quitar todas las asperezas, luego de lijada las superficies se coloca una capa de curador para evitar cualquier tipo de infestaciones de insectos.

Una vez puesto el curador por ambos lados, se procede a la colocación en los soportes de aluminio, se fija el playwood al soporte con pernos de cabeza perdida, se colocará masilla romeral para acabado liso.

Entre las juntas del playwood se colocará cinta de gypsum y masilla romeral para dejar un acabado liso y perfecto, una vez que esté seca la masilla se procederá a pintar la superficie con la pintura de acuerdo a las especificaciones solicitadas, se lo realizará con airless para dejar un buen acabado. Si fuera necesario realizará una segunda pasada a las superficies.

Actividad 21: Instalación de tumbado de fibra mineral (GYPSUM)

Para esta actividad se necesita de: (3) Maestros, (6) ayudantes, (1) Residente de Obra, repartidos equitativamente en los frentes de trabajo.

El equipo mínimo a utilizar es: herramienta menor, 2 escaleras de tijera



Para el desarrollo de esta actividad se debe de contar con el personal calificado, se debe de colocar los omegas que sujetarán las planchas de gypsum, los omegas serán sujetos a la superficie con remaches, se colocarán las planchas de gypsum, entre juntas se resanará con una malla de romeral y se colocará masilla romeral para un perfecto acabado.

Actividad 22: Suministro e instalación de puertas de acordeón plásticas

Para esta actividad se necesitará del personal calificado (5) Maestros, (5) ayudantes.

La adquisición de las puertas será de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos.

Para la instalación de las puertas se colocarán un marco empernado en piso y tumbado, se procederá a instalar las puertas de acordeón, se deberá verificar su buen funcionamiento.

Actividad 23: Suministro e instalación de piso vinil color granito

Para esta actividad se necesita del personal calificado (5) Maestros, (5) ayudantes.

Para el suministro de piso vinil color granito se debe de tomar en cuenta las solicitudes especificadas en el plano.

La instalación del piso vinil se realizará primero haciendo una limpieza total del área, quitando cualquier tipo de aspereza u otro material, se realizará una supervisión de niveles en el piso, dónde se encuentre cualquier desnivel no adecuado, grieta o rajadura del piso preexistente se procederá a la nivelación o resane con masilla romeral.

Una vez resanado el piso se procederá a colocar un aislador de piso, planchas de corcho, en toda la superficie a tratar. Serán sujetos con pegamento (cemento de contacto), luego de colocado el aislante térmico se procede a colocar el piso vinil verificando que los filos estén bien sellados, el piso vinil se pega con solución líquida (cemento de contacto).

Actividad 24: Limpieza final de obra

Para esta actividad se necesitará de (2) ayudantes

El equipo mínimo a usar: herramienta menor

Para la actividad a desarrollarse se debe tener sumo cuidado, se debe de barrer con una escoba de cerdas plásticas, para la limpieza de polvo en el piso debe de ser evitando exceso de humedad.

Para la limpieza de los baños debe de ser de igual manera.

Todos los desperdicios generados de la limpieza serán desalojados por el contratista junto a todo el desperdicio generado de las adecuaciones.



Capítulo VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

Luego de la aplicación del instrumento y su respectivo análisis, comparando los resultados con los fundamentos teóricos y dando cumplimiento de manera cronológica con cada uno de los objetivos planteados al inicio de la investigación, los autores de la misma hemos llegado a las siguientes conclusiones:

Las estrategias utilizadas por el área de la construcción, específicamente en la adecuación de viviendas ecológicas sismorresistentes autosustentables tipo contenedor son de vital importancia para el bienestar de las futuras generaciones, a pesar de que hoy en día se cuenta con un sin fin de técnicas e instrumentos, los cuales están llenos de facilidades para hacer de la comodidad y el confort una grata experiencia, se pudo notar que nuestra población de estudio, desconoce términos como autosustentable, y sismo resistente, lo que nos da un marco de referencia de la poca cultura por la conservación y la seguridad.

Asimismo, se pudo evidenciar el nivel de conocimiento que poseen los habitantes de Pedernales-Ecuador, sobre el uso de contenedores de transporte marítimo para la construcción de viviendas, resultó ser básico, generalizado y poco profundo; de esta manera se demuestra que las técnicas en el área de la construcción utilizadas en la actualidad deben ser mejoradas, reestructuradas y tecnificadas, ya que las utilizadas en la actualidad no están logrando cumplir con la seguridad de los ciudadanos.



Del mismo modo, la búsqueda de información bibliográfica permitió, además de sustentar la investigación teóricamente, describir cada una de las fases que intervienen en el desarrollo del proceso metodológico.

Algo de lo que hay que hacer referencia, es que nuestra población de estudio si cree que el utilizar esta metodología en el área de la construcción permite un mayor desempeño, esto sin duda alguna es síntoma de que en la actualidad el ingeniero debe tomar en cuenta la posición geográfica, y las debilidades a las que se encuentra determinada población.

Por consiguiente el ingeniero de la actualidad debe ser un individuo capaz de formar de una forma eficiente, valiéndose de cualquier recurso, que le permita avanzar en la consolidación de un aprendizaje de calidad, enmarcado en el lineamiento que dicho contenido emana.

Por lo tanto esta investigación sin duda alguna fue de gran utilidad, ya que permitió aportar una solución habitacional, finalmente debemos desarrollar facultades críticas esto con el fin de que la sociedad sea capaz de captar conceptos y desarrollarlos por sí mismo, lo que lograría un autodesarrollo en las poblaciones.

7.2. Recomendaciones

En conformidad al desarrollo metodológico de la investigación y luego de la formulación de conclusiones se recomienda primeramente a los entes del estado se mantengan en constante actualización a su proyectos, mediante la aplicación de este tipo de metodologías que permitan a la sociedad adquirir un mejor nivel de vida.

Así mismo, reforzar la importancia que tienen el mejoramiento de la calidad de vida de las familias de clase media, en este caso “La seguridad” en la vida cotidiana en relación a lo estudiado en el aula de clases, dando ejemplos del uso que estos



tienen diariamente, para así, estimular la elaboración de proyectos a través de indagar en estos temas y profundizar sus conocimientos, así mismo es fundamental que los profesionales de la ingeniería tomen en cuenta los aspectos teóricos del proceso de metodología de construcción, ya que de esto depende el avance en la construcción y la tranquilidad de los ciudadanos.



BIBLIOGRAFIA

- (MIDUVI), M. d. (s.f.). <http://www.habitatyvivienda.gob.ec>.
- ACI-318S. (2011). *REGLAMENTO ESTRUCTURAL PARA EDIFICACIONES (ACI-318S-11)*. USA.
- Andrea Peniche. (3 de abril de 2016). Construir con contenedores marítimos. *CITY MANAGER "EL FENOMENO DE LAS CIUDADES"*, 15. Obtenido de <http://www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2013/04/curiosidades-sobre-la-arquitectura-con-contenedores-maritimos-reciclados/>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5ta edición ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Arq. Carlos Barón Escamilla. (2009). Arquitectura de containers. En A. C. Escamilla, *Arquitectura de containers* (pág. 106). Córdoba.
- Balestrini, M. (2006). *Metodología de la Investigación*.
- Blaxter, L. H. (2008). *Cómo se Investiga*. 3ra ed. Barcelona - España: Editorial Graó.
- Cárdenas, T. C. (19 de Abril de 2016). *Weblog Universidad Politecnica de Madrid*. Obtenido de <https://www.upm.es/e-politecnica/?p=7358>
- Comunicación, S. N. (2017). *Secretaria Nacional de Comunicación*. Obtenido de <http://www.comunicacion.gob.ec/las-primeras-viviendas-del-reasentamiento-ciudad-jardin-de-pedernales-se-entregaran-en-abril/>
- Containercity. (2000). *Container City*. Obtenido de <http://www.containercity.com/projects/obs-tower>
- Diario El Universo. (13 de Abril de 2017). 15 Albergues acogen aún a 3600 damnificados. *15 Albergues acogen aún a 3600 damnificados*, pág. 4.
- earthquaketrack. (2017). *earthquaketrack.com*. Obtenido de <http://es.earthquaketrack.com/p/ecuador/biggest>
- Garro, L. M. (2000). *CONTAINER CITY*. Obtenido de <http://www.containercity.com/about/construction>
- González Laxe. (2007). EL CONTENEDOR: LA CAJA QUE CAMBIÓ EL MUNDO ECONÓMICO. *IEUM. UNIVERSIDAD DE CORUÑA*, 14.
- Hernández, R. F. (2003). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Mc. Graw hill.
- <http://www.un.org>. (s.f.). *ONU,1948*.
- Hurtado, J. (1998). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas-Venezuela: Sypal.
- INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/>



- INSTITUTO GEOFISICO, E. P. (16 de Abril de 2016). *Instituto Geofísico Escuela Politecnica Nacional*. Obtenido de <http://www.igepn.edu.ec/eq20160416-informes-noticias?start=20>
- ISO Standardization, I. O. (2005). *iso.org*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/59673-html>
- Kotnik. (2008). *DISEÑO 3R*.
- MIES. (s.f.). *Ministerio de Inclusion Económica y Social*. Obtenido de <http://www.inclusion.gob.ec/>
- Municipalidad de guayaquil. (2000). *Prefectura del Guayas*. Obtenido de <http://www.guayas.gob.ec>
- Museo de Historia e industria, d. s. (n.d.). <https://www.google.com.ec/search?q=historia+de+los+contenedores+de+carga&rlz>. Retrieved from seattle: <https://www.google.com.ec/search?q=historia+de+los+contenedores+de+carga&rlz>
- Naciones, U. (1976). Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. *Resolución 2200 A(XXI)*, (págs. 4-12).
- NEC-11. (2011). VIVIENDAS Y EDIFICIOS DE BAJA ALTURA. En C. D. QUITO, *NEC* (pág. 33). QUITO.
- NEC-3. (2014). ESTRUCTURAS DE ACERO. En miduvi, *NEC 3* (pág. 122). QUITO.
- Nec-Registro Oficial 413. (2015). Registro Oficial N° 413. *SUPLEMENTO*.
- NORMA IEC-62108. (2007). MÓDULOS Y SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACION . En IEC. GENOVA.
- Normas Soldadura rte-040-1r. (2013). Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 040 (1R) "Soldadura de estructura de acero". En M. d. Productividad. Quito.
- ONU. (1948). Declaración universal de Derechos Humanos. *Asamblea General de las Naciones Unidas*, (pág. 5). París.
- ONU. (30 de JULIO de 1999). *LEY DE GESTION AMBIENTAL*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec>
- Sabino, C. (2006). *El Proceso de la Investigación*. Caracas: Panapo.
- Souza, A. d. (2013). *Ocean Engineering*.
- UNAM, I. d. (2016). *INSTITUTO D EINGENIERIA UNAM*. Obtenido de <http://www.iingen.unam.mx/es-mx/Paginas/default.aspx>
- Unidas, N. (3 de ENERO de 1976). *NACIONES UNIDAS DERECHOS HUMANOS*. Obtenido de <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>



- United states geological survey. (16 de ABRIL de 2016). *www.usgs.com.gov*. Obtenido de EARTHQUAKE HAZARDS PROGRAMS: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us20005j32#shakemap>
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006).
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, U. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. CARACAS-VENEZUELA: FEDUPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, U. (22016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (5ta edicion ed.). CATIA, Venezuela: FEDUPEL.
- UPEL, U. P. (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas-Venezuela: FEDUPEL.
- VIVIENDA, M. D. (2011). *NEC - 11*.
- Zambrano, O. V. (2014). *Arquitectura+acero*. Obtenido de <http://www.arquitecturaenacero.org>



ANEXO 1

Tabla 1.- Histórico de terremotos suscitados en Ecuador

AÑO	MAGNITUD	PROFUNDIDAD KM	LUGAR	HACE AÑOS
2 de octubre de 1933	6.7	15	SANTA ELENA - SANTA ELENA	84
14 de mayo de 1942	7.8	20	PEDERNALES - MANABI	75
23 de octubre de 1944	6.7	20	ROSA ZARATE - ESMERALDAS	73
5 de agosto de 1949	6.5	15	BAÑOS - TUNGURAHUA	68
16 de enero de 1956	7.0	20	TOSAGUA – MANABI	61
19 de enero de 1958	7.7	27	ESMERALDAS - ESMERALDAS	59
1 de febrero de 1958	6.9	15	VALDEZ - ESMERALDAS	59
14 de abril de 1958	6.8	27	ESMERALDAS - ESMERALDAS	59
2 de julio de 1961	6.6	142	MACAS - MORONA SANTIAGO	56
10 de mayo de 1963	6.6	20	MACAS MORONA SANTIAGO	54
17 de septiembre de 1965	6.5	185	PUYO – PASTAZA	52
17 de mayo de 1971	6.7	171	PALORA - MORONA SANTIAGO	46
27 de julio de 1971	7.4	120	SUCÚA MORONA SANTIAGO	46
9 de abril de 1976	6.7	9	ESMERALDAS - ESMERALDAS	41
12 de diciembre de 1979	7.7	24	VALDEZ - ESMERALDAS	38
6 de mayo de 1981	6.4	33	SALINAS - SANATA ELENA	36
18 de noviembre de 1982	6.6	195	BOCA SUNO - ORELLANA	35
22 de noviembre de 1983	6.6	54	MUISNE - ESMERALDAS	34
23 de noviembre de 1986	6.8	105	SUCÚA - MORONA SANTIAGO	31
6 de marzo de 1987	7.2	10	PIMAMPIRO - IMBABURA	30
22 de septiembre de 1987	6.4	10	TENA – NAPO	30
2 de septiembre de 1990	6.6	14	PEDERNALES - MANABI	27
3 de octubre de 1995	7.0	24	SUCÚA - MORONA SANTIAGO	22
3 de octubre de 1995	6.6	16	SUCÚA - MORONA SANTIAGO	22
5 de agosto de 1996	6.3	33	SALINAS - SANATA ELENA	21
4 de agosto de 1998	7.2	33	BAHIA DE CARAQUEZ - MANABI	19
28 de agosto de 1999	6.3	196	TENA – NAPO	18
28 de septiembre de 2000	6.4	22	BAHIA DE CARAQUEZ - MANABI	17



16 de noviembre de 2007	6.8	122	MACAS - MORONA SANTIAGO	10
12 de agosto de 2010	7.1	206	TENA – NAPO	7
16 de abril de 2016	7.8	19	MUISNE - ESMERALDAS	1
18 de mayo de 2016	6.8	31	ROSA ZARATE - ESMERALDAS	1
18 de mayo de 2016	6.7	32	ROSA ZARATE - ESMERALDAS	1

Fuente: Earthquaketrack, 2017

ANEXO 2

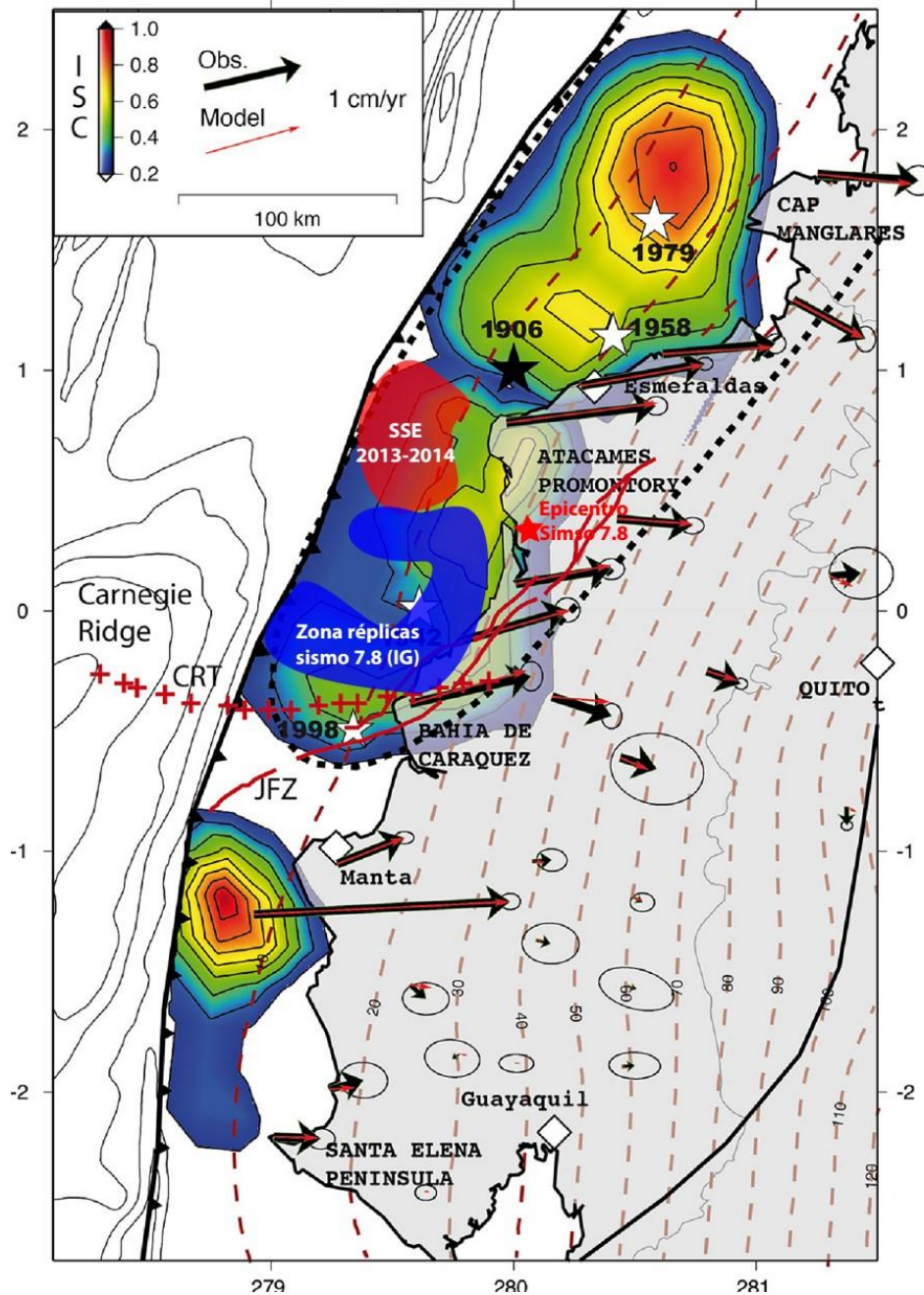
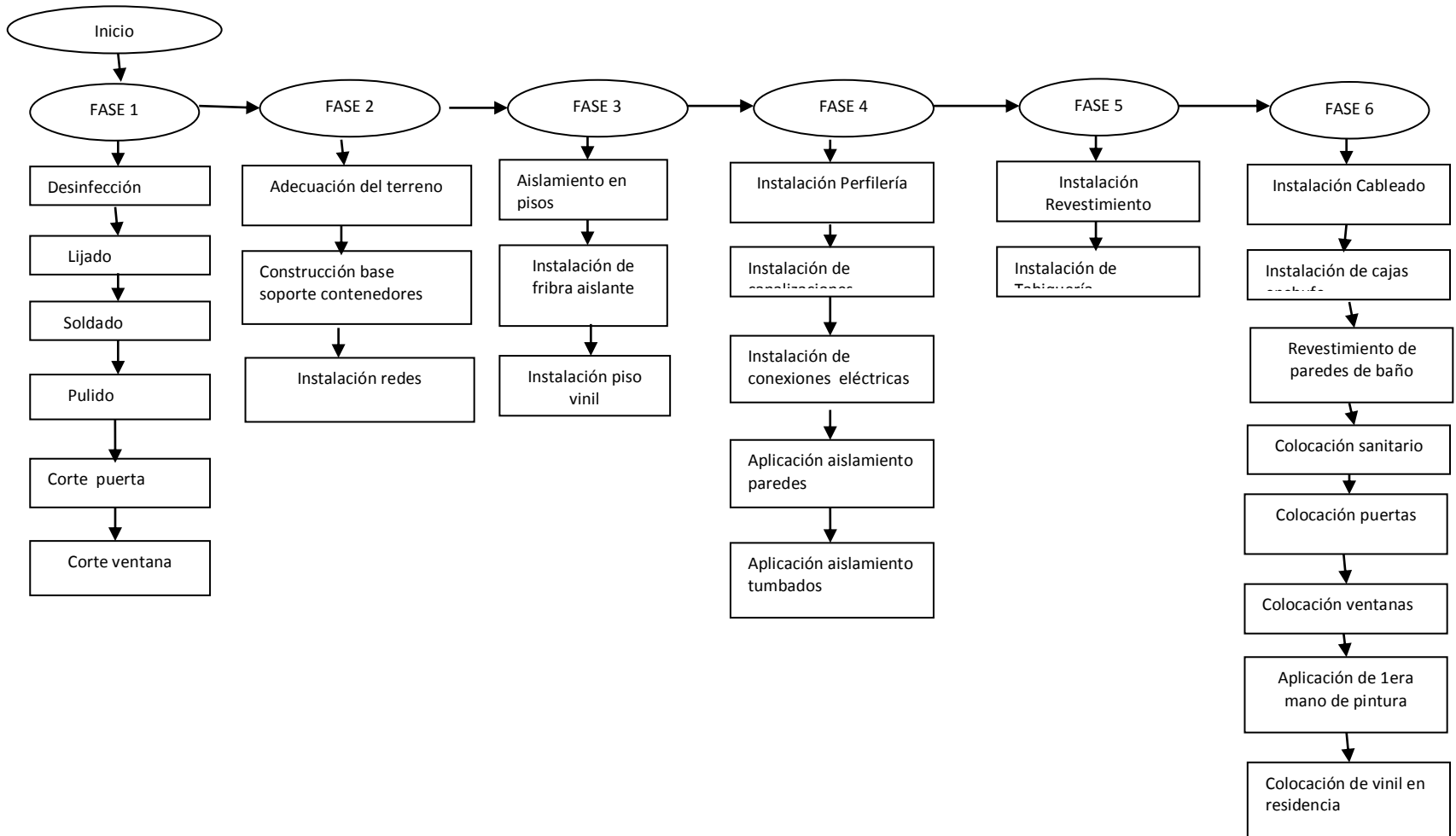


Ilustración 1.- Mapa de Ecuador, zona afectada por terremoto el 16 de Abril del 2016. Muestra acumulaciones de energía en zona costera, zonas con mayor acumulación de deformaciones, el epicentro del evento y réplicas.
Fuente: (INSTITUTO GEOFISICO, 2016)

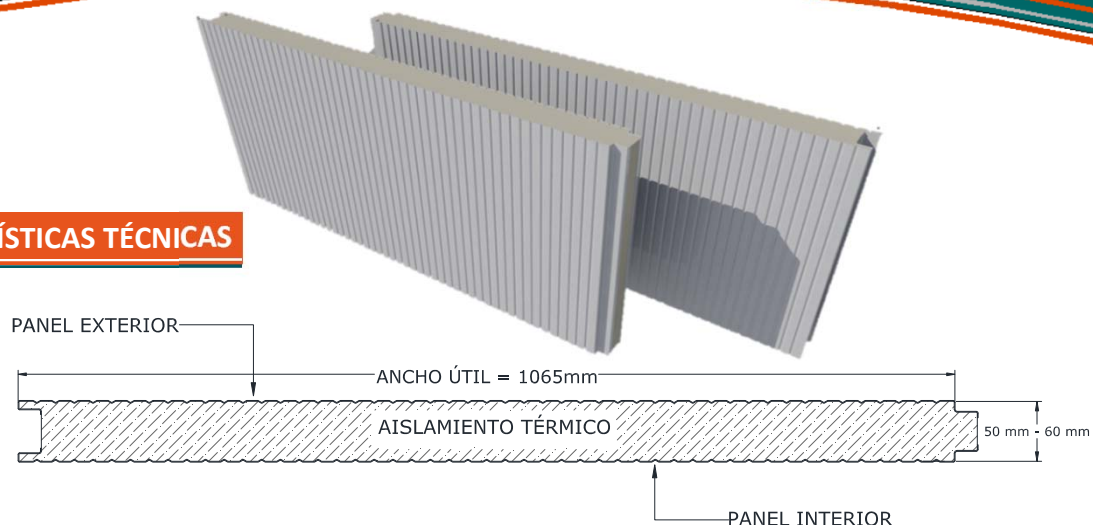
ANEXO 3.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE CONSTRUCCION



Fuente: PROPIA

MASTER GREEN PARED

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



INFORMACIÓN TÉCNICA MASTER GREEN (PARED)

DESCRIPCIÓN DE PANELES	ESPESOR (e) mm	ANCHO ÚTIL mm
PANEL INTERIOR GALVALUME PANEL SUPERIOR GALVALUME	0.35 0.40	1065
PANEL INTERIOR GALVALUME PANEL SUPERIOR GALVALUME	0.40 0.40	1065
PANEL INTERIOR PRE-PINTADO PANEL SUPERIOR GALVALUME	0.40 0.40	1065
PANEL INTERIOR PRE-PINTADO PANEL SUPERIOR GALVALUME	0.35* 0.40	1065
PANEL INTERIOR PRE-PINTADO PANEL SUPERIOR PRE-PINTADO	0.40 0.40	1065
PANEL INTERIOR PRE-PINTADO PANEL SUPERIOR PRE-PINTADO	0.35* 0.40	1065

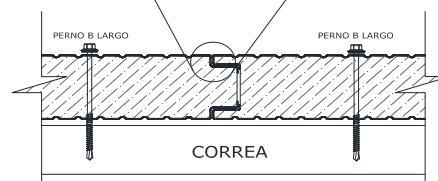
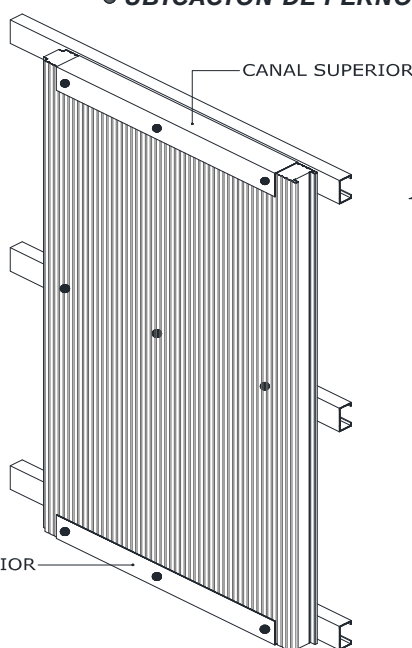
* BAJO PEDIDO

DETALLES DE FIJACIÓN

FIJACIONES MASTER GREEN PARED

TIPO DE PERNO	DENSIDAD
PERNO B LARGO 3" - 4" - 5" (SEGUN ESPESOR IYECTADO)	3.5 unid. x m ²

UBICACIÓN DE PERNOS



VENTAJAS

- Aislamiento Termo Acústico
- Mejor Acabado
- Fácil Instalación
- Unión Machimbrado

USOS Y APLICACIONES

- Frigoríficos
- Cuartos en donde se desee un ambiente fresco y agradable
- Locales comerciales



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hormigón en plintos f'c= 210
Kg/cm2.

RUBRO:

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	3,086	3,09
Concretera	0,250	3,50	0,88	3,086	2,72
TOTAL M					5,81
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,250	3,82	0,96	3,086	2,96
Albañil	0,250	3,45	0,86	3,086	2,65
Peon	0,750	3,41	2,56	3,086	7,90
Carpintero	0,250	3,45	0,86	3,086	2,65
TOTAL N					16,16
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Malla Armex R-5,15		m2	0,06	2,50	0,15
Cemento		u	7,00	8,00	56,00
Arena		m3	0,57	1,20	0,68
Piedra 3/4		m3	0,57	1,40	0,79
Agua		m3	0,20	1,70	0,34
TOTAL O					57,96
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					
					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			79,93
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			13,59
		OTROS INDIRECTOS 5%			4,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			97,52
		VALOR OFERTADO			97,52



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hormigón
ciclopeo

RUBRO:

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	0,100	1,00	0,10	4,68	0,47
Concretera	0,100	3,50	0,35	4,68	1,64
TOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,250	3,82	0,96	4,68	4,49
Albañil	0,250	3,45	0,86	4,68	4,03
Peon	0,375	3,41	1,28	4,68	5,99
Carpintero	0,250	3,45	0,86	4,68	4,03
TOTAL N					18,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento	saco	2,50	8,00	20,00	
Arena	m3	0,38	1,20	0,45	
Piedra 3/4	m3	0,19	1,40	0,26	
Agua	m3	0,10	1,70	0,17	
piedra bola 15 cm diametro	m3	0,50	3,00	1,50	
TOTAL O				22,38	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				43,03
	INDIRECTOS Y UTILIDAD			17,00%	7,32
	OTROS INDIRECTOS			5%	2,15
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				52,50
	VALOR OFERTADO				52,50



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro de
Contenedor 40"
high cube

RUBRO:

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
carretilla frontal smv 4535 tbx5	0,110	150,00	16,50	0,04	0,69
TOTAL M					0,69
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
TOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
contenedor high cube 40 "		u	1,000	1.600,00	1.600,00
TOTAL O					1.600,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
transporte		km	50,000	1,00	50,00
TOTAL P					50,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.650,69
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			280,62
		OTROS INDIRECTOS 1%			16,51
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.947,82
		VALOR OFERTADO			1.947,82



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cajas de revisión de 45 x45 de
DETALLE: hormigón con tapa

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	5,333	5,33
TOTAL M					5,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,063	3,82	0,24	5,333	1,28
Albañil	1,000	3,45	3,45	5,333	18,40
Peon	1,000	3,41	3,41	5,333	18,19
Carpintero	0,125	3,45	0,43	5,333	2,29
TOTAL N					40,16
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento tipo I		saco	1,300	7,18	9,33
Arena		m3	0,048	8,56	0,41
Piedra		m3	0,036	8,98	0,32
Agua		m3	0,010	1,08	0,01
encofrado		glb	2,400	2,00	4,80
malla armex r 5.15		m2	0,064	2,45	0,16
TOTAL O					15,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					
					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			60,52
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			10,29
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			70,81
		VALOR OFERTADO			70,81



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Corte y
soldadura

RUBRO:

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Soladadora	1,500	1,50	2,25	0,260	0,58
cortadora	0,500	1,50	0,75	0,260	0,19
grateadora	0,250	1,50	0,38	0,260	0,10
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,260	0,26
TOTAL M					1,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
soldador	2,00	3,45	6,90	0,260	1,79
Ayudante	2,00	3,41	6,82	0,260	1,77
TOTAL N					3,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
soldadura 60/11	kg	0,050	2,25	0,11	
discos de corte 7"	u	0,285	2,00	0,57	
gratas	u	0,220	1,80	0,40	
masilla	lb	0,570	1,50	0,86	
pegamento	lt	0,570	0,70	0,40	
TOTAL O				2,34	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7,04
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			1,20
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,21
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,45
		VALOR OFERTADO			8,45



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación de
ventanas y puerta UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	0,800	0,80
TOTAL M					0,80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,500	3,82	1,91	0,800	1,53
Peon	1,000	3,41	3,41	0,800	2,73
TOTAL N					4,26
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ventanas de aluminio y vidrio		m2	1,000	75,00	75,00
puerta principal hierro		u	1,000	28,50	28,50
TOTAL O					103,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			108,56
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			18,46
		OTROS INDIRECTOS 3%			3,26
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			130,28
		VALOR OFERTADO			130,28



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación de estructura base para meson de cocina UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
soldadora	0,500	1,50	0,75	2,000	1,50
cortadora	0,250	1,50	0,38	2,000	0,76
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	2,000	2,00
TOTAL M					4,26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Soldador eléctrico y/o acetileno	0,500	3,45	1,73	2,000	3,45
Peon	0,500	3,41	1,71	2,000	3,41
TOTAL N					6,86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
tubo cuadrado	kg	0,500	2,35	1,18	
plancha de mdf	m2	0,030	7,55	0,23	
TOTAL O				1,40	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			12,52
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			2,13
		OTROS INDIRECTOS 2%			0,25
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			14,90
		VALOR OFERTADO			14,90



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

UNIDAD: M2

Suministro e instalación de
cubierta de galvalumen e=
0.4 mm

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Soldadora	0,313	1,88	0,59	0,729	0,43
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,729	0,73
Andamio	1,000	5,54	5,54	0,729	4,04
SUBTOTAL					5,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,500	3,82	1,91	0,729	1,39
Soldador eléctrico y/o acetileno	1,000	3,45	3,45	0,729	2,51
Ayudante	1,000	3,41	3,41	0,729	2,48
SUBTOTAL					6,38
MATERIAL					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
Perfilería estructural	kg	0,500	2,50	1,25	
Pintura Anticorrosiva	gln	0,020	17,00	0,34	
soldadura	kg	0,500	2,25	1,13	
Sierra	u	0,063	1,50	0,09	
Cubierta galvalume e=0.40mm prepintado	m2	1,000	7,65	7,65	
Accesorios	kg	0,100	1,50	0,15	
disco de corte 7"	u	0,200	1,50	0,30	
SUBTOTAL				10,91	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO				22,49
	INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00%				3,82
	OTROS INDIRECTOS 3%				0,67
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				26,98
	VALOR SIN IVA				26,98



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro e instalación
de paredes internas
Rooftec

RUBRO:

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,800	0,80	
TOTAL M					0,80	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Carpintero	0,500	3,45	1,73	0,800	1,38	
Peon	0,500	3,41	1,71	0,800	1,37	
TOTAL N					2,75	
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Paredes rooftec		m2	1,000	28,00	28,00	
TOTAL O					28,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TRANSPORTE		km	3,000	0,23	0,69	
TOTAL P					0,69	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				32,24
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				5,48
		OTROS INDIRECTOS 3%				0,97
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				38,69
		VALOR OFERTADO				38,69



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Puntos de iluminaciòn,
alimentacion con cable AWG

RUBRO:

#14

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,667	0,67
TOTAL M					0,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	0,500	3,45	1,73	0,667	1,15
Ayudante	1,000	3,41	3,41	0,667	2,27
TOTAL N					3,42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC ½"	u	1,500	2,60	3,90	
Codo ½"	u	1,200	0,25	0,30	
Conector EMT 1/2"	u	3,000	0,30	0,90	
Grapas EMT 1/2"	u	3,500	0,12	0,42	
Caja rectangular profunda	u	0,600	0,65	0,39	
Alambre # 14 AWG	m	18,000	0,60	10,80	
Cable concéntrico 2x16	m	1,500	0,96	1,44	
Conector de cable 1/2"	u	1,000	0,18	0,18	
Cinta aislante 20 ydas NO.23+	u	0,083	0,65	0,05	
Lubricante para cable 3M	gln	0,006	20,04	0,12	
Tornillo punta de broca 3/4	u	5,000	0,02	0,11	
Tornillo t/p 1x8	u	6,000	0,01	0,07	
Taco Fisher	u	6,000	0,02	0,11	
Interruptor sencillo	u	0,300	2,03	0,61	
Alambre galvanizado # 18	lb	0,100	0,98	0,10	
Polipega 1000cc	u	0,018	1,00	0,02	
TOTAL O				19,52	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,61
INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%					4,01
OTROS INDIRECTOS 2%					0,47
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,09
VALOR OFERTADO					28,09



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Punto de tomacorriente
110v con alimentacion
RUBRO: AWG #12 UNIDAD: pto

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	REND.	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,667	0,67
TOTAL M					0,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND.	COSTO
Electricista	0,500	3,45	1,73	0,667	1,15
Ayudante	0,500	3,41	1,71	0,667	1,14
TOTAL N					2,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC ½"	u	1,500	2,60	3,90	
Codo ½"	u	1,200	0,25	0,30	
Conector EMT 1/2"	u	3,000	0,30	0,90	
Grapas EMT 1/2"	u	3,500	0,12	0,42	
Caja rectangular profunda	u	0,600	0,65	0,39	
Caja octogonal grande	u	1,100	0,52	0,57	
Tapa octogonal grande	u	1,100	0,28	0,31	
Alambre # 12 AWG	m	18,000	0,60	10,80	
Cable concéntrico 2x16	m	1,500	0,96	1,44	
Conector de cable 1/2"	u	1,000	0,18	0,18	
Cinta aislante 20 ydas NO.23+	u	0,083	0,65	0,05	
Tornillo punta de broca 3/4	u	5,000	0,02	0,11	
Tornillo t/p 1x8	u	6,000	0,01	0,07	
Taco Fisher	u	6,000	0,02	0,11	
Interruptor sencillo	u	0,300	2,03	0,61	
Alambre galvanizado # 18	lb	0,100	0,98	0,10	
Polipega 1000cc	u	0,018	4,27	0,08	



TOTAL O				20,34
TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P				0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				23,30
INDIRECTOS Y UTILIDAD			17,00%	3,96
OTROS INDIRECTOS			2%	0,47
COSTO TOTAL DEL RUBRO				27,73
VALOR OFERTADO				27,73



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Panel de distribucion 4-
8 breaker de 20 y 30 amp UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	0,500	0,50	
TOTAL M					0,50	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Ayudante	0,100	3,41	0,34	0,500	0,17	
Electricista	0,500	3,45	1,73	0,500	0,86	
TOTAL N					1,03	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
Tablero de Distribucion 6-12	u	1,000	34,33	34,33		
brekes 20 AMP	u	1,000	4,14	4,14		
Brekes 100 AMP	u	1,000	48,00	48,00		
Caja para basesocket	u	1,000	1,26	1,26		
base socket	u	1,000	23,00	23,00		
tubo EMT 1 1/4"	m	0,500	7,00	3,50		
Codo EMT 3"	U	1,000	1,80	1,80		
TOTAL O				116,03		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
TOTAL P						
				0,00		
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			117,56	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			17,00%	19,99
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			137,55	
		VALOR OFERTADO			137,55	



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro e instalación de estructura
de refuerzo en paredes madera de 1x2
pulgadas (2,5 x 5cm)

RUBRO:

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	0,500	1,00	0,50	0,114	0,06
TOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	1,000	3,82	3,82	0,114	0,44
peon	2,000	3,45	6,90	0,114	0,79
TOTAL N					1,23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
tiras 1"x3"x4m	u	0,250	2,00	0,50	
clavos	kg	0,400	0,05	0,02	
TOTAL O				0,52	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,81
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				0,31
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2,12
	VALOR OFERTADO				2,12



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: colocación de fibra de
vidrio sobre meson UNIDAD: m2
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,500	0,50
TOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	1,000	3,45	3,45	0,500	1,73
TOTAL N					1,73
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Fibra de vidrio		m2	1,000	15,00	15,00
TOTAL O					15,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			17,23
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			2,93
		OTROS INDIRECTOS			0,34
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			20,50
		VALOR OFERTADO			20,50



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Tuberia de
agua fria de
1/2"

RUBRO:

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,333	0,33
TOTAL M					0,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	1,000	3,45	3,45	0,333	1,15
Ayudante	0,500	3,41	1,71	0,333	0,57
TOTAL N					1,72
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo 1/2 PVC		u	0,200	8,85	1,77
Codo 1/2		u	0,100	0,90	0,09
Teflón		u	0,120	0,63	0,08
Union 3/4		u	1,000	0,92	0,92
TOTAL O					2,86
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,91
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,15
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5,06
		VALOR OFERTADO			5,06



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Puntos (Salidas)
de agua fria de
1/2"

RUBRO:

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,250	0,25
TOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	0,250	0,43
Ayudante	0,500	3,41	1,71	0,250	0,43
TOTAL N					0,86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
llaves de agua	u	1,000	7,82	7,82	
Codo 1/2	u	1,000	0,90	0,90	
Teflón	u	0,610	0,63	0,38	
TOTAL O				9,10	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			10,21
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			1,74
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,31
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			12,26
		VALOR OFERTADO			12,26



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Llave de control de 3/4"

RUBRO: UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	0,250	0,25
TOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,200	3,45	0,69	0,250	0,17
TOTAL N					0,17
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
llave de 3/4	u	1,000	7,82	7,82	
teflon	u	0,610	0,63	0,38	
TOTAL O				8,20	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				8,62
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				1,47
	OTROS INDIRECTOS 3%				0,26
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				10,35
	VALOR OFERTADO				10,35



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Puntos (Salidas) de aguas
servidas 50 mm

RUBRO:

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,333	0,33
TOTAL M					0,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	0,333	0,58
Ayudante	0,500	3,41	1,71	0,333	0,57
TOTAL N					1,15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 50mm"	u	0,550	5,88	3,23	
Polipega	lt	0,223	14,97	3,34	
Codo PVC 50mm"	u	0,350	0,78	0,27	
TOTAL O				6,84	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				8,32
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				1,41
	OTROS INDIRECTOS 3%				0,25
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				9,98
	VALOR OFERTADO				9,98



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Puntos (Salidas) de aguas
servidas 110 mm

RUBRO:

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,500	0,50
TOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	0,500	0,87
TOTAL N					0,87
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 110mm"	u	0,550	14,72	8,10	
Polipega	lt	0,223	14,97	3,34	
Accesorios	u	0,350	12,00	4,20	
TOTAL O				15,64	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			17,01
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			2,89
		OTROS			
		INDIRECTOS 2%			0,34
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			20,24
		VALOR OFERTADO			20,24



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Tuberia
PVC
50 mm

RUBRO:

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	0,250	0,25
TOTAL M					0,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	0,250	0,43
Ayudante	0,670	3,41	2,28	0,250	0,57
TOTAL N					1,00
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo PVC 50mm		u	0,350	5,88	2,06
Polipega		lt	0,068	14,97	1,02
TOTAL O					3,08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,38
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			0,74
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,13
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5,25
		VALOR OFERTADO			5,25



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tuberia de PVC
110 mm UNIDAD: ml
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,250	0,25
TOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	0,250	0,43
Ayudante	0,500	3,41	1,71	0,250	0,43
TOTAL N					0,86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 110mm"	u	0,200	5,88	1,18	
Codo	u	0,100	0,78	0,08	
Teflón	u	0,120	0,63	0,08	
Union	u	0,100	0,92	0,09	
TOTAL O				1,43	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,54
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,08
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			2,62
		VALOR OFERTADO			2,62



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro de
aislante térmico

RUBRO:

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,08	0,1
TOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIEN TO	COSTO
Carpintero	1,000	3,45	3,45	0,077	0,27
Peon	3,000	3,41	10,23	0,077	0,79
TOTAL N					1,06
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO UNIT.	COSTO
Aislante térmico		plancha	0,750	7,00	5,25
TOTAL O					5,25
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,39
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			1,09
		OTROS INDIRECTO S 3%			0,19
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,67
		VALOR OFERTADO			7,67



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalacion de
Playwood de 6mm incluye acabados UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	3,083	1,00	3,08	0,32	1,00
Cortadora	0,333	1,50	0,50	0,32	0,16
Airless	0,333	1,50	0,50	0,32	0,16
TOTAL M					1,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	1,000	3,45	3,45	0,32	1,12
Peon	2,000	3,41	6,82	0,32	2,21
Pintor	0,750	3,45	2,59	0,32	0,84
TOTAL N					4,17
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Perfiles omega	u	0,250	0,10	0,03	
masilla	lb	0,100	0,30	0,03	
Lija fina	u	0,250	0,20	0,05	
Curador	gl	1,000	2,50	2,50	
tornillos	lb	0,200	0,20	0,04	
playwood	u	0,336	7,55	2,53	
Pintura	gl	0,083	13,00	1,08	
diluyente	lt	0,250	1,00	0,25	
TOTAL O				6,51	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				12,00
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				2,04
	OTROS INDIRECTOS 3%				0,36
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				14,40
	VALOR OFERTADO				14,40



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Instalacion de Tumbado de
fibra mineral (Gypsum)

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	2,168	2,17
TOTAL M					2,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	1,000	3,82	3,82	2,168	8,28
Peon	2,000	3,41	6,82	2,168	14,79
TOTAL N					23,07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Planchas de gypsum	u	1,000	1,00	1,00	
Perfiles omega	u	0,330	0,10	0,03	
Masilla	lb	0,050	0,30	0,02	
Lija fina	u	0,100	0,20	0,02	
TOTAL O				1,07	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				26,31
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				4,47
	OTROS INDIRECTOS 2%				0,53
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				31,31
	VALOR OFERTADO				31,31



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalacion de
puertas de acordeon plasticas UNIDAD: m2
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,631	0,63
TOTAL M					0,63
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	0,500	3,45	3,45	0,250	0,86
Peon	0,500	3,41	1,71	0,250	0,43
TOTAL N					1,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Puertas de acordeon Plasticas	UNIDAD	1,000	53,00	53,00	
TOTAL O				53,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TRANSPORTE	km	15,000	0,23	3,45	
TOTAL P				3,45	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			58,37
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			9,92
		OTROS INDIRECTOS 3%			1,75
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			70,04
		VALOR OFERTADO			70,04



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalacion de puerta corredizas UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	0,50	0,50	1,000	0,50
TOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,500	3,82	1,91	1,000	1,91
Peon	0,500	3,41	1,71	1,000	1,71
TOTAL N					3,62
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
puertas		u	1,000	35,00	35,00
TOTAL O					35,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			39,12
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			6,65
		OTROS			
		INDIRECTOS 0%			0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			45,77
		VALOR OFERTADO			45,77



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Duchas

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	1,000	1,00
TOTAL M					1,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,200	3,45	0,69	1,000	0,69
Ayudante	0,150	3,41	0,51	1,000	0,51
TOTAL N					1,20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Plato de ducha senna	u	1,000	72,00	72,00	
accesorios	u	1,000	25,00	25,00	
Ducha	u	1,000	21,00	21,00	
TOTAL O				118,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			120,20
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			20,43
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			140,63
		VALOR OFERTADO			140,63



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Accesorios
de baño

UNIDAD: jgo.

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,250	0,25
TOTAL M					0,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,250	3,82	0,96	0,250	0,24
Plomero	1,000	3,45	3,45	0,250	0,86
Ayudante	1,000	3,41	3,41	0,250	0,85
TOTAL N					1,95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Inodoro	u	1,000	30,00	30,00	
Tubo de abasto para inodoro	u	0,167	2,50	0,42	
Lavamanos	u	1,000	52,00	52,00	
Tubo de abasto para lavamanos	u	0,167	1,00	0,17	
Grifería	u	0,300	9,56	2,87	
TOTAL O				85,46	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				87,76
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				14,92
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				102,68
	VALOR OFERTADO				102,68



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Fregadero de un pozo UNIDAD: u
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores	1,000	1,00	1,00	1,000	1,00
TOTAL M					1,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	0,500	3,45	1,73	1,000	1,73
Ayudante	0,200	3,41	0,68	1,000	0,68
TOTAL N					2,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
fregadero de 1 pozo	u	1,000	75,00	75,00	
TOTAL O				75,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				78,53
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				13,35
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				91,88
	VALOR OFERTADO				91,88



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: suminsitro e instalacion de piso
vinil color granito blanco UNIDAD: m2
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor	1,000	1,00	1,00	0,114	0,11
TOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	1,000	3,82	3,82	0,100	0,38
Peon	1,000	3,41	3,41	0,100	0,34
TOTAL N					0,72
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Vinil		m2	1,000	1,50	1,50
pegamento		gl	0,066	3,50	0,23
POLIETILENO		M			
cinta de fijacion					
TOTAL O					1,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TOTAL P					0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,56
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%			0,44
		OTROS INDIRECTOS 3%			0,08
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3,08
		VALOR OFERTADO			3,08



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Limpieza final
de la obra

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
herramienta menor					
TOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro	0,013	3,82	0,05	0,700	0,04
Peon	1,000	3,41	3,41	0,700	2,39
TOTAL N					2,43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Escobas	u	0,063	2,00	0,13	
Fundas de basura	u	2,000	0,05	0,10	
recogedor	u	0,006	0,50	0,00	
TOTAL O				0,23	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				2,66
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 17,00%				0,45
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				3,11
	VALOR OFERTADO				3,11





ANEXO 7: TIPOS DE CONTENEDORES, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE CARGA

TRANSPORTE INTERNACIONAL CONTENEDORES www.elcomercioexterior.net	UTILIZACIÓN	MEDIDA	VOL. m ³	CAPACIDAD DE CARGA			DIMENSIONES INTERNAS			DIMENSIONES EXTERNAS			DIMENSIONES PASO DE PUERTA	
				toneladas			metros			metros			metros	
		precio	capacidad	peso bruto máx.	tara	peso neto máx.	largo	ancho	alto	largo	ancho	alto	ancho	alto
CONTENEDOR ISO TODO PROPÓSITO DRY VAN / GENERAL		20'	33,2	24,00	2,20	21,80	5,90	2,33	2,39	6,05	2,43	2,59	2,34	2,28
		40'	67,6	30,48	3,80	26,68	12,03	2,33	2,39	12,19	2,43	2,59	2,33	2,28
CONTENEDOR ISO GRAN CUBICACIÓN HIGH CUBE		40'HC	76,2	30,48	3,90	26,58	12,03	2,33	2,69	12,19	2,43	2,89	2,33	2,58
CONTENEDOR ISO ABIERTO POR ARRIBA OPEN TOP		20'	31,5	24,00	2,14	21,86	5,89	2,34	2,34	6,05	2,43	2,59	2,33	2,27
		40'	67,0	30,48	3,70	26,78	12,02	2,34	2,34	12,19	2,43	2,59	2,33	2,27
CONTENEDOR ISO GRANEL BULK		20'	32,4	24,00	2,80	21,20	5,88	2,33	2,33	6,05	2,43	2,59	2,34	2,26
CONTENEDOR ISO ABIERTO POR COSTADOS Y TECHO FLAT RACK		20'		25,48	5,30	22,32	5,98	2,39	2,33	6,05	2,43	2,59		
		40'		30,45	5,30	25,18	12,06 (entre pilares)	2,36 (ancho plataforma)	1,94 (alto carga)	12,19	2,43	2,59		
CONTENEDOR ISO FRIGORÍFICO REEFER		20'		25,40	2,87	22,53	5,46	2,24	2,22	6,05	2,43	2,59	2,24	2,18
		40'	58,40	32,50	4,54	27,96	11,55	2,25	2,21	12,19	2,43	2,59	2,25	2,16
		40'HC	63,70			26,51	11,56	2,28	2,4	12,19	2,43	2,89	2,28	
CONTENEDOR ISO CISTERNA TANK		20'	21,00 libros US galones	30,48	3,07	27,41				6,05	2,43	2,59		
CONTENEDOR 20' PALLETWIDE FCL		20'	38	24,00	2,00	22,00	5,92	2,44	2,38	6,05	2,43	2,59		
		40'	70	30,48	4,48	26,00	12,10	2,442	2,38	12,19	2,43	2,59		
		40'HC	79,4				12,10	2,442	2,668	12,19	2,43	2,89		

ANEXO 8

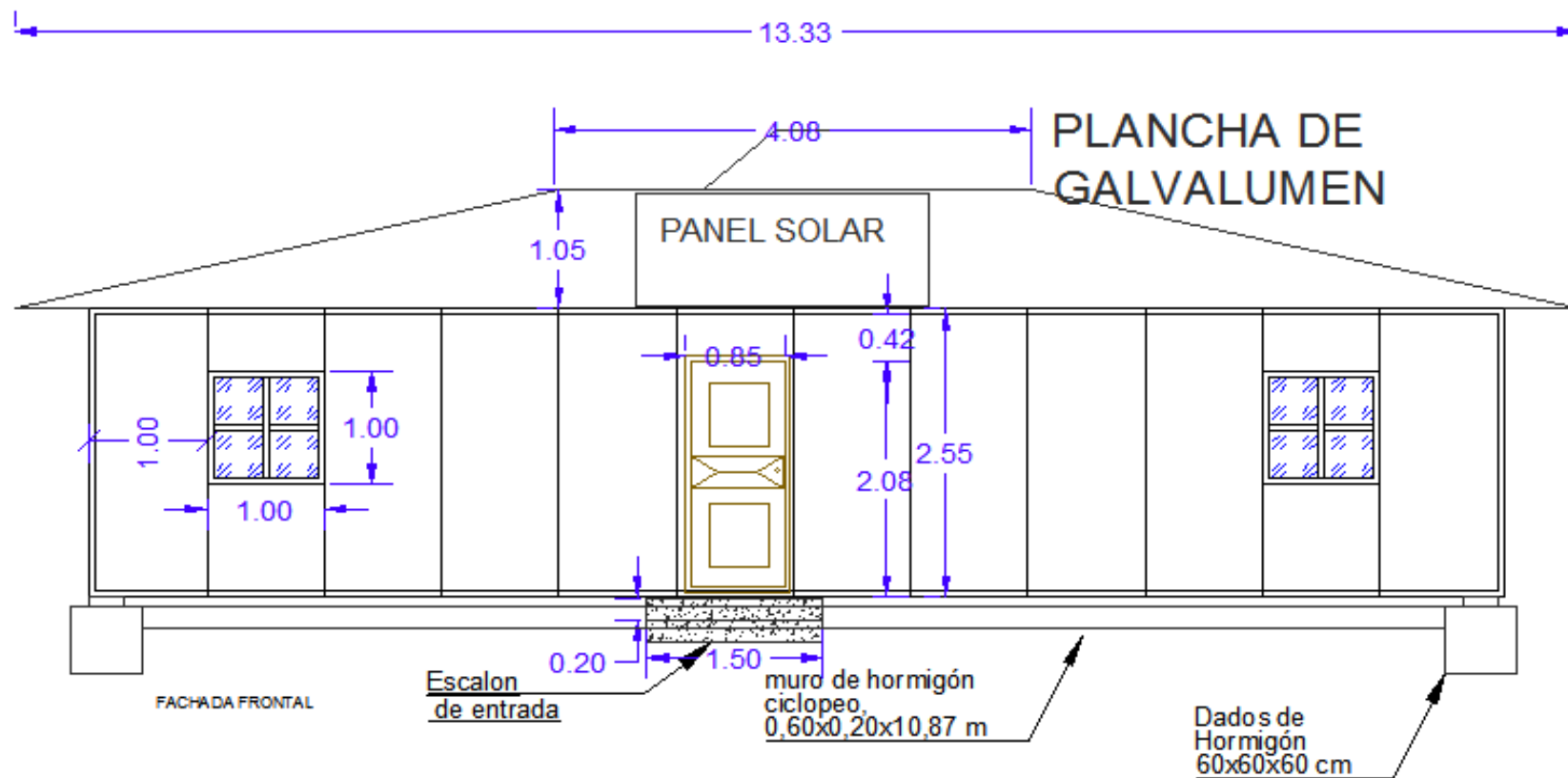
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Rubro	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	DIAS																													
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Replanto hormigón simple f'c = 140 Kg/cm2.	M2	867	6,31	5.472,50																														
2	Hormigon simple f'c=210 kg/cm2 0,60x0,60x0,60 cm	m3	32,40	86,44	2.800,76	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4		2															
3	Hormigón ciclopeo	m2	21,36	28,74	613,90																														
4	Suministro de Contenedor 40" high cube	U	50,00	1363,47	68.173,70																														
5	Cajas de revisión de 45 x45 de hormigón con tapa	u	150,00	56,65	8.497,20																														
6	Corte y soldadura	ml	1.045,00	6,76	7.064,20																														
7	Suministro e instalación de ventanas y puerta	U	250,00	104,22	26.056,00	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	2															
8	Suministro e instalación de estructura base para meson de cocina	u	100,00	20,25	2.025,36																														
9	Suministro e instalación de cubierta de galvalumen e= 0.4 mm	m2	1.098,00	12,52	13.745,86			3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		2								
10	Suministroe instalacion de paredes internas Rooftec	m2	1.158,75	25,15	29.140,82				4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	2												
11	Puntos de iluminaciòn, alimentacion con cable AWG #14	Pto	300,00	24,42	9.159,00			3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		2								
12	Punto de tomacorriente 110v con alimentacion AWG #12	Pto	350,00	23,59	10.321,50			3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		2								
13	Panel de distribucion 4-8 breaker de 20 y 30 amp	unid	100,00	110,04	13.755,00			3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		2								
14	Suministro e instalación de estructura de refuerzo en paredes con aluminio de 1x2 pulgadas (2,5 x 5cm)	ml	7000,00	1,59	14.840,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
15	colocación de fibra de vidrio sobre meson	m2	100,00	16,40	2.050,00		4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4		4	4	2													
16	Suministro e instalacion de panel solar	u	50,00	724,76	55.750,50				4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	2												
20	Tuberia de agua fria de 1/2"	m	300,00	4,55	1.518,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
21	Puntos (Salidas) de agua fria de 1/2"	pto	200,00	11,03	2.452,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
22	Llave de control de 3/4"	u	50,00	9,32	517,50				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
24	Puntos (Salidas) de aguas servidas 50 mm	Pto	150,00	9,20	1.839,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
25	Puntos (Salidas) de aguas servidas 110 mm	Pto	50,00	15,18	1.012,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
26	Tuberia PVC 50 mm	m	200,00	3,90	1.040,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
27	Tuberia de PVC 110 mm	m	200,00	1,97	524,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
28	Suministro e instalación de aislante térmico	m2	5181,43	6,52	39.741,53					4	4		4		4	4	4			4	4	4		4	4		4		2						
29	Suministro e instalacion de Playwood de 6mm incluye acabados	m2	3.700,05	11,52	53.280,72				3	3		3	3		3	3	3			3	3	3	3	3		3	3	3	3	2					
30	Instalacion de Tumbado de fibra mineral (Gypsum)	m2	553,50	25,05	17.330,09					3		3	3	3		3	3			3		3	3	3	3		3	3	3	3	3	2			
31	Suministro e instalacion de puertas de acordeon plasticas	m2	634,40	56,03	44.433,38									10						11							12					17			
32	Suministro e instalacion de puerta corredizas	u	100,00	36,62	4.577,00									10						11							12					17			
33	Duchas	u	50,00	112,50	7.031,50				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
34	Accesorios de baño	jgo	50,00	66,66	5.128,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
35	Fregadero de un pozo	u	50,00	73,39	4.587,00				3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	2							
36	suminsitro e instalacion de piso vinil color granito blanco	m2	1.431,50	2,46	4.409,02										10						11						12					17			
37	Limpieza final de la obra	m2	600,00	2,49	1.866,00											10					11							12					17		

ANEXO 9

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Rubro	DESCRIPCION	UNI.	CANTIDAD	PRECIO UNI.	PRECIO TOTAL	DIAS			
						1	2	3	4
1	Replanto hormigón simple f'c = 140 Kg/cm2.	M2	17,34	7,89	136,81				
2	Hormigon simple f'c=210 kg/cm2 0,60x0,60x0,60 cm	m3	1,30	93,96	121,77				
3	Hormigón ciclopeo	m2	2,74	31,24	85,47				
4	Suministro de Contenedor 40" high cube	U	1,00	1.947,82	1.947,82				
5	Cajas de revisión de 45 x45 de hormigón con tapa	u	3,00	70,81	212,43				
6	Corte y soldadura	ml	20,90	8,45	176,61				
7	Suministro e instalación de ventanas y puerta	U	4,00	130,28	521,12				
8	Suministro e instalación de estructura base para meson de cocina	u	1,00	28,13	28,13				
9	Suministro e instalación de cubierta de galvalumen e= 0.4 mm	m2	49,50	19,26	953,37				
10	Suministro e instalación de paredes internas Rooftec	m2	15,20	38,69	588,09				
11	Puntos de iluminación, alimentación con cable AWG #14	Pto	4,00	30,53	122,12				
12	Punto de tomacorriente 110v con alimentación AWG #12	Pto	7,00	29,49	206,43				
13	Panel de distribución 4-8 breaker de 20 y 30 amp	unid	2,00	137,55	275,10				
14	Suministro e instalación de estructura de refuerzo en paredes aluminio de 1x2 pulgadas (2,5 x 5cm)	ml	140,00	2,12	296,80				
15	colocación de fibra de vidrio sobre meson	m2	2,00	20,50	41,00				
16	Suministro e instalación de panel solar	u	1,00	1.115,01	1.115,01				
20	Tubería de agua fría de 1/2"	m	6,00	5,06	30,36				
21	Puntos (Salidas) de agua fría de 1/2"	pto	4,00	12,26	49,04				
22	Llave de control de 3/4"	u	1,00	10,35	10,35				
24	Puntos (Salidas) de aguas servidas 50 mm	Pto	3,00	12,26	36,78				
25	Puntos (Salidas) de aguas servidas 110 mm	Pto	1,00	20,24	20,24				
26	Tubería PVC 50 mm	m	4,00	5,20	20,80				
27	Tubería de PVC 110 mm	m	4,00	2,62	10,48				
28	Suministro de aislante térmico	m2	103,63	7,67	794,83				
29	Suministro e instalación de Plywood de 6mm incluye acabados	m2	74,00	14,40	1.065,61				
30	Instalación de Tumbado de fibra mineral (Gypsum)	m2	11,07	31,31	346,60				
31	Suministro e instalación de puertas de acordeón plásticas	m2	12,69	70,04	888,67				
32	Suministro e instalación de puerta corredizas	u	2,00	45,77	91,54				
33	Duchas	u	1,00	140,63	140,63				
34	Accesorios de baño	jgo	1,00	102,56	102,56				
35	Fregadero de un pozo	u	1,00	91,74	91,74				
36	suministro e instalación de piso vinil color granito blanco	m2	28,63	3,08	88,18				
37	Limpieza final de la obra	m2	12,00	3,11	37,32				

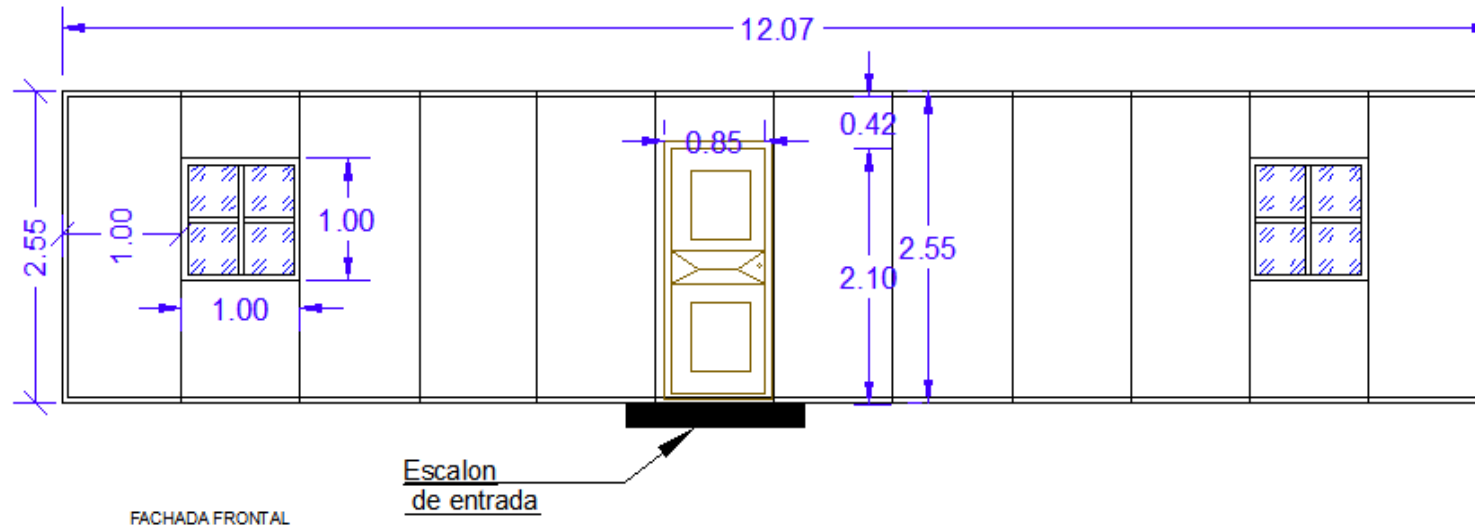


INTEGRANTES:
MARIA ELISA HARO FREIRE
ESNEYDER GUZMAN

PLANO
FACHADA FRONTAL

NOMBRE DEL PROYECTO:
VIVIENDA ECOLOGICA SISMO
RESISTENTE AUTOSUSTENTABLE

Nº : 1

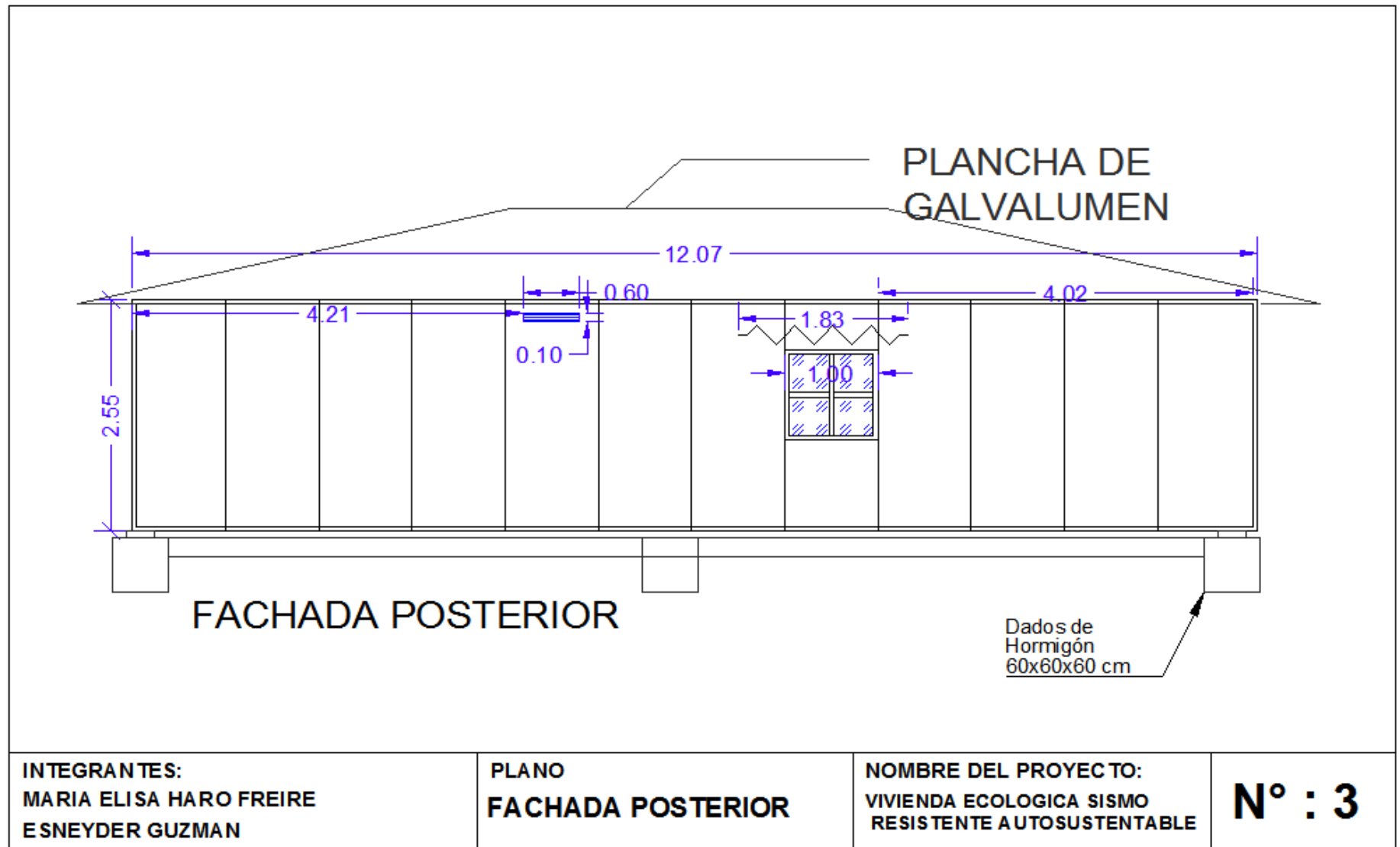


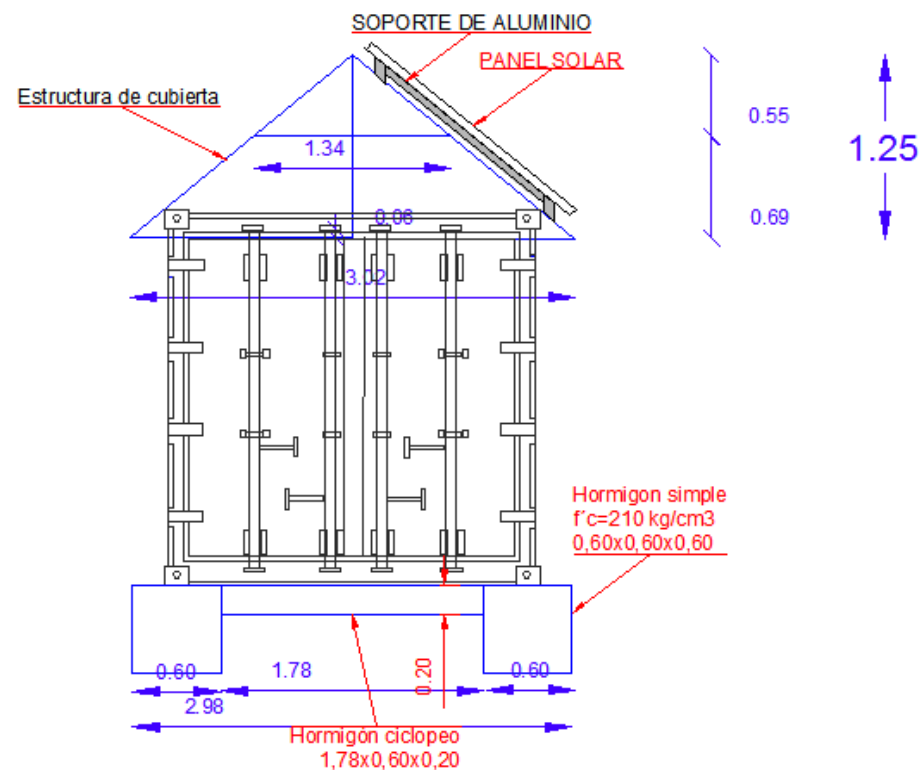
INTEGRANTES:
MARIA ELISA HARO FREIRE
ESNEYDER GUZMAN

PLANO
FACHADA FRONTAL

NOMBRE DEL PROYECTO:
VIVIENDA ECOLOGICA SISMO
RESISTENTE AUTOSUSTENTABLE

N° : 2



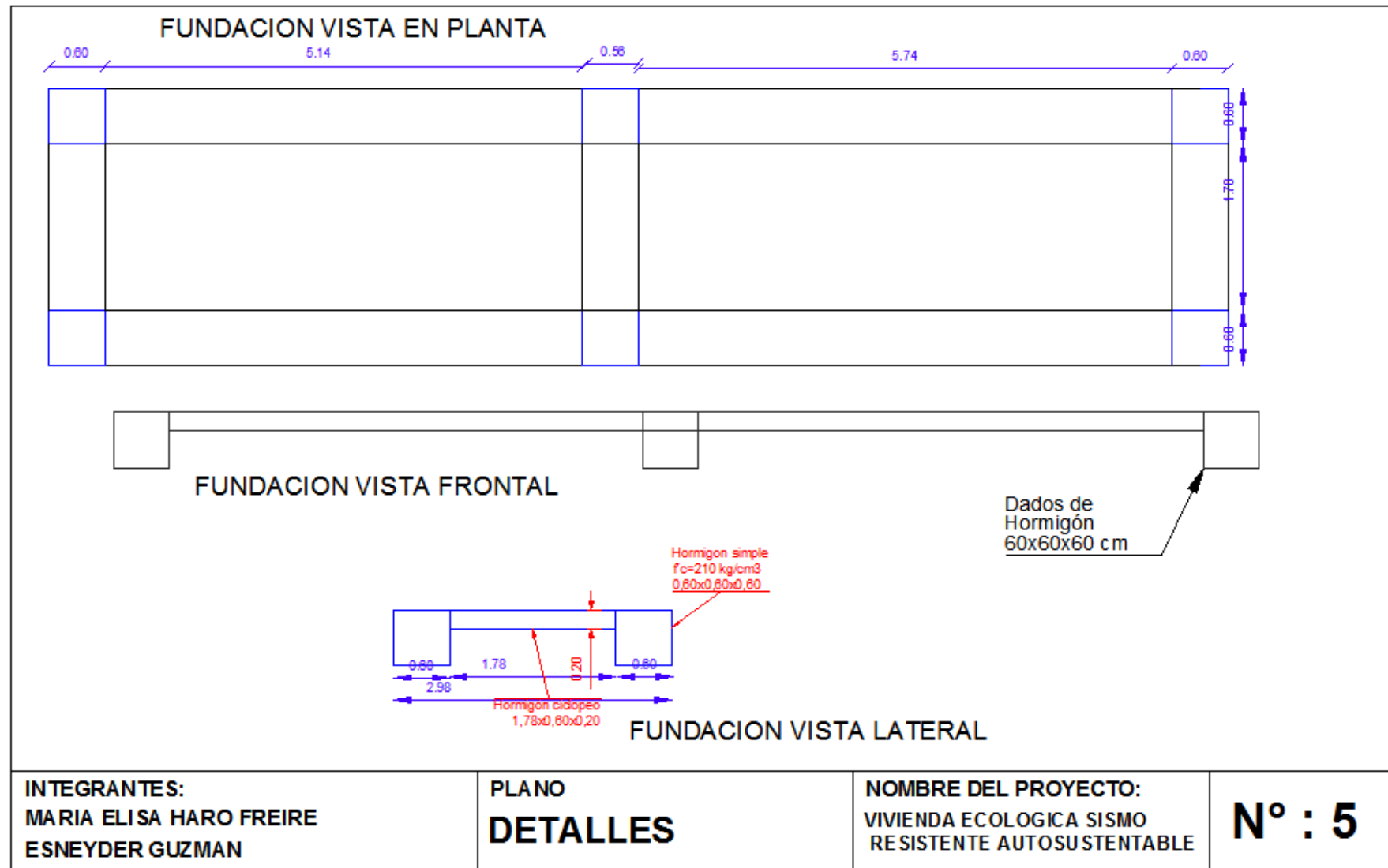


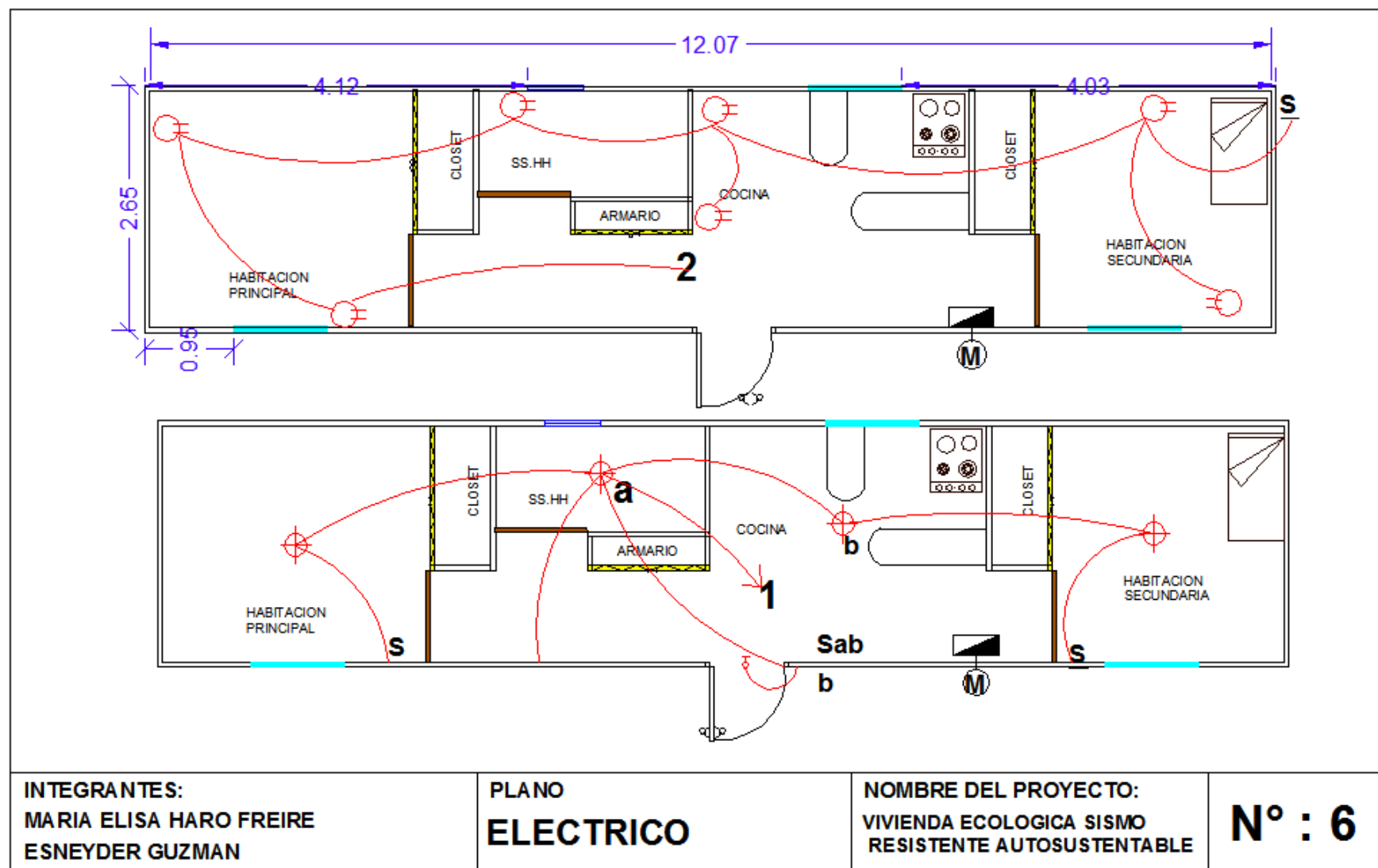
INTEGRANTES:
MARIA ELISA HARO FREIRE
ESNEYDER GUZMAN

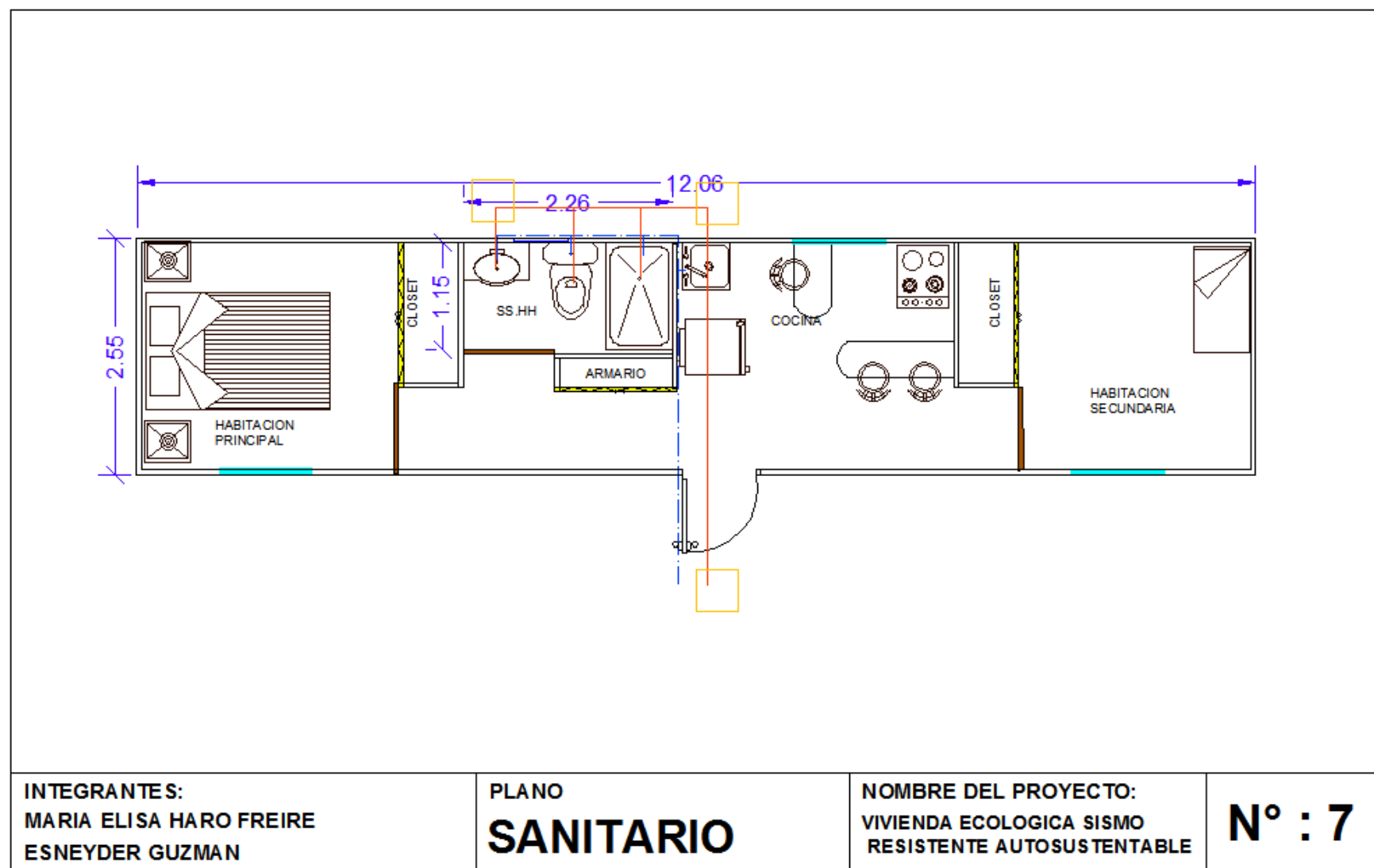
PLANO
FACHADA LATERAL

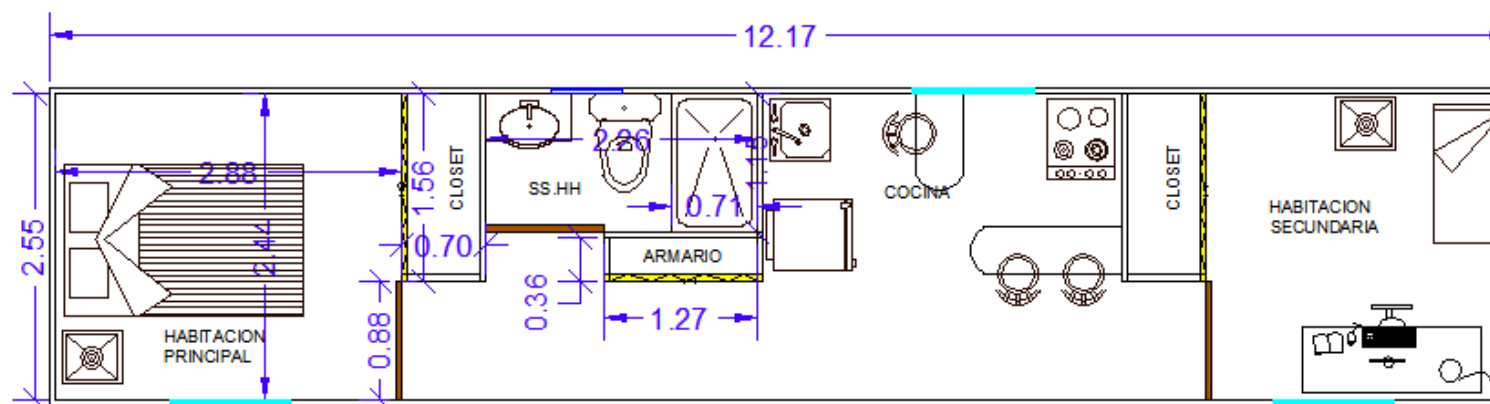
NOMBRE DEL PROYECTO:
VIVIENDA ECOLOGICA SISMO
RESISTENTE AUTOSUSTENTABLE

N° : 4







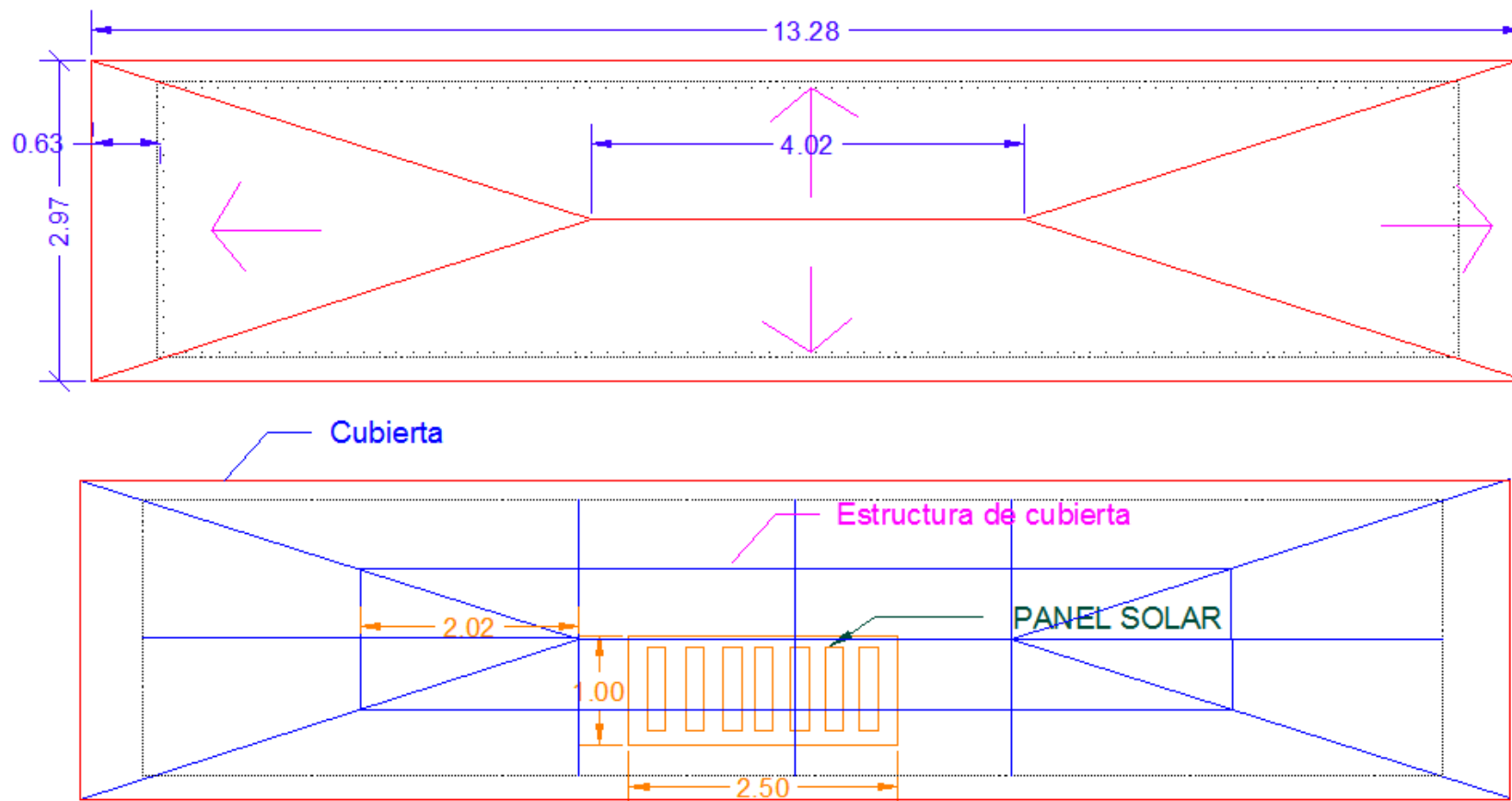


INTEGRANTES:
MARIA ELISA HARO FREIRE
ESNEYDER GUZMAN

PLANO
ARQUITECTONICO

NOMBRE DEL PROYECTO:
VIVIENDA ECOLOGICA SISMO
RESISTENTE AUTOSUSTENTABLE

N° : 8



INTEGRANTES:
MARIA ELISA HARO FREIRE
ESNEYDER GUZMAN

PLANO
CUBIERTA

NOMBRE DEL PROYECTO:
VIVIENDA ECOLOGICA SISMO
RESISTENTE AUTOSUSTENTABLE

N° : 9





Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



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

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS / TRABAJO DE GRADUACIÓN

TITULO Y SUBTITULO :	Metodologia para la construccion del proyecto de 50 casas ecologicas sismorresistentes autosustentables tipo contenedor ubicado en la urbanizacion ciudad Jardin Etapa 4 del canton Pedernales		
AUTOR(ES):	Haro Freire Maria Elisa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES):	Arq. Maria Elena Vargas Saltas Ing. Zoila Cevallos Revelo		
INSTITUCION :	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD :	Facultad De Ciencias Matemáticas y físicas		
MAESTRIA/ESPECIALIDAD :			
GRADO OBTENIDO :			
FECHA DE PUBLICACION :	2018	NUMERO DE PAGINAS	190
ÁREAS TEMÁTICAS :	Generales de Ingenieria Metodologia de construccion de viviendas		
PALABRAS CLAVES /KEYWORDS:	Metodologia, sismorresistente, autosustentables, ecologicas, contenedor		
RESUMEN /ABSTRACT (150-250) PALABRAS :			
Trata sobre unametodologia del nuevo metodo constructivo que se basa en contenedores de carga, es poco conocido en Ecuador, con el aprovechamiento del espacio para una fmailia pequeña, se analizan las carateristicas de peso y soporte de carga que lo hacen adaptable con una cimentacion ligera a cualquier terreno, el rendimiento estructural alto que le permiten que soporte la colocacion de nuevos modulos superiore, en sus costos de adquisicion resultaron se baratos y reutilizables, estpo permitio la reduccion d elos costos de mano de obra y materiales d euna construccion tradicional, se utilizacion redujo la emision de CO2 a la atmosfera, no necesito practicamente mantenimeinto. Para el desarrollo de este anteproyecto se hizo un análisis de varios problemas que atraviesa la sociedad en nuestro país, como: • La contaminación del medio ambiente, • La necesidad de una vivienda que cumpla con los requisitos mínimos establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-11. En este anteproyecto se mencionó una solución como fue la posible construcción de 50 viviendas que fueran ecológicas, se tomó como modelo las 50 viviendas que donó el Municipio de Guayaquil a los damnificados de Pedernales se mejoró la vivienda A este anteproyecto se lo identificó como "VIVIENDAS TIPO CONTENEDOR". El Municipio de Manabí otorgó la plataforma de construcción urbanizada, con servicios básicos, que fue donada para la reubicación de alguna de las familias Con este anteproyecto se verificó que el método constructivo es confiable, es sismorresistente y económico en su construcción, es necesario darlo a conocer y que la gente se instruya de las nuevas tecnologías en construcción que existen hoy en día.			
ADJUNTO PDF :	X	SI	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0984670936		Email: maeliharo@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN :	Nombre:	FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS	
	Telefono:	2-283348	
	Email :	fmatematicas@ug.edu.ec	



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Escuela de Ingeniería Civil

UNIDAD DE TITULACION
Telf: 2283348

ANEXO 12

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADEMICOS

Yo, **HARO FREIRE MARIA ELISA**, con **C.I. N° 0912885340**, certifico que el contenido desarrollado en este trabajo de titulación, cuyo título es **"METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE 50 CASAS ECOLOGICAS SISMORRESISTENTES AUTOSUSTENTABLES TIPO CONTENEDOR UBICADO EN LA URBANIZACIÓN "CIUDAD JARDÍN ETAPA 4" DEL CANTÓN PEDERNALES"**. Es de mi absoluta propiedad y responsabilidad y según el Art. 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVAD E INNOVACIÓN, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

Atentamente,

HARO FREIRE MARIA ELISA

C.I. N° 0912885340

CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899-Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos. - En el caso de las obras creadas en centros educativos, universitarios, escuelas politécnicas, instituto superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de arte y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigaciones o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sim embrago, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos