



U. M. S. N. H.
Facultad de Arquitectura



Tesis Profesional

Para obtener el grado de licenciada en Arquitectura

Fraccionamiento de Interés Social

**Habilitación de contenedores marítimos como espacios
arquitectónicos para un fraccionamiento de Interés Social en Morelia,
Michoacán.**

Morelia, Michoacán. Mayo 2016

Presenta: Claudia Esbeidy Santillán Guzmán

Asesor: Mtro. Arq. Víctor Manuel Navarro Franco



Fraccionamiento de Interés Social.

Habilitación de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos para un fraccionamiento de Interés Social en Morelia, Michoacán.

TRABAJO DE TESIS PROFESIONAL DE CLAUDIA ESBEIDY SANTILLÁN GUZMÁN

RESUMEN

La arquitectura contenedor, es una nueva tendencia económica, con una solución muy ecológica y vanguardista, que gracias a estas estructuras es práctica, flexible y portátil.

Contiene información de los contenedores marítimos, para darnos una idea de lo que son estas estructuras y tener el conocimiento de algunos de los espacios que se pueden construir para responder a las diferentes necesidades del hombre.

Por otra parte a pesar de que hay enormes desarrollos en Michoacán y en particular aquí en Morelia, es importante mencionar que muchos de estos se encuentran ubicados muy lejos de la mancha urbana e incluso en otros municipios; por lo que hay muchas viviendas des-habitadas; la gente las adquiere y después prefieren pagar costosas rentas, con tal de estar mejor ubicados, más céntricos, mejor comunicados y/o cerca de sus trabajos; es por eso que el terreno elegido cuenta con una excelente ubicación y lo podemos corroborar en el subcapítulo de selección del predio en la pág. 66.

Con este documento se pretende demostrar que es factible la habilitación de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, ya que puede responder satisfactoriamente a diferentes necesidades del hombre de una forma flexible, económica y útil.

Y en cuanto respecta a la apariencia arquitectónica, estamos hablando de una arquitectura evidentemente reciclable, industrial y vanguardista, con un interiorismo que varía, respecto a su función y al gusto de cada individuo o necesidad a satisfacer, en la cual podemos ir de un minimalismo a un eclecticismo y decorar o ambientar con variedad de tendencias.

En este proponemos reutilizar los contenedores marítimos que se desechan; estructuras que se encuentran en muy buen estado, ya que cumplieron con su vida útil o presentan pequeños daños y no pasan un el control de calidad por norma de seguridad, para lo que fueron creados; lo cual hace a estas unidades accesibles en precio, ya que solo ocupan espacio apiladas en los puertos, por las razones antes descritas y normas a las cuales están sometidos.

Hemos realizado esta investigación para el desarrollo de una tesis profesional que consiste en el estudio, análisis y elaboración de un fraccionamiento de interés social; en donde la principal propuesta es la reutilización de estructuras de contenedores marítimos.

Con esto le podemos dar a Michoacán grandes soluciones a los diversos problemas de la actualidad, logrando aspectos estéticamente agradables y un bienestar para su población, ya que pueden llegar a ser muy confortables.

Palabras Clave:

Arquitectura, contenedor marítimo, habilitación, reutilización y fraccionamiento.

Fractionation of Social Interest.

Enabling maritime containers as architectural spaces for fractionation of Social Interest in Morelia, Michoacan.

PROFESSIONAL WORK THESIS esbeidy SANTILLÁN CLAUDIA GUZMAN SUMMARY

The container architecture, is a new economic trend, with a very ecological and avant-garde solution, thanks to these structures is practical, flexible and portable.

It contains information on sea containers, to give us an idea of what these structures and have the knowledge of some of the spaces that can be built to meet the different needs of man.

Moreover although there are huge developments in Michoacan and in particular here in Morelia, it is important to mention that many of these are located far from urban sprawl and even in other municipalities; so there are many houses des-inhabited; people prefer the purchases and then pay expensive rents, just to be better located, more centrally located, best connected and / or near their jobs; It is why the chosen field has an excellent location and we can corroborate in subchapter selection of the site on p. 66.

This document is intended to demonstrate that the empowerment of sea containers as architectural spaces is feasible because it can respond successfully to different human needs in a flexible, economic and useful way.

And as regards the architectural appearance, we are talking about an obviously recyclable, industrial and modern architecture with an interior design that varies with respect to its function and the taste of each individual or need to meet, where we go from minimalism an eclecticism and decorate with a variety of mood or trends.

Here we propose to reuse discarded shipping containers; structures are in very good condition as they fulfilled their life or have minor damage and do not pass quality control safety standard, for which they were created; which makes these units affordable price, as only occupy space stacked in ports, for the reasons described above and standards to which they are subjected.

We conducted this research for the development of a professional thesis is the study, analysis and development of a fractionation of social interest; where the main proposal is the reuse of structures of sea containers.

With this we can give Michoacan great solutions to the various problems today, achieving aesthetically pleasing aspects and welfare for its people, as they can become comfortable.

Keywords:

Architecture, sea container, enabling reuse and fractionation.



1.- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TEMA	Pág.
1.1.- Índice.	
1.2.- Prólogo.	8
1.3.- Introducción.	9
1.4.- Descripción del tema.	10
1.5.- La justificación del tema.	13
1.6.- El objetivo social.	14
1.7.- Género arquitectónico al que pertenece.	16
1.8.- Consideraciones.	18
2.- MARCO TEÓRICO.	19
2.1.- Introducción.	20
2.2.- Importancia del tema.	21
2.3.- Desarrollo del tema.	22
2.4.- Características tipológicas.	23
2.5.- Antecedentes del tema.	26
2.6.- Arquitectura de reciclaje.	27
2.6.1.- Container of Hope (Contenedor de Esperanza).	27
2.6.2.- El CROU en Le Havre, Francia.	29
2.6.3.- "Xiang Xiang Xiang Pray House" Hotel de 5 estrellas, China.	31
2.7.- Consideraciones.	33
3.- MARCO SOCIO – CULTURAL.	34
3.1.- Introducción.	35
3.2.- Estadísticas de la población (con respecto a sus diferentes necesidades).	36
3.3.- Crecimiento demográfico.	38
3.4.- Datos económicos sociales y culturales de la población.	40
3.5.- Análisis crítico del tema a nivel Ciudad.	41
3.6.- Consideraciones.	42
4.- MARCO FÍSICO – GEOGRÁFICO.	43
4.1.- Introducción.	44
4.2.- Localización nivel País y nivel Estado (macro y micro - localización).	45
4.2.1.- Localización a nivel País.	45
4.2.2.- Localización a nivel Estado.	46
4.3.- Afectaciones físicas existentes (hidrografía, orografía).	47

4.4.- Características del suelo y subsuelo.	48
4.5.- Climatología.	49
4.5.2.- Precipitación pluvial.	50
4.5.3.- Vientos dominantes.	52
4.5.4.- Asoleamiento.	54
4.5.5.- Gráficas solares.	54
4.6.- Consideraciones.	56
5.- MARCO URBANO.	67
5.1.- Introducción.	58
5.2.- Uso y tenencia del suelo.	59
5.3.- Infraestructura urbana.	60
5.4.- Equipamiento urbano.	61
5.5.- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL).	62
5.6.- Problemática urbana.	64
5.7.- Localización y dotación urbana.	65
5.8.- Dimensiones y unidad básica de servicio.	66
5.9.- Selección del predio tomando en consideración los siguientes aspectos:	66
5.9.1.- Requerimiento de instalaciones básicas.	71
5.9.2.- Integración con otros equipamientos.	71
5.10.- Consideraciones.	72
6.- MARCO TÉCNICO.	73
6.1.- Introducción.	74
6.2.- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán.	75
6.3.- Leyes y Reglamentos.	81
6.3.1.- Reglamentación internacional general.	81
6.3.2.- Reglamentación nacional e instrumentos relativos a la construcción sustentable en México.	84
6.3.3.- Análisis de las bases y mecanismos, en materia de reglamentos para realizar vivienda sustentable.	86
6.3.4.- Reglamentación actual en México y su análisis de la vivienda de interés social.	87
6.4.- Materiales de construcción.	92
6.5.- Sistemas constructivos propuestos.	96
6.6.- Aplicación de los reglamentos.	98
6.7.- Aplicación de las normatividades específicas.	98
6.8.- Consideraciones.	99



7.- MARCO FUNCIONAL.	100
7.1.- Introducción.	101
7.2.- Análisis de usuarios.	102
7.3.- Casa habitación.	103
7.4.- Programa de necesidades.	104
7.5.- Programa arquitectónico.	105
7.6.- Diagrama general de flujos.	106
7.7.- Diagrama general de funcionamiento.	108
a) Medidas antropométricas básicas.	110
b) Medidas de mobiliario.	112
c) Estudio de áreas de los espacios del proyecto.	116
d) Tabla de acopio de información general.	121
7.8.- Consideraciones.	122
8.- MARCO FORMAL.	123
8.1.- Introducción.	124
8.2.- Conceptualización.	125
8.3.- Agrupamiento y zonificaciones.	127
8.3.1.- Casa habitación de un nivel.	127
8.3.2.- Casa habitación de dos niveles.	128
8.4.- Propuestas formales.	129
8.5.- Respuesta al contexto.	131
8.6.- Introducción al proyecto arquitectónico considerando:	133
8.6.1.- Valores arquitectónicos.	133
8.6.2.- Utilidad.	133
8.6.3.- Lógicos.	134
8.6.4.- Estéticos.	135
8.6.5.- Sociales.	136
8.7.- Valores económicos.	137
8.7.1.- Factibilidad de financiamiento.	139
8.8.- Valores sociales.	141
8.8.1- Carácter representativo.	141
8.9.- Relación de congruencia.	142
8.9.1.- Congruencia entre forma interior y espacio interno.	142
8.9.2.- Congruencia entre forma exterior y espacio interno.	142
8.9.3.- Congruencia entre forma y estructura soportante.	143
8.9.4.- Congruencia entre forma y material constructivo.	144
8.10.- Consideraciones.	144



9.- PROYECTO.	146
9.1.- Topografía.	147
9.2.- Zonificación.	148
9.3.- Lotificación.	149
9.3.1.- Área comercial.	149
9.3.2.- Área de donación.	149
9.3.3.- Área verde.	149
9.4.- Equipamiento urbano.	150
9.5.- Vialidad.	151
9.6.- Mobiliario urbano.	152
9.7.- Señalamientos.	153
9.8.- Pavimentos.	154
9.9.- Alcantarillado sanitario.	155
9.10.- Red de distribución de agua potable.	156
9.11.- Alumbrado público.	157
9.12.- Casa Habitación.	159
9.12.1.-Plantas Arquitectónicas.	159
9.12.2.- Instalaciones.	162
9.13.- Conclusión.	177
ANEXOS.	179
Glosario.	180
Documentación distinta.	183
Detalles del contenedor.	194
Imágenes del proyecto.	202
Catálogo de precios unitarios.	211
Propuestas formales.	225
Índice de imágenes.	229
Índice de tablas.	233
Índice de gráficas.	235
10.- FUENTES.	237



umsnh

TRABAJO DE TESIS PROFESIONAL

Hemos realizado esta investigación para el desarrollo de una tesis profesional que consiste en el estudio, análisis y elaboración de un fraccionamiento de interés social; en donde la principal propuesta es la reutilización de estructuras de contenedores marítimos.

Todo este proceso lo hicimos en la facultad de arquitectura (FAUM) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y esta tesis corresponde al periodo de titulación No. 43, con el asesoramiento del Mtro. en Arq. Víctor Manuel Navarro Franco, se hará en este periodo en curso (2015 - 2016) con la finalidad de culminar la Lic. en Arquitectura.

Aunque en todo el desarrollo hablo y me refiero en primera persona del plural, todo este trabajo es realizado por su servidora, con recursos personales como lo son, el financiamiento del mismo, la investigación, estudio y elaboración.

La estructura del trabajo la hemos organizado por Marcos y es la siguiente:

- 1.- Introducción y Descripción del tema.
- 2.- Marco Teórico.
- 3.- Marco Socio – Cultural.
- 4.- Marco Físico – Geográfico.
- 5.- Marco Urbano.
- 6.- Marco Técnico.
- 7.- Marco Funcional.
- 8.- Marco Formal.
- 9.- Proyecto.
- 10.- Bibliografía.

Los Marcos están estructurados con una introducción al capítulo, desarrollo de datos y las consideraciones personales sobre el tema.

Con respecto a la Introducción y Descripción del tema hemos explicado a detalle en lo que consistirá el documento y cabe mencionar que a lo largo de este documento encontraremos en repetidas ocasiones la mención sobre el reciclaje de los contenedores marítimos en general, ya que la esencia de este documento es sobre la reutilización de estas estructuras, motivo del tema de nuestra tesis.

En el marco siguiente describimos ejemplos de reutilización con otras estructuras, como lo son la proa de un barco, el fuselaje de un avión, vagones de tren y tubos de concreto armado, para terminar con los ejemplos de la reutilización de los contenedores marítimos.



En el Socio – Cultural, vemos todo lo referente a la población, el crecimiento de esta, como y donde vive, nos adentramos en los antecedentes históricos del tema por desarrollar, así como su análisis a nivel ciudad.

Sobre el marco físico – geográfico, vamos de una macro, a una micro localización de nuestro proyecto, para continuar con la investigación geográfica y después su climatología, este ultimo de suma importancia para la hora del diseño de nuestro proyecto.

Es así como llegamos a lo urbano, en donde el análisis que realizamos, será de apoyo para la selección de nuestro terreno y comenzar con nuestro proyecto.

El siguiente es el técnico, en donde vemos todo lo relacionado a normas y reglamentos, en los que debemos basarnos para el desarrollo del proyecto y que todo se haga de una forma correcta y ordenada.

El siguiente tema es el Funcional y es aquí donde abordamos el tema sobre los usuarios, su antropometría, medida del mobiliario, y la relación del hombre con los espacios y los objetos; al igual que los organigramas, zonificaciones y programas de necesidades de nuestras propuestas de casa habitación.

Hemos llegado al marco formal y es aquí donde nuestro proyecto va tomando forma y en este apartado es donde vamos describiendo, sus características, sus valores, su aspecto formal, su valor económico y factibilidad. Es así como podemos darle paso al proyecto arquitectónico.

En este último, es donde encontraran un compendio de planos, de los prototipos de las casas propuestas, de la lotificación, áreas de donación, instalaciones, y otros más, que no mencionaremos en este apartado, pero no por eso son menos importantes.

Además en todo el trabajo se ha utilizado el formato APA (Asociación Psicológica Americana) para las citas textuales al pie de hoja, como se podrá apreciar claramente en el documento.

Por último, pero no menos importante, al final del trabajo podremos ver los anexos, en donde se ha puesto un glosario, para dejar en claro el significado de algunas palabras; otro apartado es el de la documentación distinta, en donde están los documentos expedidos por la empresa de Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S. A. de C. V. la cual ha solicitado la lotificación del terreno elegido y proporciona escrituras, las cuales se podrán verificar en este mismo; detalles del contenedor, es otro tema y aquí se encuentran los planos de las características físicas detalladas de las estructuras propuestas para reutilizar y habilitar como espacios arquitectónicos; le sigue las imágenes del proyecto, el catálogo de los precios unitarios, índice de imágenes, índice de tablas e índice de gráficas.

1.- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TEMA





1.2.- Prólogo.

En base a nuestra experiencia laboral y en la incursión con el manejo de los materiales prefabricados, hemos podido darnos cuenta de lo factible, práctico, flexible y rápido que se puede habilitar un contenedor como espacio arquitectónico, ya que se puede convertir en cualquier espacio que podamos imaginar y gracias a las medidas modulares con las cuales se encuentran fabricados la mayoría de los materiales prefabricados, el desperdicio es mínimo, además de hacer fácil y rápida su habilitación.

Conforme avanzamos en la lectura de esta investigación, nos vamos a dar cuenta que las medidas de los contenedores al igual que los materiales prefabricados, son modulares con respecto al sistema métrico de los EUA y que el largo de estos puede variar, mientras que su ancho y alto siempre son los mismos (contenedor Dry Van); tomando en cuenta estos datos se explica cómo es que estas unidades se pueden apilar tanto vertical como horizontalmente, lo que nos favorece para lograr espacios mucho más amplios.

La arquitectura con elementos reciclados es muy interesante y además contribuye en la conservación de nuestro planeta, desde nuestro punto de vista muy personal, creemos que podemos lograr muy buenos resultados, con la habilitación de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, ya que nuestra imaginación no tiene límites.

Cabe mencionar que se ha solicitado la lotificación de un terreno, proporcionado por la empresa Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S. A. de C. V.¹, pues requiere un Fraccionamiento de Interés Social, con terrenos de 6.00 mts. de frente por 16.00 mts. de fondo; por lo que nos hace la solicitud por medio de un escrito que se ha integrado en la Documentación Distinta, de los Anexos de este documento.

Aprovechando tal solicitud, se presentará este proyecto a la empresa, ya que en un primer intento en la realización de esta tesis se tenía la idea de utilizar los contenedores para resolver la necesidad que actualmente hay de viviendas dignas para la población de escasos recursos y/o asalariados, pero adentrándonos en el tema nos hemos dado cuenta de la amplia utilización que se les puede dar a estas estructuras, con el fin de crear diversos espacios y resolver no solo una, sino varias necesidades del hombre.

Es por todo esto que agradecemos a todas las personas que creen en nosotros y en esta tesis que es un documento que nos ha enseñado mucho y que estamos seguros servirá a más personas de alguna forma; ya que hablar de reciclaje se ha convertido en parte de nuestras vidas.

¹ Para corroborar los datos, ver en el Marco Urbano, en el subcapítulo de Selección del terreno en la pág. 66 para más información y detalle respecto al tema, la cual hemos apoyado con un oficio que ubicado en Documentación distinta en los Anexos de este trabajo de Investigación.



1.3.- Introducción.

En este trabajo de investigación encontrarás, la descripción del tema, así como la explicación de que es un contenedor marítimo de carga, de que esta hecho, cuáles son sus medidas, características formales, como se manejan, entre otras cosas y lo más importante, porque la importancia de la habilitación de estos como espacios arquitectónicos, la magnitud del reciclaje de estas estructuras, así como el género al que pertenece y los alcances u objetivo de implementar este sistema de construcción.

Teniendo una noción clara de lo que estas estructuras son, se habla de los materiales que se utilizan para su habilitación, para concluir con ejemplos de espacios que se pueden construir según las necesidades del hombre.

En otro de los capítulos verás trabajos antes realizados, para darnos un ejemplo de los alcances, que tenemos al momento de reutilizar estos embalajes y demostrar con más claridad que son una buena opción para darle solución a necesidades que nos inquietan actualmente.

Podrás consultar la importancia del tema, así como las características tipológicas, estadísticas de la población, crecimiento demográfico, datos económicos sociales y culturales de la misma, antecedentes históricos del tema y su análisis; con el fin de poder ir encausando nuestro trabajo y delimitar nuestro tema de rehabilitación de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.

Hablando de la climatología de Michoacán que es muy variada, daremos diversas soluciones de habilitación de estas estructuras para resolver las diferentes necesidades del hombre, respondiendo a los diferentes fenómenos naturales.

Para entrar en materia de lo legal, debido a lo poco que hay sobre el tema, haremos un enfoque más amplio, iniciando de forma internacional y finalizar con el tema a nivel nacional, para lograr formarnos una idea más clara de este tema.

Se mencionan los diferentes materiales a utilizar para habilitar un contenedor, así como se darán a conocer sus fichas técnicas, con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre materiales y su manejo.

Demostraremos en el marco funcional, lo viable de reciclar los contenedores desarrollando proyectos que demuestren lo importante que es la finalidad de nuestro tema, en materia de la reutilización de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos; por lo que podrás consultar medidas antropométricas, medidas de mobiliario, estudio de las áreas y tablas de acopio en relación a lo antes mencionado.



En cuanto al marco formal se analizara de manera conceptual el tema, para poder exponer algunas propuestas formales, con el fin de dar solución a los espacios arquitectónicos sugeridos, la utilidad de esta arquitectura, su estabilidad y belleza.

Podrás comprobar que es realmente factible la reutilización de estas estructuras y por último, un estudio de los valores con carácter social y la congruencia entre formas y espacio, tanto interior como exterior, así como la congruencia que existe entre forma, estructura y material de los contenedores que son la cuestión de nuestro estudio.

1.4.- Descripción del tema.

FRACCIONAMIENTO DE INTERES SOCIAL.

HABILITACIÓN DE CONTENEDORES MARÍTIMOS COMO ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS PARA UN FRACCIONAMIENTO DE INTERES SOCIAL EN MORELIA, MICHOACÁN.

La arquitectura con elemento reciclados es la creación de nuevas formas o espacios a partir de materiales y/o estructuras desechadas, teniendo como propósito contribuir al medio ambiente; hoy en día la arquitectura de recicle es tan famosa que se ha convertido en un tema mundial donde se proponen nuevas formas ecológicas de construcción con materiales y/o estructuras 100% reciclables que dan como resultado espacios modernos con estilo y buen gusto.

Reciclar requiere de una selección cuidadosa de cada uno de los materiales y/o estructuras por reutilizar en la construcción.

Un claro ejemplo de arquitectura con elementos reciclados, lo podemos encontrar en Brasil, en el centro de Curitiba, es un vagón de tren, el cual habilitaron como una biblioteca, espacio cultural que ofrece libros gratis a los residentes que puede retirarlos con sólo presentar un documento de identificación y una dirección de domicilio.²



Imagen No. 01.- Vagón de tren como biblioteca pública.

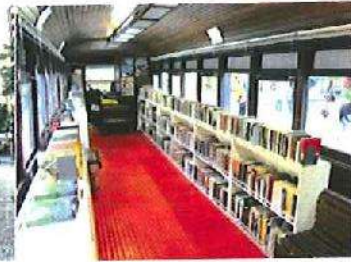


Imagen No. 02.- Interior del Vagón.
www.gid.uji.es

² <http://www.gid.uji.es/ecowigid/?q=node/393> 05/06/2015 11:17 p.m.



Imagen No. 03.- Proa de un barco convertido en casa.
blog.arquitecturadecasas.info



Imagen No. 04.- Interior de la casa barco.

En Estados Unidos la mitad de un barco ahora se encuentra en el borde de una pequeña isla convertido en una residencia mejor conocida como "The Ship Residence" (la casa barco), gracias a esto se rescató la estructura de una nave que hubiera terminado en un deshuesadero, como desecho.³

Encontramos aviones o partes de ellos reciclados, convertidos en espacios arquitectónicos como lo es un avión Boeing 747 que cuando terminó su ciclo de vida alguien pensó que sería una buena idea transformarlo en un restaurante en Corea del Sur.⁴



Imagen No. 05.- Avión habilitado como un restaurante.
www.amarilloverdeyazul.com

Como último ejemplo encontramos el "Tubo Hotel", ubicado aquí en México; en donde se reciclaron 20 tubos de concreto armado (material utilizado para drenajes profundos), cada estructura es una habitación, están agrupados en módulos de 3 y están situados aleatoriamente con respecto a la topografía del terreno.⁵



Imagen No. 06.- Hotel en tubos de concreto que se utilizan en obras de drenaje. www.arqhys.com



³ <http://blog.arquitecturadecasas.info/2010/05/casa-barco.html> 05/06/2015 11:20 p.m.

⁴ <http://www.elchiltepe.com/2012/10/aviones-retirados.html> 06/06/2015 00:03 a.m.

⁵ <https://h3inz.wordpress.com/category/arquitectura/> 06/06/2015 00:10 a.m.



Para nuestra investigación; hemos seleccionado a los contenedores marítimos como estructuras por reciclar, para habilitarlas como espacios arquitectónicos, por lo que estudiaremos estas estructuras más a fondo.



Imagen No. 07.- Contenedor marítimo Dry Van (contenedor seco). www.wikipedia.com

Un **contenedor** es un recipiente de carga para el transporte aéreo, marítimo o terrestre. Es un embalaje de grandes dimensiones utilizado para transportar objetos voluminosos o pesados. Es conocido también por su nombre en inglés, *container*.⁶ La utilización de contenedores para resolver las necesidades espaciales del hombre, resulta ser una solución constructiva de bajo costo, ecológica y vanguardista.

Existen diferentes tipos de contenedores, de diferentes materiales y de diferentes dimensiones; aunque principalmente se fabrican de un acero especial llamado "acero corten" lo que hace que sea resistente al intemperie y su mantenimiento sea mínimo, sus dimensiones son estandarizadas para facilitar su manipulación y estiba.

Estos bloques se producen masivamente, ya que son compatibles con todos los sistemas actuales de transporte. Hoy en día hay una gran cantidad de contenedores abandonados en los puertos de todo el mundo, cuyo excedente supone un uso inútil de espacio así como un desperdicio de acero, y que los operadores portuarios venden a bajo precio.



Imagen No. 08.- Patio de maniobras en un Puerto Naviero. www.wikipedia.com

Con el incremento del uso de los contenedores para el transporte de mercaderías, se da también el fenómeno del descarte de estos contenedores una vez que han cumplido su vida útil (variable entre 7 y 14 años). Por lo que es importante la reutilización, por ejemplo, para la construcción de espacios arquitectónicos, para diversos usos como pueden ser, bodegas, oficinas temporales, para campamentos de obras en construcción en lugares de difícil acceso, centros de capacitación, aulas escolares, consultorios, albergues, locales comerciales ¿y por qué no? Como vivienda popular, para las personas de escasos recursos, entre muchas cosas más.

En Europa y Estados Unidos, la llamada "container architecture" (arquitectura de contenedor) es una sólida realidad; estos países desarrollados son un claro ejemplo; por lo que debemos aprovechar que en nuestro estado contamos con el puerto de Lázaro Cárdenas que es uno de los más grande de América Latina y tenemos fácil acceso a

⁶ Enciclopedia Libre <http://es.wikipedia.org/wiki/Contenedor> 25/05/2015 - 12:24 p. m.



estas estructuras para construir espacios con los contenedores marítimos, es una solución muy ecológica ya que el 80% de los materiales son reciclados, así respondemos a la época en la que nos encontramos; la era de la ecología y la arquitectura sustentable.

Irónicamente nos encontramos en el mundo del "Made in China" (hecho en China), donde prácticamente todo lo que consumimos viene en esos gigantescos embalajes metálicos que se amontonan en los puertos, y en el que la crisis habitacional ya se está haciendo presente, la solución resulta evidente: reciclemos contenedores y vivamos, trabajemos, o simplemente relajémonos en ellos.

Vamos perdiendo el miedo y busquemos otras alternativas que pueden satisfacer las necesidades del ser humano igual o mejor que una construcción tradicional.

1.5.- La justificación del tema.

La elección del tema fue gracias a que estas estructuras, pueden habilitarse para cualquier espacio arquitectónico, debido a lo resistentes, prácticas y flexibles que son.

Pero hemos elegido el tema de fraccionamiento de interés social debido al trabajo solicitado por la empresa de Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S. A. de C. V. (ver documentación distinta en los anexos, pág. 183); ya que a su vez el gobierno Federal le ha solicitado a esta, vivienda para otorgarla como subsidio a gente de escasos recursos y/o asalariados. Estos usuarios normalmente son familias conformadas por el padre, la madre y de dos a cuatro hijos, que pueden ser de ambos sexos; son familias que ocupan una vivienda económica, que pueden pagar con un crédito hipotecario, a un plazo de 15 o 20 años.

Por lo antes mencionado es que la utilización de contenedores marítimos para habilitarlos como espacios arquitectónicos es una solución muy ecológica, vanguardista, económica, practica, flexible y portátil.

Al reciclar estas estructuras, contribuimos al medio ambiente, ya que no produciríamos más contaminación con todo el proceso que estas estructuras requieren para su fundición, proceso que sería muy necesario para convertirlo en planchón, que es de donde se derivan todos los productos del acero.

El aspecto que produce una construcción a base de contenedores marítimos es muy vanguardista, ya que proyecta una arquitectura evidentemente de reciclaje con aspecto industrial.



Es económica su reutilización, porque son estructuras que se pueden conseguir en muy buen estado, que son desechadas por no pasar el estricto control de calidad, puede o no requerir de cimentación, con o sin carga se puede apilar hasta cinco contenedores y su mantenimiento es mínimo.

Este tipo de construcciones son prácticas, flexibles y portátiles porque su habilitación es muy rápida, se puede adaptar a cualquier clima, con el apoyo de la tecnología, se pueden reutilizar para crear diversos espacios, según las necesidades y la problemática del hombre.

Para su manipulación solo se necesita una grúa, para montar el contenedor en una plataforma y trasladarlo a cualquier lugar, es por eso que es portátil.

La realización de este documento, sería una gran aportación, ya que es un proyecto de interés para el Estado, porque Michoacán va creciendo a pasos agigantados en cuestión comercial e industrial y la demanda de creación de diversos espacios es una realidad que estamos padeciendo; y que mejor que reutilizar estos contenedores por lo antes mencionado.



Imagen No. 09.- Terminal de Cruceros - Estación Marítima de Sevilla. Arquitectura Sostenible.

1.6.- El objetivo social.

El objeto de la reutilización de contenedores como espacios arquitectónicos, es responder a las necesidades actuales y que responda a una arquitectura de esta época, en donde la tecnología y avances son cada día más, esto permitirá que el desarrollo de las personas y el de Michoacán sean favorables ya que actualmente nos encontramos en un momento que el reciclar o reutilizar es necesario para la conservación de nuestro planeta.



Con esto le damos a Michoacán un aspecto estéticamente agradable y un bienestar para su población, que durante mucho tiempo han sido víctimas de las empresas extranjeras y de los malos gobiernos.

Aprovechando las unidades que las empresas navieras desechan, lograremos economía al momento de crear nuevos espacios; con esto le damos solución a las diferentes necesidades del hombre en la actualidad; como es el déficit de viviendas en Michoacán y además vamos dándole un giro a la arquitectura.



Imagen No. 10.- Tsunami en
Japón por el terremoto de
2011. Contenedores en el
puerto de Sendai.

Estas estructuras son muy atractivas y de una estética muy singular (es muy diferente a lo que estamos acostumbrados), esto puede ser la ocasión de habilitarlos y acaparar la atención de las personas.

Podríamos mencionar un sin número de espacios en los que podríamos convertir estos contenedores, pero el objetivo real de esta tesis es enfocar nuestra atención en lo que sería casa habitación, ya que en

Michoacán tenemos un déficit de vivienda para asalariados que ronda entre los 180 y 200 mil viviendas pero estos números se incrementaron hasta los 300 mil viviendas, si se agrega al sector no asalariado⁷ y es necesario darle una pronta solución.

Quizás este proyecto comienza a exponer la importancia del diseño como herramienta para proveer confort y belleza actualmente, usando la creatividad no solo para reutilizar un material en desecho, sino también para demostrar que hay diversas alternativas, de bajo costo.

⁷ Datos dados a conocer por Enrique Méndez acompañado del presidente y del vicepresidente de Cámara Nacional para el Desarrollo y Promoción de la Vivienda (Canadevi) Michoacán, Manuel Nocetti Villicaña y Diego Vilchis Mariscal 29/julio/2015 11:16 p.m. <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/imprime.php?id=172394>



1.7.- Género arquitectónico al que pertenece.

En las últimas cuatro décadas, numerosos edificios se erigen, como en la antigüedad, en sinónimo de la visión futurista de su época. Cada era arquitectónica desafía las formas que le antecedieron, incorpora avances tecnológicos, nuevas técnicas de ingeniería, novedosos materiales, sistemas estructurales y de fabricación, e incluso se adapta al pensamiento político, social, cultural y ambiental de su tiempo, con el fin de hacer realidad "la visión del porvenir".



Imagen No. 11.- El centro comercial Boxpark de Londres se construyó con 60 contenedores. Estos forman un gran volumen geométrico.

Las estructuras del porvenir saltan del papel a la realidad y se convierten en la mezcla perfecta de arte, ciencia y tecnología que encarnan una revelación arquitectónica. Extracto de una revista.⁸

Esta es una arquitectura en la que reciclamos un elemento con el objetivo de crear nuevos espacios a partir de los contenedores marítimos Dry Van; y poco a poco se va consolidando como una nueva tendencia, a la cual se le conoce con diferentes nombres, entre los que destacan el de arquitectura de contenedor (mejor conocido por su nombre en inglés como *architecture container*), arquitectura LEGO® y/o arquitectura Lot-Ek⁹.

Todas estas representan la arquitectura del siglo XXI que se caracteriza por privilegiar a las formas libres, flotantes y voladizas.

Como lo mencionamos con anterioridad, el aspecto que produce una construcción a base de estas estructuras es vanguardista, y nos proyecta una arquitectura evidentemente de reutilización con aspecto industrial.

Es una nueva arquitectura que se basa en una cultura de mercado y economía, con un nuevo aspecto formal, que va desde el modernismo caracterizado por volúmenes cúbicos, hasta el deconstructivismo, ya

⁸ La revista "Obras" es parte de Grupo Expansión, una empresa de Time Inc. Este es un fragmento del reportaje publicado en el número 476 de la publicación, correspondiente al mes de agosto.

⁹ Despacho de arquitectura fundado en 1993 por Ada Toalla y Giuseppe Lignano; cuyo principal material de construcción son los contenedores marítimos.



que podemos jugar con la modulación y perder las líneas horizontales y verticales, por lo que nos alejamos cada vez más de lo convencional.



Imagen No. 12.- Departamentos hechos agrupando contenedores de 40', es una muestra de cómo se pierden las líneas rectas, tanto horizontales como verticales.

Es una arquitectura comprometida con el medio ambiente y va creando conciencias ecológicas 100%; la reutilización de estas estructuras o embalajes dentro de la Arquitectura proporciona la llegada de algo nuevo.

Los avances tecnológicos han sido determinantes dentro del proceso evolutivo y creativo de lo que es la "nueva arquitectura", pero la consideración al medio ambiente y la conservación energética ha sido considerada en la mayoría de las nuevas propuestas, sobre todo en los países más industrializados.

Es una Arquitectura innovadora, artística y audaz, que constructivamente ofrece buenas soluciones, a las necesidades humanas actuales y a la conservación del medio ambiente.

Esta arquitectura parecería otra ocurrencia absurda de la arquitectura moderna que se está convirtiendo en una

firme realidad. La idea de usar contenedores marítimos como elementos constructivos se ha extendido de tal manera entre arquitectos de todo el mundo, que ha dejado de considerarse una excentricidad para portar la etiqueta de vanguardista.

Basta que busquen "proyecto container" en Google Imágenes para comprobar la popularidad de esta tipología constructiva.¹⁰

Y es que, dejando a un lado los prejuicios, estamos ante un sistema que ofrece suficientes argumentos para no encasillarse como una moda pasajera.

¹⁰ CNN México <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2011/12/24/los-contenedores-son-la-nueva-moda-para-la-arquitectura-de-las-ciudades> 18/06/2015 10:15 a.m.

1.8.- Consideraciones.

La arquitectura contenedor, es una nueva tendencia económica, con una solución muy ecológica y vanguardista, que gracias a estas estructuras es práctica, flexible y portátil.

Este capítulo contiene información de los contenedores marítimos, para darnos una idea de lo que son estas estructuras y tener el conocimiento de algunos de los espacios que se pueden construir para responder a las diferentes necesidades del hombre.

Por otra parte a pesar de que hay enormes desarrollos en Michoacán y en particular aquí en Morelia, es importante mencionar que muchos de estos se encuentran ubicados muy lejos de la mancha urbana e incluso en otros municipios; por lo que hay muchas viviendas des-habitadas; la gente las adquiere y después prefieren pagar costosas rentas, con tal de estar mejor ubicados, más céntricos, mejor comunicados y/o cerca de sus trabajos; es por eso que el terreno elegido cuenta con una excelente ubicación y lo podemos corroborar en el subcapítulo de selección del predio en la pág. 66.

Con este documento se pretende demostrar que es factible la habilitación de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, ya que puede responder satisfactoriamente a diferentes necesidades del hombre de una forma flexible, económica y útil.

Y en cuanto respecta a la apariencia arquitectónica, estamos hablando de una arquitectura evidentemente reciclable, industrial y vanguardista, con un interiorismo que varía, respecto a su función y al gusto de cada individuo o necesidad a satisfacer, en la cual podemos ir de un minimalismo a un eclecticismo y decorar o ambientar con variedad de tendencias.

En este apartado proponemos reutilizar los contenedores marítimos que se desechan; estructuras que se encuentran en muy buen estado, ya que cumplieron con su vida útil o presentan pequeños daños y no pasan un el control de calidad por norma de seguridad, para lo que fueron creados; lo cual hace a estas unidades accesibles en precio, ya que solo ocupan espacio apiladas en los puertos, por las razones antes descritas y normas a las cuales están sometidos.

Con esto le podemos dar a Michoacán grandes soluciones a los diversos problemas de la actualidad, logrando aspectos estéticamente agradables y un bienestar para su población, ya que pueden llegar a ser muy confortables.

2.- MARCO TEÓRICO





2.- MARCO TEÓRICO.

2.1.- Introducción.

En el Marco Teórico vamos a encontrar ejemplos de arquitectura de reciclaje, en donde se toma como elemento principal los contenedores marítimos, con el fin de demostrar que la reutilización de estas estructuras es práctico, flexible y económico para crear diversos espacios, respondiendo a las necesidades actuales y al mismo tiempo contribuimos cuidando el medio ambiente, cuidando la economía, cuidando el diseño para obtener una imagen vanguardista y por supuesto la creación de espacios arquitectónicos, para tal efecto mostramos los siguientes ejemplos.

El primer ejemplo es el "Container of Hope" (contenedor de esperanza), es el nombre con el cual se le conoce a una casa habitación hecha con dos contenedores marítimos Dry Van de 40 ft (12.20 mts. de largo, 2.44 mts. de ancho y 2.59 de alto) por el Arquitecto Benjamín García Saxe, para una pareja de San José en Costa Rica.¹¹

Otro proyecto es el llamado CROU que son 100 viviendas para estudiantes y están ubicadas en Le Havre, Francia. El resultado de este proyecto es una clara arquitectura de reciclaje, en donde los contenedores se encuentran apilados en cuatro plantas, donde cada módulo es una habitación independiente. La residencia está organizada en dos grupos, teniendo las fachadas encontradas, dejando la entrada en la parte trasera. Cada contenedor es un apartamento para un estudiante, con un área de dormitorio, baño, estudio y cocineta.¹²

En las afueras de la ciudad china de Changski puede verse un conjunto de 35 contenedores de carga cuya apariencia industrial en realidad esconde un lujoso hotel de cinco estrellas. Es conocido por Xiang Xiang Xiang Pray House.¹³

Los contenedores marítimos fueron reutilizados para en tan solo tres meses transformarse en 21 lujosas habitaciones de 15 y 30 m², los huéspedes pueden disfrutar de contenedores equipados como salón, vestíbulo, restaurante, o para ceremonias de té y con este sencillo modelo para servicio público finalizamos nuestros ejemplos.

¹¹ <http://www.homedsgn.com/2011/06/16/containers-of-hope-a-40000-home-by-benjamin-garcia-saxe/> 02/06/2015 10:00 p.m.

¹² <http://arqa.com/arquitectura/crou-100-viviendas-de-estudiantes-contenedores-reciclados-en-le-havre-francia.html> 02/06/2015 10:15 p.m.

¹³ "Xiang Xiang Xiang Pray House" <http://blog.is-arquitectura.es/2012/07/12/hotel-de-cinco-estrellas-con-contenedores-de-carga/> 03/08/2015 4:05 a.m.

Estos son solo algunos de los ejemplos que en los países desarrollados se han creado, para satisfacer diferentes necesidades y que han respondido satisfactoriamente, obteniendo no solo funcionalidad si no también una arquitectura vanguardista.

Encontraremos la importancia y antecedentes de nuestro tema, así como sus características tipológicas; al igual que la descripción detallada de medidas y características de los contenedores marítimos; también se incluye la información de los elementos utilizados para la estiba de los contenedores, su anclaje y así aprovecharlos al máximo como espacios arquitectónicos.

Nuestro Estado cuenta con un puerto internacional, en donde diariamente llegan miles y miles de estos contenedores, así que podemos incursionar con el reciclaje de estas estructuras y resolver necesidades que afectan el desarrollo de Michoacán.

El reciclaje es una clara muestra de una arquitectura 100 % comprometida con el medio ambiente y la utilización de los contenedores marítimos nos demuestra con estos ejemplos que es flexible, práctica, económica y vanguardista.

2.2.- Importancia del tema.

El hombre por naturaleza siempre busca el sobresalir, mejorar su situación o manera de vivir; la vivienda es uno de los lugares en los que el hombre pasa gran parte de su tiempo, es por eso que su acondicionamiento y apariencia son importantes.

Las personas que pertenecen a una clase social alta, cuentan con muchos privilegios, entre ellos es el de tener una casa a su gusto y sin preocuparse mucho por las limitantes económicas.

Tener una residencia y vivir en ella, es un sueño que todos hemos tenido alguna vez. Y muchas personas no han podido ni siquiera conocer una en persona.¹⁴

Es por las mismas ganas de progresar, que se busca por todos los medios, obtener una vivienda propia, en la cual se pueda invertir para decorarla, ampliarla y/o remodelarla, según las necesidades del momento, convirtiendo esa edificación en un hogar; cuando nuestras necesidades cambian o aumentan y cuando las posibilidades lo permiten, es cuando las familias buscan otra casa habitación, ya sea con mejor ubicación, mejores servicio y/o mejor infraestructuras o simplemente más grande.

¹⁴ ARQUBA.COM artículo de la vivienda <http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/la-vivienda/> 03/08/2015 12:49 p.m.



Cuando hablamos de vivienda, lo primero en lo que pensamos es en nuestras necesidades, pensamos en algo sólido y perdurable, pensamos en los espacios y pensamos en los materiales tradicionales de construcción, que normalmente se utilizan en nuestra región y en nuestra actualidad.

Es por esto que con este trabajo de investigación incursionamos en la reutilización de contenedores marítimos, al reciclaje de estas estructuras y su habilitación como viviendas, para un fraccionamiento de interés social.

El reciclaje en pocas palabras es un proceso por el cual recuperamos total o parcialmente materia prima reutilizable de un producto ya elaborado.¹⁵ La habilitación¹⁶ de estos embalajes como espacios arquitectónicos, es algo nuevo que resulta viable para el desarrollo humano y las familias de escasos recursos y/o asalariados (núcleo al que va dirigido nuestro proyecto), puedan comenzar con su patrimonio y con la formación de hogares dignos, para el óptimo desarrollo de los integrantes de la familia.

La construcción de viviendas genera muchas fuentes de empleos, lo que permite una mejor economía del lugar, el desarrollo de un fraccionamiento proporciona un crecimiento ordenado, además de ofrecer una mejor calidad de vida a las familias que se encuentran en la búsqueda de un hogar, para brindarle a los hijos un espacio digno, que cubra sus necesidades básicas para su evolución total.

2.3.- Desarrollo del tema.

En primer lugar debemos saber en qué consiste el reciclaje y es básicamente volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o re fabricar los mismos. Buenos ejemplos de materiales reciclables son los metales, el vidrio, el plástico, el papel y las pilas.

Son muchas las razones para reciclar: se ahorran recursos, se disminuye la contaminación, se alarga la vida de los materiales aunque sea con diferentes usos, se logra ahorrar energía, se evita la deforestación, se reduce el 80% del espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura, se puede disminuir el pago de impuestos por concepto de recolección de basura y al mismo tiempo se genera empleo y riqueza.

En México se produce más de 10 Millones de m³ de basura mensualmente, depositados en más de 50 mil tiraderos de basura legales y clandestinos; por tal motivo no hace mucho tiempo, que el tema del recicle comenzó a tener auge entre la población mexicana.¹⁷

¹⁵ Organización no gubernamental <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/reciclaje> 04/08/2015 12:34 a.m.

¹⁶ Adaptación o adecuación de una cosa para que desempeñe una función que no es la que tiene habitualmente.

¹⁷ Investigación de Reciclaje.



Ya que tenemos una amplia idea del reciclaje es importante mencionar que con 35 años de existencia el Puerto de la ciudad de Lázaro Cárdenas, que es la cabecera de uno de los 113 municipios de Michoacán, cuenta con modernas instalaciones. Es un puerto marítimo joven y dinámico ubicado en la costa del Pacífico Mexicano en el estado de Michoacán. En su origen, el Puerto Lázaro Cárdenas surgió como un puerto industrial, pero a medida que el mercado de contenedores comenzó a cobrar importancia, el Puerto Lázaro Cárdenas encontró un nuevo papel, el movimiento de la carga comercial. Sus modernas instalaciones están equipadas y calificadas para cubrir con eficiencia, seguridad y productividad las actividades intrínsecas de un puerto industrial y comercial de su magnitud.

Las características físicas y geográficas del Puerto Lázaro Cárdenas, en una era donde el comercio marítimo mundial exige a los puertos ser cada día más competitivos y, ante el crecimiento considerable del flujo comercial Asia – México, lo hacen ser una alternativa viable para el movimiento de carga y un punto logístico clave para atender a este creciente mercado. Ocupando un papel protagónico como punto de enlace entre Asia y Norteamérica llegando a los principales centros de consumo, mediante una autopista directa y el corredor multimodal ferroviario Lázaro Cárdenas – Kansas City (operado por Kansas City Southern México) con 15 terminales intermodales.

Dichos factores han determinado que la sociedad alcance un nivel cultural mayor, gracias al crecimiento de dicho puerto, Michoacán ahora cuenta con carreteras y autopistas, aeropuerto internacional, corredor ferroviario y un puerto industrial y comercial de gran magnitud, como se mencionó con anterioridad.

2.4.- Características tipológicas.



Imagen No. 13.- Contenedor Dry Van de 20 ft. (6.10 mts. de largo)

Un contenedor es un recipiente de carga para el transporte aéreo, marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal. Es una estructura de grandes dimensiones utilizado para transportar objetos voluminosos o pesados. Es conocido también por su nombre en inglés: container.

Los contenedores suelen estar fabricados principalmente de acero corten (realizado con una composición química para proteger la pieza de la corrosión atmosférica. El acero corten tiene un alto contenido de cobre, cromo y níquel que hace que adquiera un color rojizo anaranjado



Imagen No. 14.- El acero corten contiene altos contenidos de cobre, cromo y níquel.



característico.), pero también los hay de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio. En la mayor parte de los casos, el suelo es de madera. Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar las humedades durante el viaje. Otra característica definitoria de los contenedores es la presencia, en cada una de sus esquinas, de alojamientos para los conos ó *twistlocks* (seguro giratorio), que les permiten ser enganchados por grúas especiales, así como ser asegurados para su trincaje tanto en buques como en camiones.

Para el *trincaje* de los contenedores se utilizan medios especializados, para asegurar una carga durante el trayecto por realizar. Los buques sufren una serie de movimientos bruscos durante el viaje, los cuales dependerán del estado del mar, el viento y las condiciones de estabilidad del propio buque.¹⁸

Esto es muy importante ya que debido a un mal trincaje se podría desencadenar en la pérdida parcial o total del genero a transportar o peor aún, con la pérdida de la nave debido a un corrimiento.

El mecanismo consta de dos partes:

La esquina del contenedor es una especie de «cantonera», de dimensiones 180×180×110 mm (1.8 x 1.8 x 1.1 cm), empotrada en cada uno de los ocho vértices de un contenedor y sin ningún componente móvil; en las caras de la base y techo posee orificios de forma aproximadamente oval (rectángulo con extremos redondeados), de 124.5 mm (1.245 cm) de eje mayor y de 63.5 mm (.635 cm) el eje menor. En las caras laterales posee orificios circulares de 63.5 mm para eslingas.



Imagen No. 16.- Cantonera con twistlock.



Imagen No. 17.- Twistlocks en la cubierta de un buque portacontenedores.

El *twistlock*, propiamente dicho, que puede ser fijo: si está empotrado en las grúas y en las bases de los vehículos de transporte (bodega de los buques, camiones o ferrocarriles, entre otros) o móvil: no están fijos al vehículo, sirven para unir unos contenedores a otros.

El *twistlock* se inserta en la apertura (104.1 mm (1.041 cm) de longitud y 56 mm (.56 cm) de ancho) y entonces la parte inferior (normalmente de forma tronco piramidal para facilitar la inserción) se gira 90° para bloquearlo y que no pueda retirarse, hasta que se vuelva a girar.

Este cierre por rotación se puede accionar manualmente o a distancia.



Imagen No. 15.- Accidente de un derrumbe de contenedores.

¹⁸ Enciclopedia libre WIKIPEDIA <http://es.wikipedia.org/wiki/Contenedor> 31/ Julio/2015 11:18 pm

Hay diferentes tipos de contenedores, pero los propuestos para esta investigación son los llamados Dry Van (Seco), que son contenedores estándar. Cerrados herméticamente y sin refrigeración o ventilación. Fabricados con acero corten y suelo de madera.

Existen diferentes medidas para contenedores variando en largo y alto: las medidas estandarizadas a nivel mundial son los equipos de 20 pies (6.10 mts. de largo) y 40 pies (12.20 mts. de largo), un ancho de 8 pies (2.44 mts.) y una altura de 8 pies y 6 pulgadas (2.59 mts.) con un volumen interno aproximado de 32.6 m³ y 66.7 m³ respectivamente. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346.¹⁹

A nivel mundial los más utilizados son los estándares de 20 y 40 pies (12.10 m y 12.20 m de largo)

Medidas (interiores) de los contenedores más utilizados tipo Dry Van		
	20 pies, 20' x 8' x 8'6" (6.10 m- 6.10 x 2.44 x 2.59)	40 pies, 40' x 8' x 8'6" (12.20 m- 12.20 x 2.44 x 2.59)
Peso - Contenedor	2,300 kg (2.3 ton)	3,750 kg (3.75 ton)
Carga máxima	28,180 kg (28.18 ton)	28,750 kg (28.75 ton)
Peso bruto	30,480 kg (30.48 ton)	32,500 kg (32.5 ton)
Uso más frecuente	Carga seca normal: bolsas, palés, cajas, tambores, etc.	Carga seca normal: bolsas, palés, cajas, tambores, etc.
Largo	610 cm (6.10 mts)	1,220 cm (12.20 mts)
Ancho	244 cm (2.44 mts)	244 cm (2.44 mts)
Altura	259 cm (2.59 mts)	259 cm (2.59 mts)
Capacidad	32.6 m ³	67.7 m ³

Tabla No. 01.- Medidas de los contenedores Dry Van

El peso del contenedor puede variar desde 1.8 ton. hasta 4 ton. para los de 20 pies (6.10 mts de largo) y de 3.2 ton. hasta 4.8 ton. para los de 40 pies (12.20 mts de largo). Para su carga interior hay que atenerse a la legislación vigente en cada país sobre pesos máximos en camiones.

Para el manejo de los contenedores es necesario emplear grúas especializadas, las hay de diversos tipos y su utilización depende del tipo de contenedor o maniobra a realizar.

¹⁹ Enciclopedia libre WIKIPEDIA <http://es.wikipedia.org/wiki/Contenedor> 11/ Septiembre/2014 07:03 pm



2.5.- Antecedentes del tema.

La arquitectura de reciclaje se ha venido experimentando desde los años 30's basada en los materiales prefabricados, en ese mismo periodo se vivía la posguerra y con ella surgieron necesidades de viviendas que se fueron asimilando con la utilización de los materiales antes mencionados y con este tipo de arquitectura.

En varios países del mundo ya se ha incursionado con gran éxito en lo que es arquitectura de reciclaje, para ser más específicos en la arquitectura de contenedor o como es mejor conocida por su nombre en inglés: container architecture.

Como es una arquitectura modular, se le conoce también como arquitectura de contenedor Lego®, en alusión a la famosa empresa creadora de juguetes de ensamble modulares.



Imagen No. 18.- Ejemplo de reutilización de contenedores marítimos para la realización de la obra denominada "Ciudad PUMA", estructura que es montada y desmontada temporalmente en diversos lugares, con el fin de dar a conocer los productos de la marca ya mencionada.

Se ha construido de todo con estas estructuras marítimas y es gracias a las características formales y a su fabricación de acero llamado corten, que hace a los contenedores resistente al intemperie, a los diferentes climas y en especial a la corrosión producida por la salinidad de los mares y climas costeros.

En muchos países poco a poco se va generando grande demanda por la arquitectura de reciclaje, en especial por la que es con los contenedores,

tristemente en nuestro país y siendo más específicos, en el Estado de Michoacán; a pesar de tener el puerto en nuestras costas y pudiendo ser de fácil acceso para la obtención de los contenedores descartados, no existe aún la demanda por estos contenedores, para su reutilización como espacios arquitectónicos, ya que no se tiene la cultura por el reciclaje y se piensa que los resultados no serían muy favorables.

Se han construido, viviendas, oficinas, locales comerciales, albergues, oficinas en naves industriales, restaurantes, habitaciones para estudiantes, escuelas, cines, centros culturales, hoteles y eso es solo algunos de los ejemplos de muchos proyectos que ya están consolidados.

En resumen, la arquitectura de reciclaje existe desde los años 30's con la aparición de los prefabricados; se han utilizado diversas estructuras como son, fuselajes de aviones, turbinas, vagones de tren, furgones, tubos de concreto, contenedores marítimos, etc. Aunque está comprobado que esta última está generando mayor demanda por los buenos resultados que ha dado.

2.6.- Arquitectura de reciclaje.

2.6.1.- Container of Hope (Contenedor de Esperanza).

El Arquitecto Benjamín García Saxe creó esta casa habitación a partir de dos contenedores Dry Van de 40 pies de largo (12.20 mts.), su objetivo era aprovecharlos al máximo.

Benjamín describe el proceso: Era importante para mí el paisaje; aprovechar la salida y la puesta del sol, hay vistas espectaculares y sobre todo tratar de crear una sensación de confort de hogar. Un techo entre los dos contenedores, que obtuve a partir de las piezas de chatarra desechadas de los costados de dichos recipientes y así lograr una ventilación cruzada, que es sorprendente, ya que es suficiente para no tener que encender el aire acondicionado.

Gabriela Calvo y Marco Peralta soñaban con vivir en su fantástica propiedad fuera de la Ciudad de San José, donde podrían estar con sus caballos, disfrutar del paisaje y a tan solo 20 min. de la Ciudad, tomaron la decisión valiente de explorar conmigo la posibilidad de crear una casa muy barata de contenedores descartados que les permitió vivir la vida que siempre soñaron.²⁰

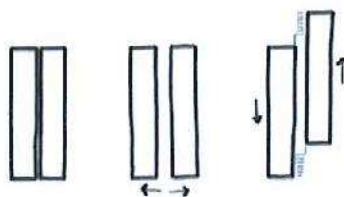


Imagen No. 19.- Muestra la posición de los contenedores en planta.

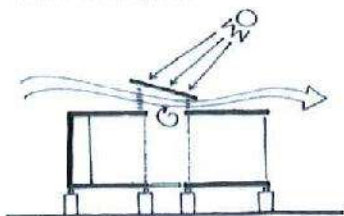


Imagen No. 20.- Sistema de ventilación natural del proyecto. Imágenes de la pág. de Benjamín García Saxe

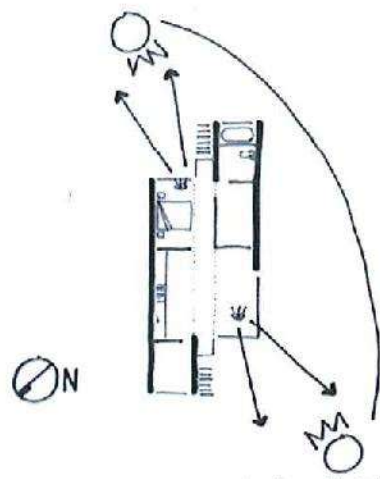


Imagen No. 21.- Esta muestra la orientación de la Casa Habitación y las vistas de algunos espacios.

²⁰ Benjamín García Saxe en su pag.
<http://www.benjaminarcasaxe.com/es/portfolio/arquitectura>
 23/septiembre/2014 12:38 am

Esta construcción está ubicada a tan solo 20 minutos de San José, Costa Rica, el costo final de la vivienda es equivalente a \$ 540,000.00 MXN (ya que 1 peso mexicano equivale a 34,689 colones), así que allá es inferior al costo de las viviendas sociales que son construidas para los pobres de este país.²¹



Imagen No. 22 Instalación del contenedor.



Imagen No. 23 Proyecto terminado



Imagen No. 24 Proyecto terminado



Imagen No. 25 Fachada principal.



Imagen No. 26.- Conjunto de fotografías del interior de la casa habitación "Container of Hope" (Contenedor de Esperanza).

Imágenes de la pág. de Benjamín García Saxe

El resultado es un hogar acogedor, con espacios muy amplios, ventanales al frente y en la parte posterior para la obtención de una ventilación cruzada y así no utilizar aires acondicionados, además de esta forma se puede contemplar el amanecer y una espectacular puesta de sol, ya que el arquitecto Benjamín García Saxe ubico la vivienda en lo más alto, para obtener la mejor vista del lugar.

²¹ Benjamín García Saxe en su pag.
<http://www.benjamin Garciasaxe.com/es/contenedores-de-esperanza/>
23/septiembre/2014 12:38 am



2.6.2.- El CROU en Le Havre, Francia.

Por primera vez en Francia, el CROUS de Haute Normandie, Centro Regional de Obras Universitarias y Escolares, lanzó en junio de 2009 un programa para construir 100 viviendas de estudiantes en contenedores de transporte marítimo reciclados.



Imagen No. 27.- Vista lateral del conjunto de apartamentos para estudiantes.



Imagen No. 28.- Acceso principal al conjunto de apartamentos para estudiantes.

El sitio es parte de la estrategia de renovación urbana de la ciudad. El área, un puente entre el centro y la zona portuaria, ofrece un innegable potencial de desarrollo.

El primer enfoque fue proponer una nueva identidad al lugar, crear un nuevo paisaje, una estructura piramidal en respuesta a la zona del puerto y a la continuidad de la ciudad. La tipología de todas las paredes verticales está tallada con la imagen de un "cañón urbano". El paisaje interior se compone con espejos de agua que reflejan la construcción y jardines abiertos.²²



Imagen No. 29.- Fachada lateral de todo el complejo de apartamentos de estudiantes llamado El CROU en Le havre, Francia.

²² Página ARQA <http://arqa.com/arquitectura/crou-100-viviendas-de-estudiantes-contenedores-reciclados-en-le-havre-francia.html>
16/junio/2015 1:50 p.m.

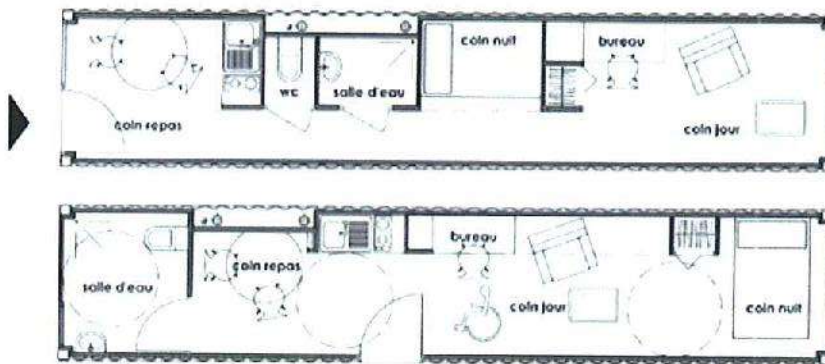


Imagen No. 30.- Los dos prototipos de diseño para los apartamentos de estudiantes.

Cada contenedor es un apartamento para un estudiante, con un área de estudio, baño y salón. La propuesta consiste en dos conjuntos de estas, implantados perpendicularmente a los estanques. Esta asociación entre la construcción y el agua ofrece una composición inusual y un lugar confortable para vivir.²³

Como lo podemos ver en la imagen No. 27 en la pág. anterior.



Imágenes No. 31 y 32.- (de izquierda a derecha) Ambas muestran el interior de los contenedores para los estudiantes.

²³ Página ARQA <http://arqa.com/arquitectura/crou-100-viviendas-de-estudiantes-contenedores-reciclados-en-le-havre-francia.html>
16/junio/2015 1:50 p.m.



2.6.3.- "Xiang Xiang Xiang Pray House" Hotel de 5 estrellas, China.

Empieza a ser cada vez más habitual lo de utilizar los contenedores de carga para transporte marítimo por parte de arquitectos, diseñadores y constructores.

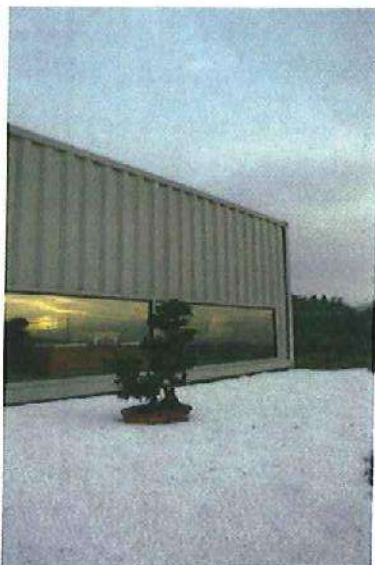


Imagen No. 33.- Hotel con 35 contenedores
<http://blog.is-arquitectura.es/2012/07/12/hotel-de-cinco-estrellas-con-contenedores-de-carga>

En las afueras de la ciudad china de Changski puede verse un conjunto de 35 contenedores de carga cuya apariencia industrial en realidad esconde un lujoso hotel de cinco estrellas. Es conocido por Xiang Xiang Xiang Pray House, un alojamiento que combina el diseño moderno con la decoración tradicional china.

Los contenedores marítimos fueron reutilizados para en tan solo tres meses transformarse en 21 lujosas habitaciones con tragaluces y cuidadosos acabados, completándose con una estupenda selección de muebles y accesorios. Además de sus habitaciones de 15 y 30 m², los huéspedes pueden disfrutar de contenedores equipados como salón, vestíbulo, restaurante, o para ceremonias de té.

Es otro atrevido y exitoso ejemplo de construcción con contenedores de carga.

El proyecto de este singular hotel ha sido llevado a cabo por Tonghe Shanzi.²⁴

Es todo un espectáculo y un deleite para los espectadores poder apreciar este tipo de arquitectura, además de promover el producto, se promueve el reciclaje, creando conciencia por el medio ambiente.

Pues tan solo un año antes de la creación de este hotel China exportó más de 3.2 millones de contenedores marítimos, demasiados para reutilizar o reciclar.



Imagen No. 34.- Hotel de 5 estrellas en China
"Xiang Xiang Xiang Pray House"

²⁴ "Xiang Xiang Xiang Pray House" <http://blog.is-arquitectura.es/2012/07/12/hotel-de-cinco-estrellas-con-contenedores-de-carga/>
03/Agosto/2015 2:53 a.m.



Imagen No. 35.- Imagen del área de restaurante del hotel.

El ambicioso hotel, está ubicado en una región rural en las afueras de la ciudad de Changzhi, por lo que la empresa Tonghe Shanzi Landscape Design, transformo estos contenedores de almacenamiento en un lujoso hotel.

Desde el exterior, este hotel luce como un monótono pueblo, pero en su interior se puede disfrutar de un lujoso diseño en sus veintiuna acogedoras habitaciones.

Las habitaciones pueden ser pequeñas, pero son demasiado cómodas. Cada uno está amueblado con sofás de alta calidad, accesorios y ropa de cama, incluyendo linternas y muebles tradicionales. Los huéspedes también pueden pasar el rato en el contenedor de envío vestíbulo y el restaurante, o ver una ceremonia del té o el rendimiento de la música en los patios.

El Xiang Xiang Pray House se abrió en agosto de 2012.²⁵



Imagen No. 36.- Interior de la del bar del hotel, con mobiliario moderno. blog.is-arquitectura.es



Imagen No. 37.- Las habitaciones conservan una decoración tradicional china. blog.is-arquitectura.es

²⁵ "Xiang Xiang Xiang Pray House" <http://inhabitat.com/luxury-hotel-upcycled-from-35-shipping-containers-set-to-open-next-month-in-china/sony-dsc-172/> 03/Agosto/2015 3:28 a.m.

2.7.- Consideraciones.

Solo la falta de imaginación y creatividad nos pueden detener para crear arquitectura nueva, no tenemos límites, nosotros mismos nos limitamos; la reutilización de los contenedores marítimos es un nuevo sistema arquitectónico, el cual podemos explorar, y el cual falta por explotar y obtener el máximo con esta reutilización.

La arquitectura de reciclaje nos exhibe un futuro prometedor y los ejemplos antes expuestos nos dan solo una pequeña probadita, de lo cual se puede lograr reutilizando contenedores marítimo como espacios arquitectónicos.

El reciclado de estas estructuras en la arquitectura comienza a exponer la importancia del diseño como una herramienta para proporcionar belleza, utilidad y confort, con un presupuesto muy bajo, actualmente, en pleno siglo XXI; mediante el uso de la creatividad, podemos reciclar no solo para volver a definir un material de desecho como un contenedor en desuso, también para demostrar que aún hay costos que sean viables y bajos.

Esta propuesta ya ha comenzado a despertar un gran interés y podría convertirse en una alternativa para resolver el problema de la eliminación de contenedores marítimos que están en des-uso, así mismo, resolver la necesidad de viviendas como se está dando en los países en desarrollo y de esta forma comenzar a resolver las complicaciones que los compradores por primera vez afrontan para adquirir algún espacio.

3.- MARCO SOCIO – CULTURAL





3.- MARCO SOCIO – CULTURAL.

3.1.- Introducción.

En el desarrollo de este Marco vamos a encontrar los factores históricos que fueron determinantes para que el estado de Michoacán tuviera un crecimiento económico y cultural, lo cual ha permitido que gran parte de la sociedad haya sido beneficiada.

Con la reutilización de estos contenedores se puede favorecer a un más, a toda la población de nuestro Estado, en especial aquella población que es vulnerable y/o de escasos recursos, que no ha obtenido mejora en los aspectos antes mencionados.

Encontraremos también una descripción detallada de que es el reciclaje y de qué manera contribuye esto a nuestra sociedad y entorno.

En las características tipológicas, podrán ver una descripción completa y detallada de los contenedores marítimos propuestos para su reutilización como espacios arquitectónicos.

Se incluyen estadísticas de la población, así como sus datos económicos, sociales y culturales, con el fin de identificar el nivel social y cultural de nuestro Estado.

En cuanto al crecimiento demográfico, se hará un análisis para determinar en qué rubros y cuantos usos podemos darle a los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.

Esta información nos ayudará a saber cuál es el ritmo en el que crece la ciudad en cuanto a población y economía, además de saber cuál es el sector de la población que crece con más velocidad y como está compuesta la población; estos datos son de gran utilidad. Además encontramos que este proyecto estará en muy buena ubicación, dentro de la ciudad de Morelia; estará a espaldas de la Macroplaza Morelia y esa zona tiene unas grandes expectativas de desarrollo social y económico, por lo que un proyecto de esta índole sería de un gran beneficio para este sector de la población.

Finalizaremos con un análisis crítico del tema a nivel ciudad, para una mejor claridad sobre la reutilización de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.



3.2.- Estadísticas de la población (con respecto a sus diferentes necesidades).

Hasta el 2010 el número de habitantes en el estado de Michoacán de Ocampo es de 2'248,928 mujeres más 2'102,109 hombres, dándonos un total de 4'351,037 habitantes.²⁶



Grafica No. 01.- Habitantes por edad y sexo

Hay 1'066,630 viviendas particulares, de las cuales:

Como lo mencionamos anteriormente, hay fraccionamientos que se encuentran muy alejados de la mancha urbana de la ciudad de Morelia, por lo que hay bastantes casas deshabitadas.



935,651 disponen de agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero en el mismo terreno, lo que representa el **87.7%**



944,928 tienen drenaje, lo que equivale al **88.6%**



1'044,515 cuentan con energía eléctrica, esto es el **98.0%**

²⁶ Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/> Jueves 28/Mayo/2015 8:30 a.m.



Los hogares están conformados por personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y se sostienen de un gasto común.

En el 2010, en la entidad hay 1'066,630 hogares.

Tipos de hogares

Porcentaje	65.7%	23.3%	1.0%	8.5%	0.4%
Tipo	 nuclear	 ampliado	 compuesto	 unipersonal	 corresidente

Clasificación:

nuclear: mama, papa e hijos; solo mama o papa con hijos y/o solo una pareja sin hijos.

ampliado: un hogar nuclear más otros parientes (tíos, primos, suegros, etcétera)

compuesto: un hogar nuclear o ampliado más personas sin parentesco con el jefe del hogar.

unipersonal: una sola persona.

corresidencial: dos o más personas, sin relación de parentesco.²⁷

Cuando nos damos a la tarea de realizar un proyecto, es muy importante la tener entrevistas con los que serán los usuarios, pero cuando no se conoce a las personas que van hacer uso de las viviendas, estas son las estadísticas en las que nosotros nos podemos apoyar al momento de distribuir y diseñar un espacio.

Así que en la propuesta arquitectónica de los prototipos de viviendas para este fraccionamiento, se están tomando en cuenta una casa habitación de un nivel con dos habitaciones y una con dos niveles y tres habitaciones, pensando en familias nucleares, con la intención de brindar mayor amplitud y comodidad a los usuarios.

²⁷ Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/vivienda.aspx?tema=me&e=16> Jueves 28/Mayo/2015 8:40 a.m.

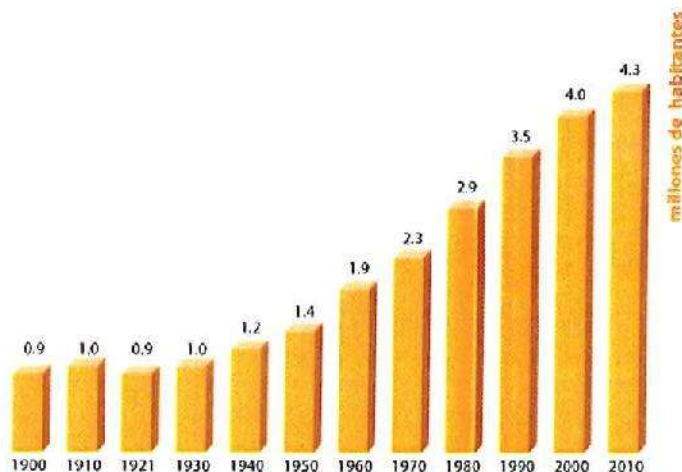


3.3.- Crecimiento demográfico.

Dinámica o crecimiento

Los censos que se han realizado desde 1900 hasta 2010 muestran el crecimiento de la población en el estado de Michoacán de Ocampo.

Población total del estado de Michoacán de Ocampo (1900 - 2010)



Grafica No. 02.- Incremento de la población en Morelia.

Se observa en la gráfica que:

- De 1900 a 1940, el estado de Michoacán presentó un crecimiento poblacional muy lento.
- En la década de 1960-1970, la entidad mostró un rápido crecimiento poblacional.

Debido a la situación económica, la parte de la población que va en aumento es la de escasos recursos, motivo por el cual la vivienda de interés social actualmente tiene una gran demanda, siendo las casas con tres habitaciones las más solicitadas.²⁸

El desarrollo de fraccionamientos de interés social se ha convertido en una necesidad, es por tal motivo que son más solicitados por encima de los demás tipos.

²⁸ Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484> Jueves 28/Mayo/2015 9:00 a.m.



Natalidad y mortalidad

Durante el 2010, en Michoacán de Ocampo se registraron:



107,123
nacimientos

y



22,035
defunciones
(muertes)

Las principales causas de muerte fueron las enfermedades del corazón, la diabetes mellitus y los tumores malignos.

Movimientos migratorios:

Emigración interna

En el 2005 salieron de Michoacán 69,139 personas para vivir en otra entidad.

De cada 100 personas:

- **17** se fueron a vivir a Jalisco,
- **13** al estado de México,
- **13** a Baja California,
- **9** al Distrito Federal y
- **8** a Guanajuato.

Inmigración interna

En el 2005 llegaron de otras ciudades a vivir a Michoacán 58,973 personas.

De cada 100 personas:

- **20** provienen del estado de México,
- **11** del Distrito Federal,
- **12** de Jalisco,
- **11** Guerrero y
- **9** de Guanajuato.

Migración internacional

Al 2000, 165,502 habitantes de Michoacán se fueron de esta entidad para vivir en Estados Unidos de América; esto significa 42 de cada 1,000 personas. El promedio nacional es de 16 de cada 1,000.²⁹

²⁹ Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/migratorios.aspx?tema=me&e=16> Jueves 28/Mayo/2015 9:20 a.m.

3.4.- Datos económicos sociales y culturales de la población.

En Michoacán de Ocampo el sector de actividad que más aporta al Producto Interno Bruto (PIB) estatales el Comercio.

Lo que a nivel Nacional nos da un total de 25 % de aportación al PIB del País.³⁰

Actividades primarias	%
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	11.27
Actividades secundarias	19.97
Minería	0.52
Construcción y Electricidad, agua y gas	6.95
Industrias Manufactureras	12.50
Actividades terciarias	68.76
Comercio, restaurantes y hoteles (Comercio, Servicios de alojamiento temporal y de Preparación de alimentos y bebidas).	20.44
Transportes e Información en medios masivos (Transportes, correos y almacenamiento)	10.08
Servicios financieros e inmobiliarios (Servicios financieros y de seguros, Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	14.62
Servicios educativos y médicos (Servicios educativos, Servicios de salud y de asistencia social)	10.72
Actividades del Gobierno	5.09
Resto de los servicios* (Servicios profesionales, científicos y técnicos, Dirección de corporativos y empresas, Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios)	7.81
TOTAL	100.00

En la siguiente tabla encontramos las actividades clasificadas según su importancia y según la aportación al (PIB) del Estado de Michoacán de Ocampo. Con estos porcentajes nos podemos dar una idea de que sectores se puede incrementar y/o mejorar, con la reutilización de los contenedores marítimos; se podrían utilizar los contenedores en servicios educativos, como aulas escolares provisionales para mejorar la educación en zonas rurales; para poder desempeñar actividades que se realizan en campo se podrían crear oficinas móviles para apoyar a las actividades de Gobierno; y aunque dentro de las actividades que más aportan es el comercio, restaurantes y hoteles, encontramos mucho comercio informal y de mal aspecto, así que se podrían construir espacios comerciales para desempeñar dichas actividades, lo que ocasionaría el aumento a la aportación al PIB al igual que las antes mencionadas. Esto es solo por mencionar ejemplos de cómo se puede contribuir al reutilizar los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.

Tabla No. 02 Actividades que aportan al PIB de Michoacán.

³⁰ Datos obtenidos por el Sistema de Cuentas Nacionales de México, Producto Interno Bruto por entidad Federativa 2005-2010 (segunda versión) del INEGI.

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/pib/2005_2009_seg/PIBE2009.pdf

Jueves 28/Mayo/2015 9:50 a.m.



3.5.- Análisis crítico del tema a nivel Ciudad.

Es importante reiterar, que el estado de Michoacán cuenta con gran ventaja para la obtención de dichas estructuras, por tener un Puerto Internacional en nuestro territorio, por lo que sugiero tomar en cuenta la Ciudad de Lázaro Cárdenas y Morelia. La primera por ser donde se encuentra ubicado el Puerto y la segunda por ser un punto estratégico de todo el Estado de Michoacán, la cual se encuentra perfectamente bien conectada con otros estados y ciudades de gran infraestructura.

La reutilización de contenedores marítimos, es cada vez una mejor opción dentro de la arquitectura, con el fin de aminorar costos y reducir los tiempos de habilitación.

En este Estado se pueden utilizar para crear espacios comerciales, oficinas móviles, aulas escolares provisionales, viviendas populares y/o sociales, entre muchas cosas más. Con el fin antes mencionado.

Son métodos de construcción simple, con estas estructuras cuidadosamente construidas, funcionales y con un sinnúmero de posibilidades de personalización. Un excelente opción de reutilización por su resistencia al intemperie, como lo es la corrosión por causa de la salinidad de nuestros mares.

Los contenedores marítimos ISO cuentan con una vida útil de aproximadamente 7 años y tienen que pasar por un estricto control de calidad por lo que el descarte de estos es cada vez más usual, en el Puerto de Lázaro Cárdenas son 11 la navieras más importantes como lo son: MAersk Line, MSC, CMA – CGM, APL, Hapag Lloyd, Cosco Line, CSAV, China Shipping, Container Lines, Hamburg Süd, UASC, sin mencionar otras de menor movimiento.

Si pusiéramos cifras para obtener el número de contenedores descartados, tomaríamos en cuenta que las navieras desechan un contenedor por mes, lo que al año serían 132 contenedores en promedio, lo que favorecería a nuestro estado, ya que demandaríamos prioridad por encontrarse el puerto marítimo en nuestro territorio.

Lo importante es comenzar a incursionar en la arquitectura de contenedor y así reciclamos, economizamos, reducimos tiempos y el resultado sería espacios bien acondicionados y de gran confort que resolverían las necesidades del momento; todo con el fin de crecer como estado.

3.6.- Consideraciones.

El Puerto de Lázaro Cárdenas ha crecido Internacionalmente y el estado de Michoacán debe crecer junto con él, por lo que debemos hacer uso de estas estructuras, reutilizándolas para crear espacios que resuelvan nuestras necesidades actuales.

Por la limitada capacidad económica, es el motivo, por el cual nuestro proyecto va dirigido a las personas de escasos recursos y/o asalariados, siendo las familias nucleares el modelo para el diseño de nuestros prototipos de viviendas, ya que no conocemos a las personas que harán uso de las casas.

Como lo hemos mencionamos con anterioridad, los fraccionamientos de interés social, actualmente se encuentran muy solicitados y no por ser una moda, sino por la necesidad de una gran parte de la población, que es la de escasos recurso y/o asalariados; los cuales solo podrán obtener una vivienda por medio de algún crédito hipotecario, por tal razón se necesita una vivienda a un precio considerable.

Actualmente el comercio es una buena entrada económica para el estado de Michoacán, por lo que la realización de este proyecto crearía fuentes de empleo, además de darle por una parte solución a la necesidad que en este momento hay de viviendas.

La parte menos favorecida y a la que va dirigido este proyecto es la gente de escasos recursos y/o asalariados; son para familias que van dos integrantes a ocho, son familias de un nivel socioeconómico y cultural bajo, pero aun así, estos pueden obtener la vivienda por medio de créditos hipotecarios y pagar su vivienda de 15 a 20 años en cómodas mensualidades, con el fin de poder obtener una casa propia y digna para el desarrollo integral de todos los usuarios.

Hay que aprovechar las características de estos contenedores, como lo son su resistencia, su modulación y forma, con el fin de aminorar costos en la construcción de un espacio, así como reducir considerablemente los tiempos y darle pronta solución a las necesidades actuales de la población.

Aunque este tipo de arquitectura se ha dado mucho tiempo atrás, en nuestro país es poca la demanda y en lo que respecta a nuestro estado no se ha incursionado en este tipo de arquitectura por temor a que no sea funcional y no sea confortable.

4.- MARCO FÍSICO – GEOGRÁFICO



4.- MARCO FISICO – GEOGRAFICO.

4.1.- Introducción.

Para empezar con este marco, ubicaremos el estado de Michoacán, partiendo de una macro localización para situar el lugar más a detalle con una micro localización.

Encontraremos nuestro país dentro del continente americano, para después ubicar el estado y por ultimo tomar en cuenta las dos ciudades más importantes sugeridas para la realización de este proyecto que son Lázaro Cárdenas y Morelia.

Lo hacemos de esta manera, ya que el tema que estamos tratando es un asunto de carácter mundial, que podría no solo interesar a nuestro estado o país.

Una vez ubicado el lugar en cuestión podemos dar pie a determinar todo lo que respecta a su hidrografía y orografía, así como la climatología (como lo es temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes y asoleamiento) del Estado en cuestión.

Michoacán es un Estado con gran diversidad de climas, sin llegar a ser muy extremosos como en otros estados de nuestro país, nuestro Estado cuenta con el 3.0 % de territorio de todo el País, cuenta con 27 ríos, 9 presas, 3 lagos y una laguna, en su orografía, Michoacán es uno de los estados más accidentados.

En cuanto al clima, su temperatura máxima es de 31.60 °c en el mes de mayo y la mínima el mes de enero con 15.20 °c, lo que nos muestra que sigue teniendo un clima templado; en cuanto a lluvias, agosto fue el más lluvioso, acumulando 30.05 cm de lluvia por m², mientras que abril fue el mes en que no hubo presencia de lluvia, pero si fue el mes en que más viento hubo con un resultado de 6.84 km/hr y febrero fue el más tranquilo con solo 3.60 km/hr de viento; en cuanto el asoleamiento, fue abril el mes que más horas de sol tuvo con 271 horas con 53 minutos y julio con 157 horas con 27 minutos, siendo en este cuando se presentaron menos horas de sol; podrás checar en este capítulo, la gráfica solar para obtener los resultados del origen, el recorrido y la puesta del sol, de todos los meses del año.³¹

³¹ <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1230/michoacan-caracteristicas.html> copia gratuita del libro EL ESTADO DE MICHOACÁN Y SUS REGIONES TURÍSTICAS obtenido de la Enciclopedia Virtual eumed.net



4.2.- Localización a nivel País y a nivel Estado (macro y micro - localización).

4.2.1.- Localización a nivel País.

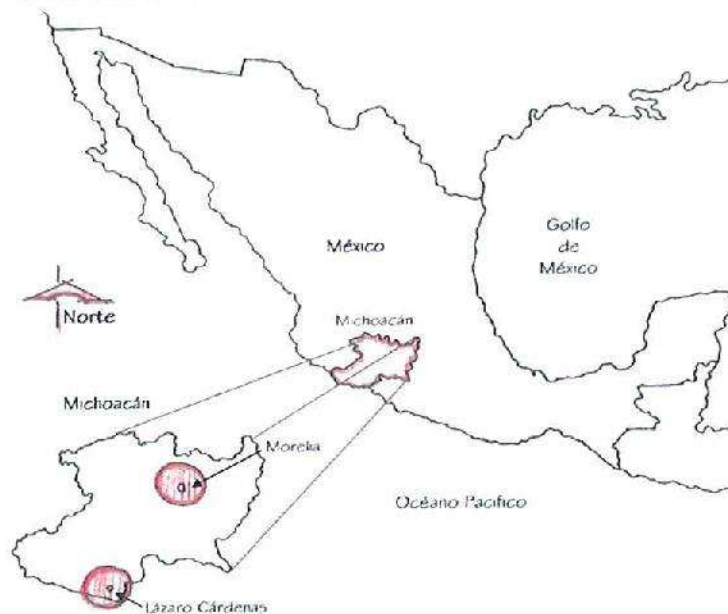


Imagen No. 39.- Ubicación de Michoacán en el país de

El estado de Michoacán está conformada por 113 municipios y su capital es la ciudad de Morelia, antiguamente llamada Valladolid, que lleva este nombre en honor a José María Morelos y Pavón, héroe de la independencia de México.³²

Gracias a Michoacán, a su excelente ubicación y que debido a esto cuenta con una terminal portuaria de las más importante, se podrá impulsar nuestro trabajo, para que no se quede solo en una investigación más, si no poder materializar y/o concretar nuestra labor.

Para ser más específicos, Lázaro Cárdenas, Michoacán, cuenta con todo lo necesario para obtener estos embalajes y poder almacenar los mismos, de esta forma, este municipio sería nuestro centro de acopio, para poder trasladar de allí los contenedores a Morelia, Michoacán o cualquier otro municipio o Estado.

³² EL ESTADO DE MICHOACÁN Y SUS REGIONES TURÍSTICAS, CAPÍTULO IV "EL ESTADO DE MICHOACÁN Y SUS CARACTERÍSTICAS"



4.2.2.- Localización a nivel Estado.

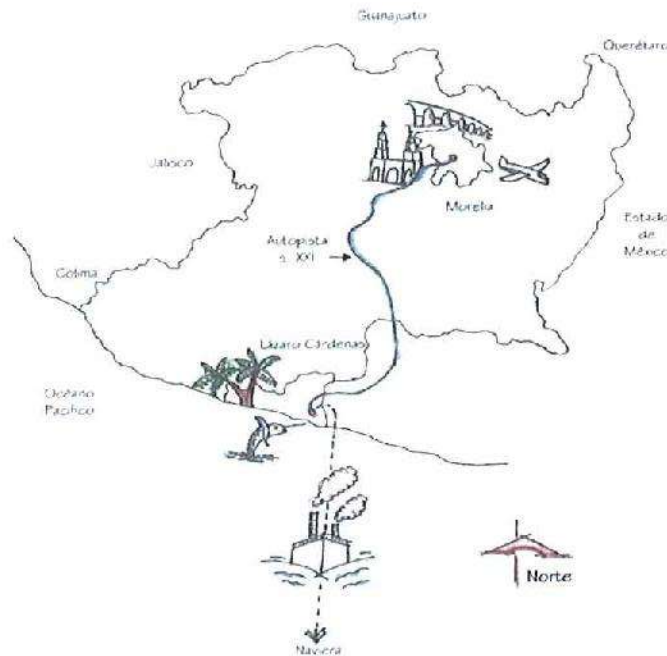


Imagen No. 40.- Ubicación de Lázaro Cárdenas y Morelia, dentro de Michoacán.

Michoacán se encuentra limitado al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el estado de Querétaro, al este con los estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el estado de Guerrero.

Morelia y Lázaro Cárdenas son dos ciudades importantes, tema de estudio para este documento, de las cuales hablamos más a detalle en los temas siguientes.

Morelia se encuentra a solo 311.00 km de distancia por autopista siglo XXI y esta como capital del Estado, se encuentra muy bien comunicada y a cortas distancias de ciudades y estados de importancia, con grandes infraestructuras y más desarrollados, por lo que sería un buen lugar para ofrecer y vender nuestro producto.³³

³³ EL ESTADO DE MICHOACÁN Y SUS REGIONES TURÍSTICAS , CAPÍTULO IV "EL ESTADO DE MICHOACÁN Y SUS CARACTERÍSTICAS"



4.3.- Afectaciones físicas existentes (hidrografía, orografía).

Michoacán tiene una extensión territorial de 58,599 kilómetros cuadrados; por ello, ocupa el lugar número 16 a nivel nacional, como se muestra en la gráfica No. 3 Esta muestra la comparación de extensión territorial entre Michoacán de Ocampo, el Distrito Federal (la entidad federativa más pequeña) y Chihuahua (la más grande).³⁴



Gráfica No. 03 Comparación de extensión territorial.



Porcentaje Territorial

El estado de Michoacán de Ocampo representa 3.0% de la superficie del país.

Litorales

Michoacán cuenta con 228 km de litorales, lo que representa el 2.0% del total nacional.

Ríos			Presas	Lagos	Lagunas
Lerma	Toscano (Chula)	Acúmbaro	Infiernillo	Pátzcuaro	Cuitzeo
Balsas	Guacamacato	Turundeo	Tepuxtepec	Zirahuén	
Acalpican	Pungarancho	Carrizal	Gonzalo	Ururuta	
Chiquito	Grande – Tepalcatepec	Itzicuaro	Aristeo Mercado		
Cajones	San Diego – Carácuaro	Tuzantla	El Bosque		
Acateñ	Neixpa – Aguililla	Cantarranas	Cointzio		
Coalcomán	Tacámbaro	Turicato	Mata de pinos		
Cupatitzio	Purungueo – Grande	Tuxpan	Zicuirán		
Coahuayana	Susupuato	Santa Rosa	El Arco		

Tabla No. 04.- Hidrografía de Michoacán.

³⁴ Enciclopedia de los Municipios de México (Michoacán - Medio Físico)
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/medi.htm> 07/03/2015 2:03 p.m.



La orografía de Michoacán es una de las más accidentadas de México y contiene numerosos volcanes que forman parte del Eje Volcánico Transversal (44,98 % de su superficie) y de la Sierra Madre del Sur (55,02 % de la superficie).

La altitud del estado oscila entre los 0 y 3,840 m.s.n.m., teniendo como principales elevaciones las siguientes:

- Volcán Tancitaro: 3,840 m.s.n.m.
- Cerro de las cuevas: 3,640 m.s.n.m
- Cerro de San Andrés: 3,600 m.s.n.m
- Cerro Patambán: 3,500 m.s.n.m
- Cerro de las Papas: 3,400 m.s.n.m
- Cerro Zirate: 3,340 m.s.n.m³⁵

4.4.- Características del suelo y subsuelo.

El aspecto geológico es importante en los estudios urbanos, principalmente para el análisis de amplitud territorial, ya que infieren las áreas factibles de crecimiento urbano, y en su caso se derivan las recomendaciones para prevenir o aminorar riesgos. La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada "riolita", conocida comúnmente como "cantera", y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem. El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas. El subsuelo en el que se asienta Morelia está compuesto preponderantemente por rocas de origen ígneo situación que se verifica con los siguientes datos, tanto para el territorio en el que se encuentra en la actualidad, como para el área que incluye de la zona circundante a la ciudad (el plano denominado carta urbana)³⁶

Subsuelo de la ciudad de Morelia (115 km²)

Toba riolitica 50.0 %, Basalto 26.5 %, Aluvión 23.5 %

Subsuelo de la ciudad de Morelia y zonas circundantes (480 km²)

Toba riolitica 24.5 %, Basalto 27.5 %, Aluvión 11.0 %, Andesita 22.5 %, Ígnea extrusiva acida 10.5 %, Arenisca 2.5 %

³⁵ Enciclopedia de los Municipios de México (Michoacán - Medio Físico)

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/medi.htm> 07/03/2015 2:03 p.m.

³⁶ Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

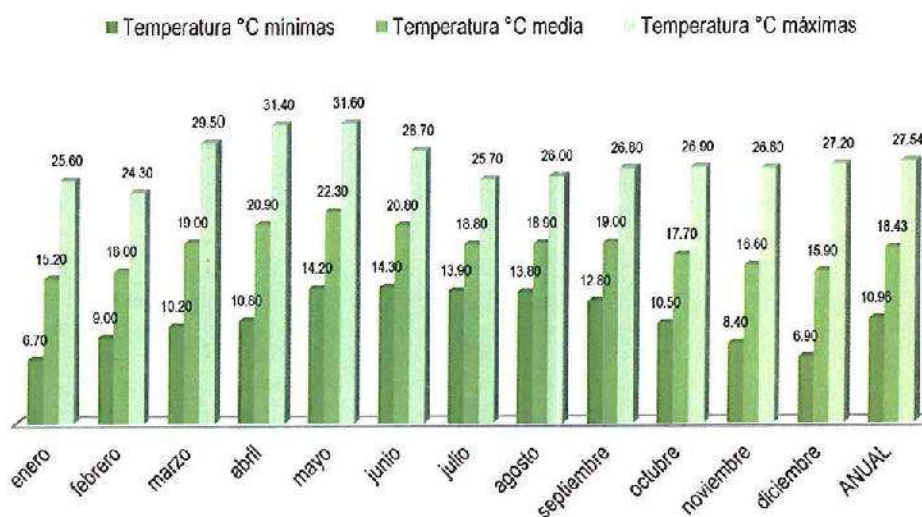
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/uso suelo/> 07/08/2015 12:18 a.m.

El fraccionamiento está ubicado en la zona norte de Morelia, por lo que se hará un desmonte y se procederá con un mejoramiento de terreno; se extraerá toda la capa vegetal y se colocará un filtro de unos 40 cm para después colocar 20 cm de material base y desplantar nuestro sembrado de viviendas y con este mejoramiento bastará con losas de cimentación para nuestras viviendas.

4.5.- Climatología.

4.5.1.- Temperatura.

Temperatura en °C en Michoacán - 2014



Grafica No. 04.-Datos de temperatura expedidos por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (°C).

Los datos³⁷ indican que en el mes de enero fue el mes con temperaturas más bajas ya que se amanecía a 6.7°C alcanzando los 25.6°C por las noches, en febrero amanecía a 9.0°C hasta llegar a los 24.3°C, en marzo al amanecer se encontraba a una temperatura de 10.2°C llegando a 29.5°C, en abril se amaneció a 10.8°C y alcanzó los 31.4°C al final del día, en mayo siendo el mes más caluroso iniciando con una temperatura de 14.4°C hasta llegar a los 31.6°C, en junio nos despertamos con una temperatura de 14.3°C alcanzando los 28.7°C, en julio fue de 13.9°C consiguiendo al final los 25.7°C, agosto se amaneció con

³⁷ Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).

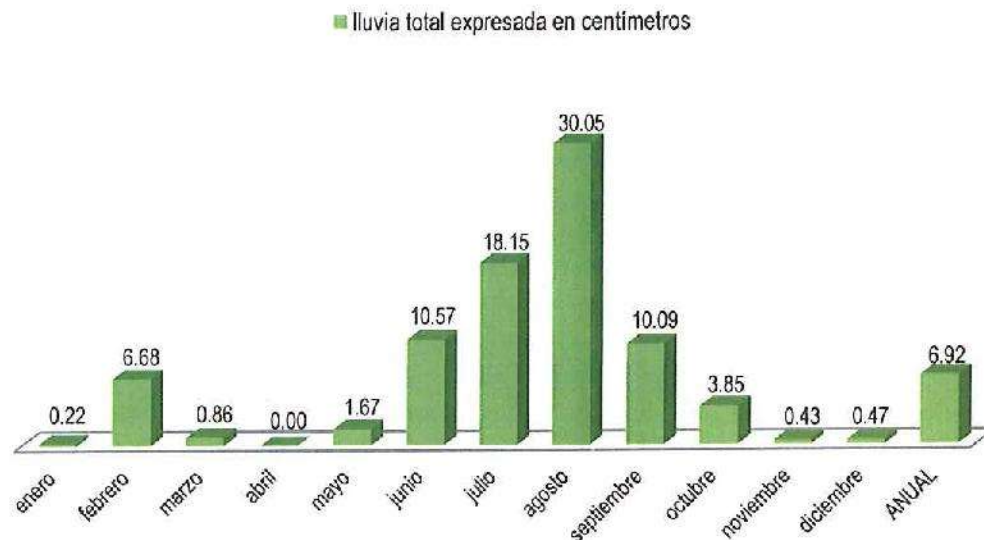


13.8°C alcanzando los 26°C, en septiembre 12.8°C logrando una temperatura de 26.8°C al finalizar el día, en octubre se presentó al amanecer 10.5°C y al término los 26.9°C, en noviembre 8.4°C alcanzando los 26.8°C y por último el mes de diciembre, el cual se inició con 6.9°C y finalizó con 27.9°C; en promedio la temperatura promedio de todo el año fue de 10.96°C por las mañanas, registrando los 18.43°C por las tardes, para culminar el día con 27.54°C.

Michoacán es uno de los estados con gran variedad climatológica, por lo que es muy importante tomar en cuenta el lugar para el cual se va habilitar una de estas estructuras, ya que si la temperatura es muy extrema y no es suficiente con hermetizar la unidad, será de vital importancia tomar en cuenta instalaciones especiales, como lo serían calefactores o aires acondicionados, según sea el caso.

4.5.2. -Precipitación Pluvial.

Datos de lluvia total expresada en centímetros



Grafica No. 05.-Lluvias con datos del Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. de 2014.

De los meses más lluviosos encontramos el de junio, julio, agosto y septiembre,³⁸ por lo que es importante al momento de posicionar nuestro contenedor, elaborar una buena losa de cimentación y en los lugares en donde llueve mucho se podría considerar o proponer una cimentación a base de zapatas aisladas, con el fin de levantar del suelo nuestra estructura y no tenga contacto directo con el agua y así

³⁸ Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).



evitar filtraciones relacionados con las lluvias. Aunado a lo anterior se tratara de guiar el agua a los jardines y áreas verdes para que se dé, de manera natural el proceso de filtración al subsuelo.

Analizándolos más a fondo en junio dieciséis días son de lluvias inapreciables y dos son solo rocío, por lo que son inapreciables; los días que más llovieron fue el día catorce de julio, diez de agosto y tres de septiembre; lo que nos indica que sería necesario impermeabilizar los contenedores, si es que la estructura se llegara a encontrar en mal estado o presente algunos filtros, se podría utilizar la membrana impermeabilizante asfáltica, que es de gran durabilidad y fácil de colocar.

En el mes de agosto veintitrés fueron de lluvias, teniendo el día diez y el veintidós las tormentas más fuertes, mientras que solo uno fue de lluvia inapreciable, cinco días fueron con rocío, cuatro con tormenta eléctrica, dos granizadas, uno día con niebla y teniendo solo cuatro días despejados; en septiembre la lluvia disminuyo considerablemente, teniendo solo once días con lluvias y once con solo rocío. En promedio en el año el día en el que más llovió fue el diez de agosto, ya que del total de la lluvia del mes, ese día tan solo llovió la mitad.

Son importantes el lugar y el clima, sin embargo, estos embalajes fueron creados para resistir cambios bruscos de temperaturas e inclemencias climáticas y una vez habilitados serán la prueba fehaciente de lo útiles que son.³⁹

³⁹ Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).



4.5.3.- Vientos Dominantes.

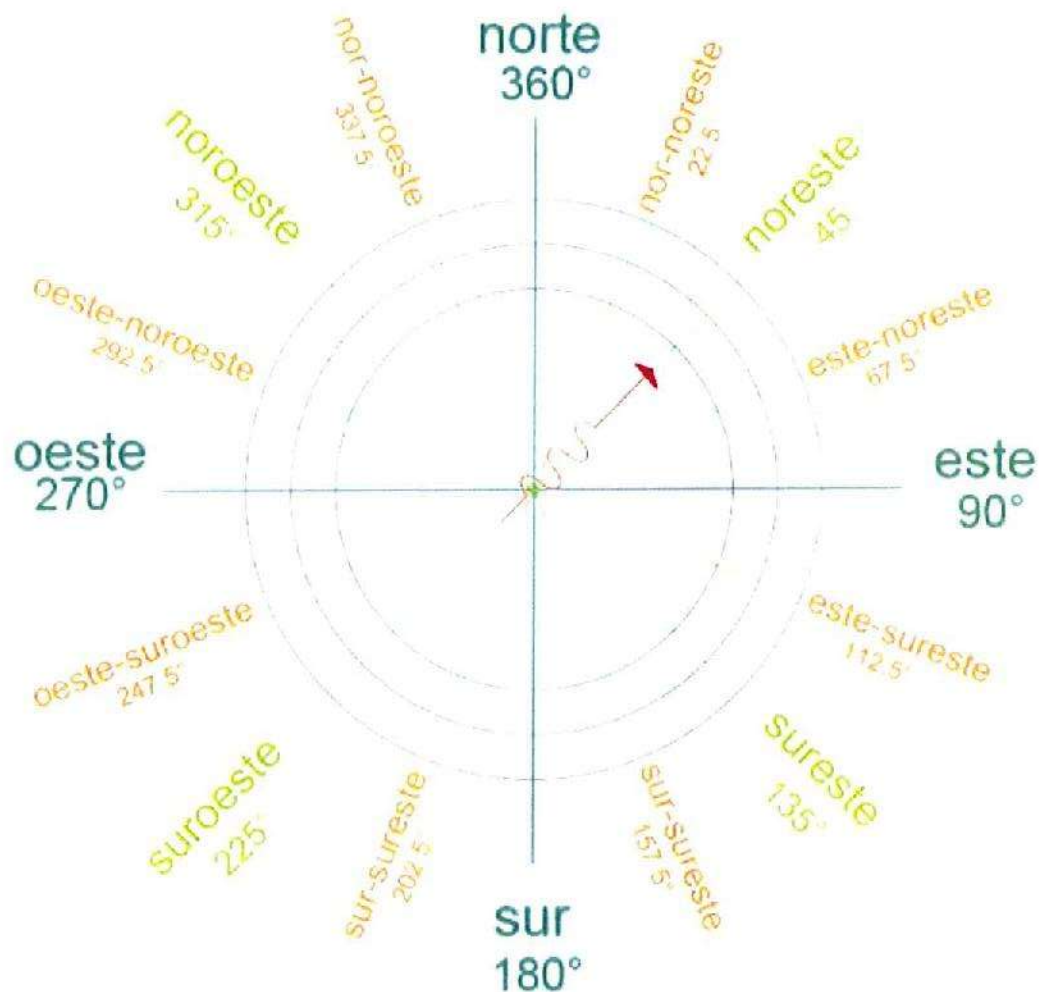


Imagen No. 41.- Rosa de los Vientos con datos del Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. de 2014.



Los vientos dominantes promedio del año 2014 en:

metros/segundos y
kilómetros/horas

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1.5 m/s	1.0 m/s	1.7 m/s	1.9 m/s	1.8 m/s	1.7 m/s
5.40 k/h	3.60 k/h	6.12 k/h	6.84 k/h	6.48 k/h	6.12 k/h
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1.6 m/s	1.7 m/s	1.7 m/s	1.6 m/s	1.2 m/s	1.5 m/s
5.76 k/h	6.12 k/h	6.12 k/h	5.76 k/h	4.32 k/h	5.40 k/h

Tabla No. 05.-Vientos dominantes (velocidad y dirección) proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).

En conclusión los vientos predominan en dirección Noreste
El viento promedio de estos meses es 5.67 k/h

En cuanto a la información de velocidad y orientación de los vientos, la usaremos para aprovechar la dirección del viento, para tratar de orientar ventanas en esta dirección y aprovechar al máximo la ventilación natural y de esta manera obtener espacios confortables.

De igual forma se aprovechará la vegetación que existe en el terreno para hacer que el aire que llegue al interior este refrescado por esta vegetación además de incrementar la que sea necesaria para lograr esta función.

La velocidad del viento es apreciable aunque no se considera fuerte a comparación de otras ciudades y si así lo fueran no influyen en nada en lo que respecta a la habilitación de contenedores, ya que el peso propio de estas estructuras oscila entre las 35 ton.

El mes en que más viento hace es en abril con una velocidad de 6.84 k/h, pero como en abril es temporada de calor el viento lo encontramos templado.⁴⁰

Los contenedores son pesados, por lo que el viento no es un problema en la utilización de estos embalajes, como lo hemos visto anteriormente podemos apilar hasta cinco y el viento no es considerado un inconveniente en nuestro caso, pero trataremos de aprovechar la orientación y obtener ventilación natural para nuestros espacios.

⁴⁰ Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).

4.5.4.- Asoleamiento.

Asoleamiento



Gráfica No. 06.-Asoleamiento datos obtenidos del Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014)

Como podemos ver en la gráfica No. 06 el mes con menos sol es el mes de julio con 157 horas y 27 minutos, mientras que el mes de abril fue el que más soleado con 271 horas y 53 minutos.⁴¹

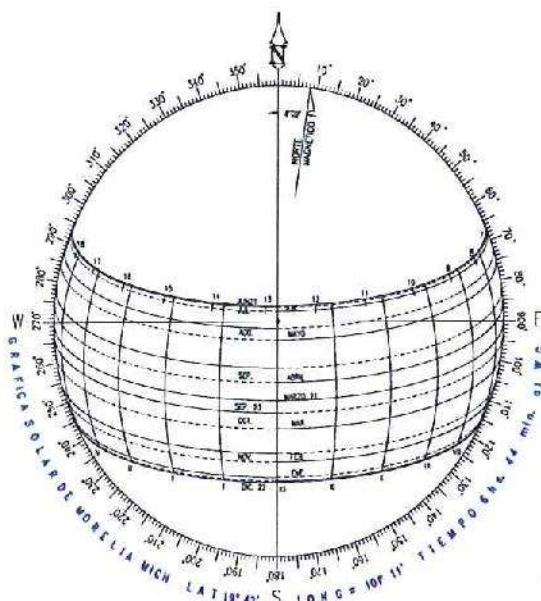
Para vivienda estos datos son muy trascendentales, pues se trata de que todos los espacios tengan luz y ventilación natural, por lo que se trata de incluir a todos nuestros espacios, todo esto para un mejor servicio y funcionamiento. La iluminación y el calor primordialmente son necesarios para que los usuarios tengan un buen desarrollo físico.

4.5.5.- Gráficas Solares.

En esta grafica podemos apreciar claramente el desplazamiento del sol y las sombras arrojadas a diferentes horas, correspondientes a todos y cada uno de los doce meses del año.

La línea continua nos indica la trayectoria, mientras que la línea punteada nos indica las sombras proyectadas.

⁴¹ Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).



Grafica No. 42.- Grafica solar de Morelia, Mich. En donde se observan graficados los 12 meses del año.

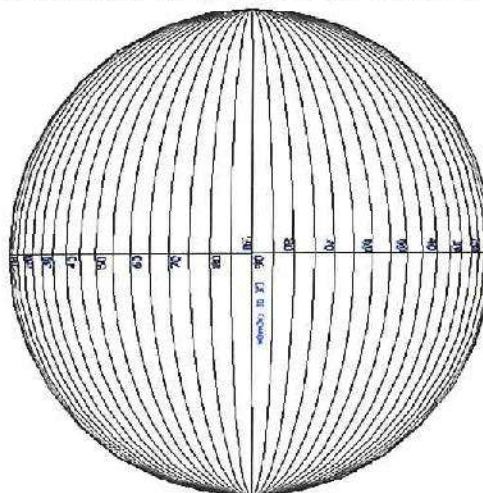
protección solar, para nuestros espacios.

En nuestro caso, los contenedores por reciclar son estructuras que no son grandes y lo que necesitamos es economizar nuestra habitación como espacio arquitectónico, por lo que en nuestro diseño no hemos incluido ventanas muy grandes, pero con el tamaño ideal para poder iluminar y ventilar todo el interior del contenedor, todo esto es para no hacer muchas modificaciones y no utilizar instalaciones especiales, esto ocasiona que no sea necesario en nuestro caso el diseño de parasoles y/o estructuras de protección solar.⁴²

⁴² Datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico de Morelia, Mich. (2014).

Como podemos ver en la imagen en el mes de enero, así como en el de diciembre el sol tiene su salida por el sureste y su puesta por el suroeste, mientras que los meses de febrero, marzo, octubre y noviembre el sol se presenta por el este-sureste y su puesta por el oeste-suroeste, en el mes de marzo a partir del 21 (día en que inicia la primavera y que conocemos como el más largo) el sol sale por el este y se oculta por el oeste, lo que ocasiona su larga duración; los meses de abril y septiembre se presenta su salida por el este y su puesta por el oeste; mientras que los meses de mayo, junio, julio y agosto el sol lo vemos salir por el este-noreste y lo vemos ocultarse por el oeste-noroeste.

El estudio de esto es principalmente es para aplicar en nuestro proyecto, ya que por la ubicación y orientación de nuestro terreno en ocasiones es necesario el diseño de parasoles y/o estructuras de



Grafica No. 43.- Grafico para trazar el ángulo de las ventanas y verificar que días, horas, meses y ángulos de incidencia afectarán nuestro proyecto.



4.6.- Consideraciones.

El Estado de Michoacán de Ocampo forma parte de la región Centro Occidente de México, limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noreste con Querétaro, al este con el Estado de México, al sureste y sur con Guerrero, al oeste con Colima y al suroeste con el Océano Pacífico.

Después de ubicar el Estado de Michoacán, cabe mencionar que las Ciudades de importancia para nuestro proyecto es Morelia, ya que es en esta ciudad donde vamos a ejecutar nuestro.

El Estado de Michoacán, al igual que otras entidades del país, ha sufrido fuertes presiones sobre su ambiente, como consecuencia de un crecimiento económico y demográfico carente de planeación del uso del espacio.

Morelia, por ejemplo, creció en forma explosiva, ocupándose áreas de cultivo y terrenos de alto riesgo, incrementándose los desequilibrios ecológicos urbanos.

Por todo esto es importante tomar conciencia e incursionar en la arquitectura de reciclaje, que es una arquitectura comprometida con el medio ambiente.

En cuanto a su medio ambiente, en Michoacán encontraremos una gran variedad de climas, donde en el 54.5% del estado el clima es cálido subhúmedo, localizado en la planicie costera del pacífico y Sierra Madre del Sur, el 29% templado subhúmedo en eje neo volcánico, 15% seco y semi seco, localizado en las partes bajas y medias de la depresión del Balsas y Tepalcatepec, 1 % templado húmedo y el 0.5% cálido húmedo se presentan regiones altas de eje neo volcánico.

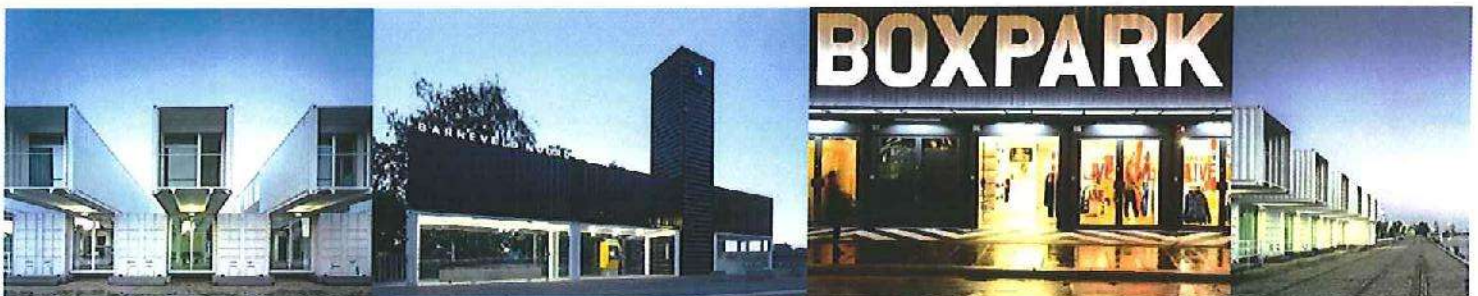
La temperatura media anual es de 20°C, las temperaturas más baja se presentan en el mes de enero es alrededor de 8°C la temperatura máxima promedio es de 31°C y se presenta en los meses de abril y mayo. Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 85 cm anuales.⁴³

En Morelia podemos disfrutar de un clima templado en donde la temperatura promedio anual es de 10.96°C por la mañana, 18.43°C en la tarde y 27.34°C al finalizar el día; los meses más lluviosos son el de julio y agosto; el mes con más horas de sol es abril con 271:53 y los vientos no exceden de los 6.84 km/hr.

Debido a la diversidad que existe en Michoacán es importante tomar en cuenta que los contenedores marítimos se pueden adaptar a cualquier clima deseado, además de que propiamente estas estructuras están hechas para resistir cualquier inclemencia climática.

⁴³ Datos de la página <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/territorio/clima.aspx?tema=me&e=16> martes 6/noviembre/2014 4:30 p.m.

5.- MARCO URBANO





5.- MARCO URBANO.

5.1.- Introducción.

En el Marco Urbano hemos investigado todo lo relacionado con el análisis del sitio que hemos elegido, con el fin de desarrollar nuestro proyecto de una manera favorable.

Con respecto a varias opciones de ubicación del proyecto, hemos hecho una comparativa y hemos elegido uno y en este mismo apartado explicamos el porqué de la elección del terreno en cuestión.

Por lo que en este numeral podrán encontrar la localización del terreno de nuestra preferencia, sus características, como lo son uso y tenencia del suelo, infraestructura urbana, equipamiento urbano, entre otras; también anexaremos nuestra investigación sobre el sistema normativo de la Secretaría de Desarrollo Social

La infraestructura, el equipamiento, superficie, topografía, imagen urbana, uso y tenencia del suelo; lo más relevante de las normas sobre nuestro tema de la Secretaría de Desarrollo Social, se encontrará también una breve investigación de la problemática urbana, de la localización de los terrenos y la dotación urbana con la que cuentan, también la dimensión y unidad básica de servicios.

Toda esta investigación es importante para definir la ubicación y el diseño de nuestro proyecto, es importante para cubrir las necesidades más importantes, como lo es una vivienda confortable y al alcance de la población menos favorecida.

Debido al proyecto que estamos proponiendo, al analizar el entorno podemos ver que esto no es en absoluto algo que rompería con el entorno, si no que apoyaría a las construcciones modernas existentes para mejorar el equipamiento de la zona y mejorar la imagen urbana del lugar.

5.2.- Uso y tenencia del suelo.

Debido a que el terreno en cuestión está conformado por cuatro parcelas⁴⁴, lo que nos da como resultado un lote Rústico, para la autorización de fraccionar, las autoridades pertinentes para tal efecto es el Ayuntamiento correspondiente a la ubicación que tenga la propiedad.

En nuestro caso es el H. Ayuntamiento de Morelia, Michoacán 2012 - 2015; debido a que el predio está ubicado en esta capital. Pudiendo ser positivo o negativo el dictamen según lo dispuesto por los programas de desarrollo urbano.

En caso de ser positivo el Dictamen y ya verificada la congruencia del mismo por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, se requerirá lo siguiente⁴⁵:

- I.- Anuencia del H. Ayuntamiento respectivo para el establecimiento del fraccionamiento;
- II.- Certificado y plano de medición y deslinde catastral;
- III.- Manifestación de Impacto Ambiental;
- IV.- Levantamiento topográfico del o de los terrenos motivo del fraccionamiento, indicando en él:
 - a) Los ángulos del polígono o de los polígonos correspondientes a cada uno de los vértices y las distancias respectivas a vértice vertical;
 - b) Colindancias perimetrales con nombre y distancias;
 - c) Los diversos predios que entren en la composición del área total que se pretenda fraccionar, debidamente demarcados;
 - d) Las superficies parciales de cada uno de los predios que integren el fraccionamiento en proyecto, así como la superficie total del terreno por fraccionar;
 - e) Todos los accidentes topográficos más notables que estén situados dentro de los terrenos objeto del fraccionamiento o colindando con el mismo, tales como montañas, cerros, valles, ríos, canales, zanjas, vías generales de comunicación, caminos, carreteras, vías férreas, líneas de energía eléctrica, líneas telegráficas o telefónicas, ductos subterráneos, gasoductos, construcciones permanentes y otros que se consideren de interés.
- V.- Plano proyecto de lotificación y vialidad a escala 1:500 indicando en él:
 - a) Croquis de localización refiriéndolo a la población a escala 1:10,000;
 - b) Tipo de fraccionamiento, nombre del propietario o propietarios, nombre del fraccionamiento, orientación respecto al Norte, escala gráfica, cuadro de uso del suelo;
 - c) Frentes y profundidades de lotes, superficies parciales, señalamiento de manzanas, proposición de ubicación áreas de donación conforme al porcentaje especificado por esta Ley;
 - d) Ancho de calles en plantas y cortes transversales de las mismas;

⁴⁴ Véanse escrituras en los anexos.

⁴⁵ Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán. TÍTULO SEXTO. De Los Fraccionamientos. Capítulo Primero. DE LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE FRACCIONAMIENTOS Art. 179 y 180



- e) Fuentes de abastecimiento de los servicios de agua potable y energía eléctrica y descarga de aguas residuales;
- f) Acceso principal al fraccionamiento;
- g) En caso que el terreno por fraccionar se localice o colinde con algún servicio de la federación, indicar zonas de restricción y proyecto de entroncamiento, debidamente certificados y aprobados por el organismo competente.

5.3.- Infraestructura urbana.

En lo que respecta a la Infraestructura Urbana en el Municipio de Morelia, hablando de los servicios básicos como lo es el agua potable, drenaje y alcantarillado sanitario, electricidad y alumbrado público y Pavimentación, hemos encontrado la siguiente información.

A lo que se refiere al agua potable el servicio no se encuentra cubierto en su totalidad debido a su crecimiento demográfico y a la falta del recurso, por lo que se estima un 88 % del total de la población.

Actualmente las fuentes de agua potable que abastece a la ciudad de Morelia, se dividen en superficiales y subterráneas. La fuente de Cointzio es una fuente superficial con capacidad de 70 millones de M³. En cuanto a fuentes subterráneas, se encuentra el manto freático, el cual es explotado por medio de 87 pozos profundos que extraen en volumen de agua, lo que ocasiona la escasez del recurso.

Si hablamos del drenaje y alcantarillado, la red existente fue planeada solo para el desalojo de las aguas negras, debido a que anteriormente el agua pluvial era canalizada por el sistema de cielo abierto. Es en la actualidad que se está actuando para resolver este problema, dotando de alcantarillado las calles de Morelia, para terminar con las inundaciones de las mismas.

En estos tiempos se estima que el servicio de drenaje sanitario, se encuentra resuelto en un 76 % y los requerimientos para un futuro es el desalojo de 1,500 lts./seg.⁴⁶

Pasemos al tema de electricidad y alumbrado público y encontramos que en el XIII Censo de Población y Vivienda correspondiente al año 2010 reporta que el 98 % de las viviendas del municipio tienen energía eléctrica. Esto es un estimado de 1'044,515 usuarios. En general se contempla que se requerirá este servicio un total de 337,406 KVA.⁴⁷

⁴⁶ Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Morelia EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE MORELIA, MICH." ING. RAFAEL GODÍNEZ GARNICA JULIO 2007

⁴⁷ PROGRAMA DE OBRAS E INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO 2007 – 2016 Subdirección de Programación. Gerencia de Programación de Sistemas Eléctricos.

Para finalizar nuestro tema de infraestructura urbana abordaremos el tema de la pavimentación la cual hasta el momento es insuficiente, ya que las circulaciones de Morelia están pavimentadas en un 90 % de su totalidad, de las cuales el 26.76 % están hechas de concreto asfáltico y el 68.74 % de concreto hidráulico dejando el resto del porcentaje para las vialidades construidas con otros materiales. Es importante destacar que en la ciudad de Morelia existe un gran problema con el deterioro de los pavimentos asfálticos, esto debido a un mal trabajo, a una mala planeación en cuanto a estructura, a las inundaciones, a un mal diseño para el tráfico vehicular, lo que ocasiona la pérdida parcial o total de las vialidades.⁴⁸

5.4.- Equipamiento urbano.

El fraccionamiento está ubicado a escasos 400 mts. del Periférico Republica a espaldas de la Macroplaza de Estadio Morelia, que cuenta con enormes tiendas de auto servicio (Wall-mart, Coppel), Cinemex, locales de telefonía, de deportes, farmacias, escuelas de inglés (particulares), clínicas, iglesias, preescolares, primarias, secundarias y muchos otros servicios.



Imagen.- No. 44. Macroplaza Estadio Morelia, cuenta con una variedad enorme de equipamiento urbano, esto beneficia a los habitantes de esa zona.

Este proyecto se encuentra ubicado en uno de los principales puntos de desarrollo de la capital del estado a tan sólo 1 km. del estadio de fútbol, la central de autobuses, unidades deportivas, oficinas federales, estatales y municipales. Con los nuevos pasos a desnivel se puede llegar a cualquier parte de la Capital, ahorrando de 15 a 20 min. en tiempo de desplazamiento.

La zona en la que está ubicado el terreno va a crecer rápidamente y que mejor que sea de una forma ordenada y planeada.

Es por eso que se cuenta con todos los servicios básicos y dentro de poco la zona contará con servicios adicionales y así como es fácil desplazarse

a cualquier parte de Morelia desde este punto, es también fácil el acceso a este lugar.

No hay duda de que el desarrollo se va a dar rápidamente debido a la demanda de vivienda que existe actualmente.

⁴⁸ Plan de Desarrollo Municipal de Morelia 2010.

5.5.- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL).⁴⁹

El objetivo de la normatividad es el de promover la vivienda en comunidad, la relación sustentable con el medio ambiente, infraestructura suficiente y acceso a los equipamientos básicos.

Además cuando hay un buen proyecto y planeación, se contribuye a establecer equilibrio regional en materia de agua, energía y vías de comunicación.

La normatividad urbana de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) textualmente nos dice, con respecto a lo concerniente a nuestro proyecto, lo siguiente:

SEXTO. Los desarrollos habitacionales de menos de 15,000 habitantes que no estén comprendidos dentro de los casos señalados en el lineamiento Quinto (Lineamiento en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno), deberán cumplir con los siguientes requerimientos de acuerdo con la fecha en que se otorgue la licencia de fraccionamiento.

1. Todas las viviendas y los equipamientos en el desarrollo tendrán acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo con los proyectos autorizados por las autoridades locales competentes; además:

2. La banqueta tendrá una franja de servicio de cuando menos 0.50 m. sin considerar la guarnición y una franja para la circulación peatonal sin interferencias de mobiliario urbano, postes, instalaciones y rampas de acceso a estacionamientos, de al menos 1.0 m. de ancho. Se considerarán, rampas en los pasos peatonales para personas con discapacidad. Al menos un árbol o planta resistente al clima de cuando menos 1.8 m. de altura a cada 15 m. en cada una de las aceras. La altura libre de interferencias será de 2.10 m.

3. Las vialidades primarias y secundarias tendrán posibilidades de conectarse con vialidades actuales o futuras fuera del desarrollo; para este propósito no se edificará viviendas o equipamientos en las cabeceras de dichas vialidades y se diseñarán retornos en los casos en que no se prevea una conexión inmediata.⁵⁰

a. Vialidad primaria: la distancia entre vías primarias no podrá exceder 1 km. Habrá al menos dos carriles por sentido: uno de circulación vehicular de al menos 3.25 m. de ancho y uno para transporte

⁴⁹ Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Lineamiento en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno a que se refiere el artículo 73 de la ley de vivienda 2010.

⁵⁰ Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Lineamiento en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno a que se refiere el artículo 73 de la ley de vivienda 2010.



público de mínimo 3.5 m. de ancho o más. Ambos carriles estarán libres de zonas de maniobras y de espacios de estacionamiento y se considerará un camellón de 3.50 m.

b. Vialidad secundaria: la distancia entre vías secundarias o entre una secundaria y una primaria no podrá exceder de 500 m. Habrá dos o más carriles por sentido de al menos 3.25 m. de ancho.

c. Vialidad local: en zonas habitacionales la distancia entre vías locales o una vialidad local y una secundaria no podrá exceder de 150 m. Habrá dos o más carriles de circulación vehicular de al menos 3.25 m. de ancho.

d. Calle con retorno o de tránsito vehicular restringido: Cada una de estas calles tendrá una longitud máxima de 100 m. Ésta es la única vialidad que puede tener el carácter de privada. La separación máxima entre vialidades se podrá incrementar hasta en un 30% para adecuarse a las condiciones del terreno. La separación entre vialidades se medirá a ejes de vialidad. Todas las vialidades deberán contar con señalización horizontal y vertical. Esta última será legible a una distancia de 20 m. La altura mínima de la parte inferior de los tableros será de 2.10 m. sobre la banqueta. La señalización también servirá para orientar los cruces peatonales en las esquinas y los pasos de cebra.

4. Cuando haya una vía de acceso controlado o una carretera, así como cualquier otro elemento que actúe como barrera transversal dentro del desarrollo, se deberán edificar cruces o pasos vehiculares y peatonales, a fin de conectar las secciones del desarrollo. Esto se hará necesario cada vez que se considere el acceso a un equipamiento ubicado en el otro lado de la barrera y se deba cumplir con las distancias establecidas en el siguiente inciso:

5. Para la determinación de las áreas destinadas a equipamiento se aplicará a la población estimada en el tercer párrafo del Lineamiento Cuarto, los factores establecidos a continuación para cada equipamiento:

Espacios públicos:

b. En desarrollos habitacionales de menos de 1,400 habitantes se destinarán cuando menos 2 m² por habitante para jardines con juegos infantiles, los cuales tendrán una superficie mínima de 200 m². A partir de 1,400 habitantes esta superficie podrá ser de 1.5 m² por habitante. Para llegar a estos equipamientos la población no tendrá que recorrer más de 300 m. y no tendrá que cruzar vialidades primarias.



Salud y asistencia social:

I. En desarrollos habitacionales de 1,000 a 2,500 habitantes se deberá considerar cuando menos un consultorio médico por cada 1,000 habitantes. Para llegar a estos equipamientos los habitantes del desarrollo no tendrán que recorrer más de 2,500 m. Los desarrollos de menos de 1,000 habitantes que no cuenten con estos equipamientos deberán tener acceso a centros de salud fuera del desarrollo, siempre que estos sean públicos, estén operando y no impliquen recorridos de más de 5,000 m.

Comercio y abasto:

o. En desarrollos habitacionales con más de 250 habitantes se destinarán 0.13 m² por habitante para comercio básico, esta actividad podrá desarrollarse en la planta baja de las edificaciones destinadas a vivienda. La población no tendrá que recorrer más de 300 m. para llegar a una tienda de abarrotes. No tendrá que cumplir con este requisito la vivienda que se ubique a menos de 300 m. de un mercado público o de una tienda de autoservicio.

Nuestro desarrollo puede ser de 148 a 296 habitantes, dependiendo del tipo de casa habitación que adquieran, es por eso, que solo hemos numerado los incisos que corresponden o a los que se podría apegar nuestro proyecto. Con el fin de lograr mejores resultados, de hacer una correcta planeación y un orden; haciendo de nuestro municipio un mejor lugar para habitar.

5.6.- Problemática urbana.

La principal problemática en Morelia es el crecimiento descontrolado y absurdo de la mancha urbana, pues actualmente hay fraccionamientos con gran número de casas deshabitadas y esto se debe a su lejanía; todo esto ocasiona que las vialidades sean insuficientes al igual que los servicios básicos y el equipamiento urbano. Por lo que la gente prefiere pagar una renta por un inmueble cerca de la mancha urbana, dejando en completo abandono sus viviendas.

En cuestión de viviendas es importante mencionar que hay 215 colonias irregulares,⁵¹ de las cuales el 80% deben ser evaluadas ante la posibilidad de que se encuentren en zonas de riesgo y no pueda ser resuelto.

⁵¹ Artículo por Sayra Casillas Mendoza <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/Imprime-124195> 07/08/2015 12:52 a.m.

Sobre las vialidades, ya que se requiere modernizar tanto el centro histórico, como la periferia, ya que no dan abasto en las horas pico y eso es debido a que el trazo urbano no fue diseñado para el tránsito vehicular actual, por lo que urge la creación de un plan de vialidad.⁵²

5.7.- Localización y dotación urbana.

El terreno que es de nuestro interés para nuestro estudio, se localiza en la Av. Quinceo en la Colonia Lago I en la parte noroeste de la ciudad de Morelia, en donde podemos encontrar fraccionamientos de nivel medio, de interés social y en su mayoría popular. Pero independientemente de esto en la zona podemos encontrar gran variedad de equipamiento urbano, servicios básicos e infraestructura.

La zona en donde está ubicado nuestro predio en cuestión (el cual podemos verificar en el subcapítulo de selección del predio en este mismo numeral), cuenta con casi todos los servicios indispensables, excepto que este lugar necesitaría espacios culturales, como lo son bibliotecas y/o museos, ya que en la Macroplaza encontramos espacios destinados para difusiones culturales, así como los cines.

En general, es una buena ubicación, por lo que es necesario de una buena planeación para el desarrollo de nuestro proyecto y que no carezca de los servicios básicos y de otros, pues en equipamiento urbano e infraestructura, podríamos decir que se encuentra bien dotado.

⁵² Datos obtenidos del Cambio de Michoacán, en la dirección <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/vernota.php?id=149747>
Derechos Reservados, Sociedad Editora de Michoacán S.A. de C.V. 24/06/2015 01:25 a.m.

5.8.- Dimensiones y unidad básica de servicio.

Se entiende por unidades básicas de servicio (UBS) que es el principal componente físico y el más representativo de cada elemento por medio del cual y con el apoyo de instalaciones complementarias, las instituciones proporcionan los servicios correspondientes. Por ello, las unidades básicas de servicio, es la unidad representativa de dotación de un elemento o de un grupo de los mismos.

Por ejemplo, para los elementos agrupados en el subsistema Educación, a excepción del Centro de Capacitación para el Trabajo, las unidades básicas de servicio son las aulas; para las unidades médicas integrales del subsistema Salud son los consultorios o las camas de hospitalización y para Casa de la Cultura es el M² de área de servicios culturales.⁵³

Teniendo claro de que se trata este tema, podemos aplicarlo al lugar que hemos elegido para el desarrollo de nuestro Fraccionamiento y como lo hemos explicado anteriormente, el predio cuenta con una excelente ubicación, la cual está en pleno desarrollo por lo que esa zona se está dotando de todos los servicios, equipamiento, infraestructura y unidades básicas de servicio.

Sin ir tan lejos, a escasos metros se pueden encontrar varias unidades básicas de servicio en la Macroplaza Estadio Morelia, como lo son farmacias, consultorios, escuelas particulares de lenguas extranjeras, tiendas naturistas, área gastronómica, espacio para la recreación y eventos culturales.

Y los alrededores, encontraremos, escuelas, desde preescolar hasta secundaria y carreras técnicas, clínicas particulares, farmacias, iglesias, mercados, la central de autobuses, centros deportivos, el Estadio Morelos y módulos para tramites de servicios municipales y estatales.

Todo esto y más podemos encontrar en el lugar y si no se cuenta con buena ubicación para desplazarse con facilidad y rápidamente a cualquier punto de la Ciudad.

5.9.- Selección del predio tomando en consideración los siguientes aspectos:

Al inicio de este trabajo nos dimos a la tarea de buscar posibles terrenos para el desarrollo de nuestro proyecto y teníamos dos terrenos con buena ubicación, equipamiento urbano, topografía, infraestructura, buena comunicación vial y con gran imagen urbana, pero surgió una propuesta de trabajo en la cual se nos solicita la lotificación de un terreno para un fraccionamiento de interés social por parte de la empresa

⁵³ Estructura del Sistema Normativo de la Secretaría De Desarrollo Social (SEDESOL) <http://es.slideshare.net/viry9012/estructura-sedesol> 24/06/2015 10:39 a.m.



Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S. A. de C. V., la cual nos proporcionó el tercero en cuestión y esta es la descripción de nuestras tres opciones.

En esta imagen hemos señalado la ubicación de nuestros tres terrenos y así pasar con una breve descripción de estos, destacando al final la opción que hemos elegido, dando explicaciones y nuestros fundamentos, del porque hemos elegido este predio.

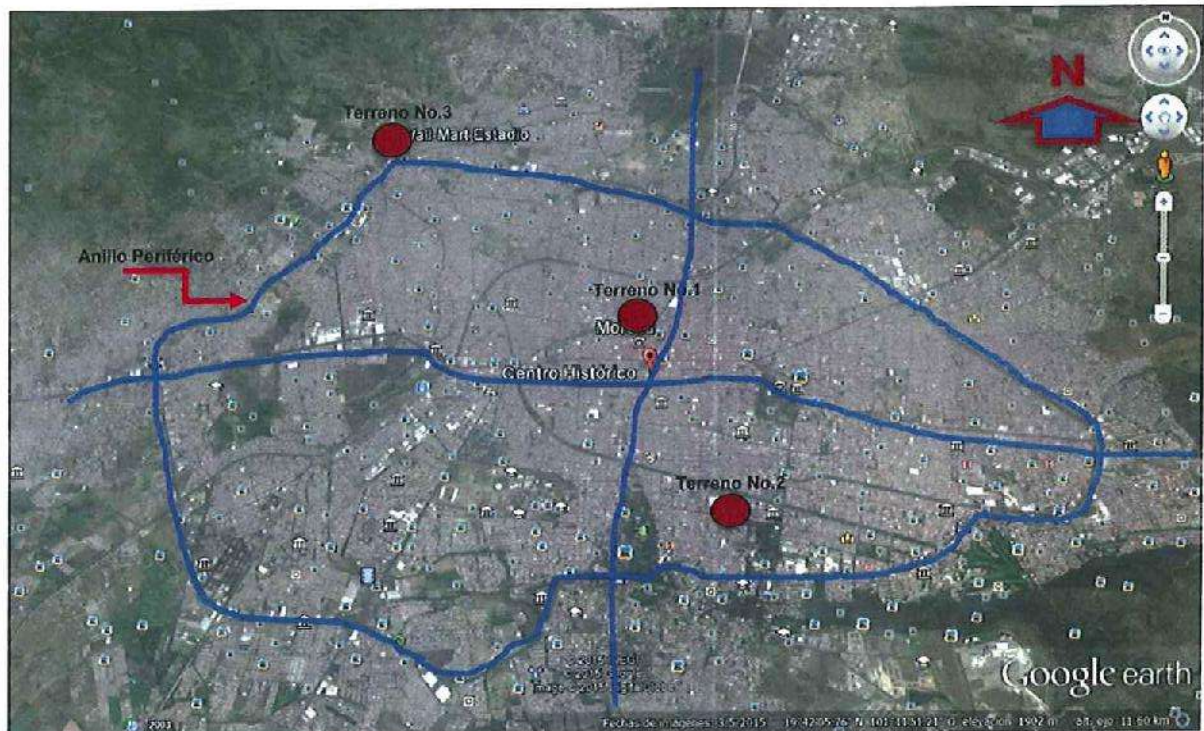


Imagen No. 45.- Ubicación de los tres terrenos analizados para desarrollar nuestro fraccionamiento de interés social, en Morelia, Michoacán.



El terreno No. 1 ubicado sobre la Av. Héroes de Nocupetaro, en la Col. Industrial, solo que la plusvalía de los terrenos producto de nuestra lotificación, sería muy alto debido a estar ubicado cerca del Centro Histórico, esto encarecería las viviendas. Vamos a la Imagen No. 46 y verifiquemos la comparativa de los terrenos en cuestión.



Imagen No. 46.- Terreno ubicado sobre la Av. Héroes de Nocupetaro, a unos cuantos metros del centro Histórico de esta capital.

El terreno No. 2 se encuentra sobre la Av. Iretiticateame en la Col. Felix Ireta s/n; ubicado dentro del anillo periférico de la Ciudad, con todo el equipamiento urbano e infraestructura, buena comunicación vial y buena imagen urbano, pero al igual que el primero sería muy caro un lote con esta ubicación y sería complicado lograr nuestro objetivo, de crear casas de interés social si el costo del terreno elevaría nuestro precio total. Vamos a la Imagen No. 47 y verifiquemos la comparativa de estos.



Imagen No. 47.- Terreno ubicado sobre la Av. Iretiticateame en la Col. Felix Ireta



El terreno No. 3 se encuentra ubicado a escasos 400 metros del Periférico República Mexicana, en la Av. Quinceo, cuenta con los servicios de infraestructura y equipamiento básicos, no está accidentado y actualmente se le ha realizado trabajos de limpieza y desmonte. Vamos a la Imagen No. 48 a la comparativa de los terrenos en cuestión.

Imagen No. 48.- Terreno ubicado sobre la Av. Quinceo a espaldas de la Macroplaza Estadio Morelia.

**COMPARATIVA DE LOS TERRENOS**

	Terreno No. 1	Terreno No. 2	Terreno No. 3
UBICACIÓN	Av. Héroes de Nocupetaro, Col. Industrial	Av. Iretitcateme Col. Félix Ireta	Av. Quinceo Col. Lago I
SUPERFICIE	9,289.22 M ²	14,790.35 M ²	6,378.5 M ²
TOPOGRAFIA	Terreno s/accidentes topográficos (irregular)	Terreno s/accidentes topográficos (irregular)	Terreno s/accidentes topográficos (irregular)
INFRAESTRUCTURA	Agua, Luz, Drenaje, Telefonía, Internet, tv. por cable, Alumbrado Público, Pavimentación y Variedad en transporte Público.	Agua, Luz, Drenaje, Telefonía, Internet, tv. por cable, Alumbrado Público, Pavimentación y Variedad en transporte Público.	Agua, Luz, Drenaje y Variedad en transporte Público.
IMAGEN URBANA	La imagen urbana del lugar es de casa habitación de tipo medio, medio alto y residencial.	La imagen urbana del lugar es de casa habitación de tipo medio, medio bajo e industria.	La imagen urbana del lugar es de casa habitación de interés social y popular.
USO DE SUELO	Es habitacional	Es habitacional	Es un terreno rustico
DESARROLLO URBANO	Seria benéfico fraccionarlo, solo que es una propiedad privada. Se encuentra dentro del anillo Periférico.	Seria benéfico fraccionarlo, solo que es una propiedad privada. Se encuentra dentro del anillo Periférico.	Seria benéfico fraccionarlo. Se encuentra a solo 400 mts. del anillo Periférico. Pero en un lugar potencial para crecimiento

Tabla No. 06.- Comparativa de los terrenos para facilitar la elección de uno y así poder desarrollar el proyecto.



Imagen No. 49.- Terreno ubicado a espaldas de la Macroplaza Estadio, Morelia.

Después de haber considerado varios aspectos de los terrenos antes propuestos y ver que eran buenas opciones, hemos elegido el tercer y último terreno, ya que fue proporcionado por la empresa Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S. A. de C. V., para realizar la lotificación del mismo.

Por otra parte el tercero en cuestión también cuenta con buena ubicación, no es céntrico como los otros pero está a 400.00 mts del Periférico República Mexicana, a espaldas de la Macroplaza Estadio, Morelia; ubicación que le permitirá a los usuarios un fácil traslado a diversas áreas de la ciudad, ya que el servicio de transporte es muy amplio; en cuanto a equipamiento urbano a escasos metros podemos encontrar clínicas particulares, farmacias y consultorios, guarderías tanto particulares como públicas, preescolar, primaria, secundaria; a 1,000.00 mts aproximados se encuentra la central de autobuses y hay unidades deportivas; a 700.00 mts hay oficinas federales y en cuanto a seguridad, de servicio público cabe mencionar que todo lo podemos encontrar a solo unos cuantos metros y el predio topográficamente, no está accidentado y no cuenta con vegetación.



Imagen No. 50.- Terreno Ubicado sobre la Av. Quinceo, con una superficie de 6,378.50 m²

La empresa nos ha hecho la solicitud por medio de un escrito, en donde anexa copias fotostáticas de las escrituras de las cuatro parcelas que conforman el terreno rustico, también un croquis de localización y medidas. En la Notaría Publica No. 13, en el volumen 324 queda asentada la compra – venta de la parcela No. 115 con superficie de 1,330.50 M², en la misma Notaria pero en el volumen 378 queda la compra – venta de la parcela No. 116 con una superficie de 1,365.00 M², también en la Notaria No. 13 y en el volumen 333 se encuentra la compra – venta de la parcela 117 con una superficie de 1,291.00 M² y por último en la Notaria Publica No. 93 queda inscrita en el No. 59 del Tomo 1,768 con una superficie de 1,176.00 M²; en los anexos se podrán verificar estos datos.

La empresa Proyectos y Diseños Integrados de Michoacán S.A. de C.V. la cual ha solicitado la lotificación y proyecto de urbanización, para casa habitación de interés social; en pláticas entabladas con anterioridad, nos informó que esto es con la intención de crear un fraccionamiento para los trabajadores de Gobierno Federal y/o programas Federales (como lo es vivienda digna), ya que las casas habitación serán un subsidio para el beneficio de los trabajadores y de las familias michoacanas, así como del Gobierno Federal, el cual contribuye con los materiales para la construcción de las viviendas.

Esto es el motivo principal por el cual el proyecto se desarrolla en la Ciudad de Morelia y no en la de Lázaro Cárdenas, además es por eso que tomaremos este terreno y no los anteriores; ya que esta



propuesta podría ser tangible en un cierto plazo. Es importante hacer mención que este sistema constructivo, permite crear desarrollos como este en cualquier lugar, ya sea en nuestro municipio, estado o país.

Según las escrituras son cuatro parcelas las que conforman este predio, dándonos una superficie de 6,378.50 metros cuadrados.

El terreno está ubicado en esta ciudad Morelia, Michoacán en la Antigua Hacienda del Quinceo sobre la Avenida que lleva este mismo nombre.

5.9.1.- Requerimiento de instalaciones básicas.

El predio en cuestión cuenta con las instalaciones básicas requeridas para fraccionamiento de interés social; como lo son agua potable, drenaje y alcantarillado, electricidad y alumbrado público y aunque las vialidades y el equipamiento urbano no son aun del todo satisfactorias, es una zona que va en crecimiento y la ubicación de este fraccionamiento le favorecerá al desarrollo de ese lugar, ya que será un proyecto ordenado y con planeación, contrarrestando asentamiento irregulares.

5.9.2.- Integración con otros equipamientos.



Imagen No. 51.- La nueva Macroplaza Estadio Morelia, construcción nueva y moderna.



Imagen No. 52.- Nuestro fraccionamiento estará ubicado a espaldas de la nueva Macroplaza Estadio Morelia.

El predio en cuestión cuenta con las instalaciones básicas requeridas para fraccionamiento de interés social; como lo son luz, agua y drenaje.

Y en cuanto al aspecto de equipamiento urbano para esta área que va en incremento, nuestra propuesta se integrará sin inconvenientes, tomando en cuenta que se encuentra a escasos 400 mts. de la nueva Macroplaza Estadio Morelia que esta sobre el

Periférico y que para su construcción se emplearon materiales de construcción tanto tradicionales, como prefabricados y a simple vista deja claro que es una construcción moderna que hace que nuestro Fraccionamiento encaje a la perfección, dando paso a lo nuevo.

Y así como este lugar cada vez se van erigiendo construcciones que corresponden a nuestra época, como los pasos a desnivel, construcciones públicas, particulares y de establecimientos, en donde utilizan materiales nuevos e innovadores para obtener un equipamiento urbano nuevo y modernizado.

5.10.- Consideraciones.

Debido a que nuestro predio está conformado por cuatro parcelas, dándonos como resultado un terreno rustico, se describe en el numeral de uso y tenencia del suelo los requisitos para realizar el cambio de este.

Ya que la zona en donde está ubicado nuestro proyecto, se encuentra potencialmente en desarrollo, es por eso que cuenta con buena infraestructura, equipamiento y servicios básicos.

Hablando de la infraestructura, el lugar cuenta con agua potable y alcantarillado, drenaje y servicio de luz, en cuanto el acceso, este es de terracería que equivaldrían a 300 mts. Para conectar con el Periférico Republica.

En cuanto a equipamiento urbano, hemos llegado a la conclusión de que la mayor parte está cubierta en cuanto esto se refiere. Ya que encontramos a en la Macroplaza Estadio tiendas de autoservicio, farmacias, escuelas particulares, salas de cine y muchas otras cosas más, a los alrededores se puede encontrar clínicas, iglesias, escuelas, unidades deportivas, etc. cabe mencionar que faltarían espacios culturales y educativos como pueden ser museos y bibliotecas, pero los podemos encontrar en otro punto de la ciudad y gracias a la excelente ubicación se puede desplazar ya sea en transporte público o particular a cualquier parte de la capital.

En cuanto normatividad sobre el equipamiento hemos puesto solo lo relacionado a nuestro desarrollo, pues esto nos va a ayudar a que nuestro proyecto sea todo un éxito y todos los servicios, infraestructura y equipamiento mejore en todos los aspectos, para tener un crecimiento muy bien planeado y organizado.

La problemática como ya lo hemos visto, son los desarrollos arbitrarios y las insuficientes y deficientes vías de transporte, así que con este proyecto, tratamos de que esto cambie y el desarrollo de la ciudad se haga de forma correcta para beneficio de esta y de su población.

La localización está en excelente lugar, el cual está en proceso de desarrollo y con esta investigación, podemos aportar que sea de una forma ordenada, por tal motivo elegimos el predio ubicado en la Av. Quinceo, en la Col, Lago I a escasos mts. del Periférico Republica.

6.- MARCO TÉCNICO





6.- MARCO TÉCNICO.

6.1.- Introducción.

En este capítulo se incluye todo lo relacionado con normas de manuales extranjeros, código de desarrollo urbano y reglamentos de construcción, entre otras, con respecto a la arquitectura de reciclaje y al uso de estructuras como son los contenedores marítimos; debido a que la rehabilitación de estos contenedores como espacios arquitectónicos en nuestro país aún no cuenta con la suficiente demanda, aun no hay leyes ni reglamentos que rijan este sistema constructivo, por lo que encontraras temas como lo es las Leyes y reglamentos, Reglamentos internacionales, Reglamentos nacionales e instrumentos relativos a la construcción sustentable en México, Análisis de las bases y mecanismos, en materia de reglamentos para realizar vivienda sustentable y por ultimo Reglamentación actual en México y su análisis de la vivienda de interés social, temas que son de interés para el desarrollo de nuestra investigación.

Todo esto lo hemos hecho con el fin de darle un buen sustento a nuestro trabajo, tomando en cuenta todo lo que está permitido dentro del reglamento y normas de construcción.

Encontraran también la investigación que realizamos para dar a conocer los materiales de construcción que se utilizan para acondicionar los contenedores marítimos y habilitarlos como espacios arquitectónicos.

También verán los sistemas constructivos que hemos propuestos para los diversos espacios, así como la descripción de los materiales prefabricados utilizados para la habilitación de los diversos espacios arquitectónicos, los cuales elegimos para que Michoacán tenga una mejor infraestructura y un mejor desarrollo económico y social.

Visto lo antes mencionado, incluimos la aplicación de lo investigado en materia legal, para habilitar nuestros contenedores marítimos como espacios arquitectónicos y demostrar que nuestra es de gran utilidad para resolver necesidades espaciales de nuestra actualidad.

6.2.- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán.⁵⁴

En el Código de Desarrollo Urbano encontramos que solo los Ayuntamientos pueden fraccionar, subdividir, lotificar, re lotificar, fusionar terrenos o bien autorizar a personas Físicas y Morales para hacerlo.

En el Estado hay seis tipos de fraccionamientos, pero los habitacionales que son los que en particular nos interesa se dividen en residenciales, medio, popular y de interés social, siendo estos últimos el objeto de estudio para nuestra tesis y a continuación enumeramos los artículos correspondientes a lo antes mencionado.

Artículo 128.- Corresponde a los Ayuntamientos, la facultad de fraccionar terrenos, subdividirlos, relotificarlos, lotificarlos y fusionarlos.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, los Ayuntamientos podrán auxiliarse de una o varias entidades promotoras del desarrollo urbano, que estarán facultadas para la compra-venta de bienes inmuebles destinados preferentemente al interés social.

Los Ayuntamientos, podrán autorizar a personas físicas y morales la realización de las actividades a que se refiere este precepto.

Artículo 129.- Los fraccionamientos que se autoricen en el Estado, se clasificarán en los siguientes tipos:

- I.- Habitacionales
- II.- Campestres
- III.- Industriales
- IV.- Rústicos tipo granja
- V.- Cementerios y
- VI.- Comerciales

Artículo 130.- Los fraccionamientos habitacionales, se subdividen en los siguientes tipos:

- I.- Residencial
- II.- Medio
- III.- Popular y
- IV.- De interés social

Artículo 136.- Las dimensiones mínimas que deberán tener los fraccionamientos de tipo popular, en sus lotes y calles, serán:

⁵⁴ Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo TITULO SEXTO. De Los Fraccionamientos. Capítulo Primero. CLASIFICACIÓN DE FRACCIONAMIENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES

- I.- Superficie de lotes 90.00 M2.
- II.- Frente de los lotes a vialidades primarias y secundarias, 6.00 metros.
- III.- Profundidad mínima de lotes, 15.00 metros.
- IV.- Sección de vialidades mínimas:
 - a) Vialidades colectoras, 15.00 metros;
 - b) Vialidades primarias, 12.00 metros;
 - c) Vialidades secundarias, 9.00 metros;
 - d) Vialidades terciarias, 6.00 metros;
 - e) Banquetas en vialidades colectoras, 1.50 metros;
 - f) Banquetas en vialidades primarias, 1.50 metros;
 - g) Banquetas en vialidades secundarias, 1.20 metros;
 - h) Banquetas en vialidades terciarias, 1.00 metro;

V.- Área verde, 3% de la superficie total;

VI.- Retornos, radio mínimo de arroyo en circulación de vehículos, 16 metros.

Las vialidades terciarias se aceptarán sólo en los casos que se justifique la circulación vial de un solo sentido y no afecte la integración con otros desarrollos existentes o futuros.

Cuando una persona física o moral obtiene el permiso para fraccionar tiene que donar en favor del estado 3 % del área total del predio en cuestión y un 10 % del área neta al municipio; esto estipulado en el **Artículo 149** el cual transcribo a continuación:

I.- Donar en favor del Gobierno del Estado una superficie de terreno urbanizado con las mismas especificaciones del proyecto de que se trate, dentro o fuera del fraccionamiento, del 3% del área total del mismo.

II.- Donar en favor del Ayuntamiento de que se trate las superficies que se destinen a vías públicas y áreas verdes dentro del fraccionamiento y el 10% del área neta, que resulta de restar las superficies destinadas a vías públicas, áreas ajardinadas, derechos federales y áreas de restricción, del área total. Esta última deberá destinarse necesaria y exclusivamente a la construcción de obras de equipamiento urbano, y las calles que la circunden deberán estar totalmente urbanizadas.

Esta superficie se entregará mediante escritura que costeará el fraccionador, con excepción del área correspondiente, de los fraccionamientos de interés social; cuya sola inscripción de la autorización definitiva del fraccionamiento, hará las veces de título de propiedad.

Para la autorización de licencias, permisos y constancias se deberá tomar en cuenta los requisitos del **Artículo 152** los cuales son 19 y son los siguientes:

- I.- Las zonas en que se permiten;
- II.- Los diferentes tipos de fraccionamientos en función de su uso o destino;
- III.- Los índices aproximados de densidad de la población;



- IV.- La organización de las estructuras viales y del sistema de transporte;
- V.- La proporción y aplicación de las inversiones en diversas etapas;
- VI.- La dotación adecuada y suficiente de equipamiento e infraestructura y la debida prestación de servicios;
- VII.- Las especificaciones relativas a las características y dimensiones de los lotes, a la densidad de construcción de los lotes considerados individualmente, así como las densidades totales;
- VIII.- Los usos y destinos del suelo previstos en la legislación y programas de Desarrollo Urbano;
- IX.- El alineamiento y la compatibilidad urbana;
- X.- Las especificaciones de construcción que por cada tipo de obra o servicio se señalen en las disposiciones legales aplicables;
- XI.- La capacidad de servicio de las redes de infraestructura y del equipamiento urbano existentes;
- XII.- La adaptación del proyecto a la topografía y a las características del suelo, con el fin de no permitir la ejecución de obras o proyectos en zonas no aptas para el desarrollo urbano;
- XIII.- La congruencia del proyecto con la estructura urbana de las localidades;
- XIV.- La dispersión de los fraccionamientos para evitar su desarticulación con la red básica de servicios municipales;
- XV.- El incremento de la densidad del uso del suelo urbano, la optimización y los servicios existentes;
- XVI.- La protección del medio ambiente;
- XVII.- La densidad de áreas verdes;
- XVIII.- La dirección de los vientos dominantes y;
- XIX.- Todos aquellos lineamientos, criterios o normas técnicas que se deriven de la legislación y programas en materia de desarrollo urbano.

En cuanto a las autorizaciones de fraccionamientos, conjuntos habitacionales, lotificaciones, re lotificaciones, subdivisiones y fusiones, se otorgarán siempre y cuando no se afecten:

- I.- Zonas arboladas;
- II.- Zonas de valores naturales;
- III.- Zonas de monumentos históricos o aquellos considerados como patrimonio cultural por las autoridades correspondientes.
- IV.- Las medidas del lote tipo predominante en la zona y las características del fraccionamiento;
- V.- El equilibrio de la densidad de población y construcción, y;
- VI.- La imagen urbana.

Esto se encuentra especificado en el **Artículo 153** del Código de Desarrollo Urbano.

Artículo 155.- Las normas técnicas del proyecto, obra de urbanización y construcciones, deberán ajustarse a lo dispuesto en esta Ley, en el reglamento de construcciones, demás ordenamientos aplicables y lineamientos que dicten la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y el Ayuntamiento correspondiente.

Artículo 156.- Cuando en un predio por fraccionar existan obras o instalaciones de servicio público, el fraccionador evitará la interferencia de sus propias obras o instalaciones con las existentes.

En caso de que se cause daño o deterioro a las obras o instalaciones existentes, el fraccionador será responsable de su reparación; para ello, el Ayuntamiento respectivo le fijará un plazo perentorio, según la naturaleza del daño causado y la urgencia de repararlo, a fin de que la obra dañada quede debidamente ejecutada a tiempo. Si vencido el plazo no se hubiere concluido la reparación, ésta se ejecutará por el Ayuntamiento, a cargo, a cargo del fraccionador.

Lo dispuesto en este artículo, no exime al fraccionador de las responsabilidades e infracciones en que hubiere incurrido, por la falta de prestación de los servicios públicos.

Artículo 176.- Las lotificaciones o subdivisiones de predios mayores de 1000 metros cuadrados, estarán sujetas a una donación obligatoria a favor del Ayuntamiento correspondiente del 3% del área total a lotificar o subdividir, exceptuando las contenidas en la fracción II del artículo anterior.

Si la donación de cualquier tipo de desarrollo fuere menor a una superficie de 90 metros cuadrados, se determinará el valor comercial de la misma, a efecto de que el propietario lo entere a la Tesorería Municipal correspondiente.

Capítulo Segundo

DE LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE FRACCIONAMIENTOS

Artículo 179.- Las solicitudes para la autorización de fraccionamientos, se presentarán ante el Ayuntamiento correspondiente por la persona física o moral que tenga la propiedad y posesión del predio objeto del fraccionamiento, acompañado para el efecto, el título de propiedad inscrito en el Registro Público de la Propiedad en el Estado y plano de la localidad, donde se señale la ubicación del terreno por fraccionar.

Artículo 180.- Recibida la solicitud, el Ayuntamiento correspondiente emitirá su opinión técnica mediante el dictamen de uso del suelo conforme a lo dispuesto por los Programas de Desarrollo Urbano previstos en este ordenamiento, pudiendo ser éste positivo o negativo de resultar positivo el dictamen, y una vez verificada la congruencia del mismo por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, se requerirá al solicitante para que presente los siguientes documentos:

- I.- Anuencia del H. Ayuntamiento respectivo para el establecimiento del fraccionamiento;
- II.- Certificado y plano de medición y deslinde catastral;
- III.- Manifestación de Impacto Ambiental;
- IV.- Levantamiento topográfico del o de los terrenos motivo del fraccionamiento, indicando en él:
 - a) Los ángulos del polígono o de los polígonos correspondientes a cada uno de los vértices y las distancias respectivas a vértice vertical;



- b) Colindancias perimetrales con nombre y distancias;
 - c) Los diversos predios que entren en la composición del área total que se pretenda fraccionar, debidamente demarcados;
 - d) Las superficies parciales de cada uno de los predios que integren el fraccionamiento en proyecto, así como la superficie total del terreno por fraccionar;
 - e) Todos los accidentes topográficos más notables que estén situados dentro de los terrenos objeto del fraccionamiento o colindando con el mismo, tales como montañas, cerros, valles, ríos, canales, zanjas, vías generales de comunicación, caminos, carreteras, vías férreas, líneas de energía eléctrica, líneas telegráficas o telefónicas, ductos subterráneos, gasoductos, construcciones permanentes y otros que se consideren de interés.
- V.- Plano proyecto de lotificación y vialidad a escala 1:500 indicando en él:
- a) Croquis de localización refiriéndolo a la población a escala 1:10,000;
 - b) Tipo de fraccionamiento, nombre del propietario o propietarios, nombre del fraccionamiento, orientación respecto al Norte, escala gráfica, cuadro de uso del suelo;
 - c) Frentes y profundidades de lotes, superficies parciales, señalamiento de manzanas, proposición de ubicación áreas de donación conforme al porcentaje especificado por esta Ley;
 - d) Ancho de calles en plantas y cortes transversales de las mismas;
 - e) Fuentes de abastecimiento de los servicios de agua potable y energía eléctrica y descarga de aguas residuales;
 - f) Acceso principal al fraccionamiento;
 - g) En caso que el terreno por fraccionar se localice o colinde con algún servicio de la federación, indicar zonas de restricción y proyecto de entroncamiento, debidamente certificados y aprobados por el organismo competente.

TITULO SÉPTIMO

De la vivienda

Capítulo Primero

DISPOSICIONES GENERALES SOBRE VIVIENDA

Artículo 208.- En los Programas Oficiales, se considera de utilidad pública la adquisición de la tierra para la construcción de vivienda de interés social o para la constitución de reservas territoriales destinadas a fines habitacionales.

Artículo 209.- Para los efectos de lo dispuesto en este título, las viviendas que se construyan en el Estado, se clasifican en:

- I.- Unifamiliares
- II.- Plurifamiliares y

III.- Conjuntos habitacionales

Artículo 210.- El Ayuntamiento respectivo, determinará la zona donde se permita la construcción de viviendas, el tipo de éstas, así como las normas a que deben sujetarse.

Artículo 211.- Las autorizaciones de vivienda plurifamiliar y conjuntos habitacionales que se otorguen conforme a lo dispuesto en esta Ley, contendrán los siguientes conceptos:

- I.- Las áreas de los propietarios;
- II.- La dotación de servicios públicos;
- III.- El equipo y mobiliario urbano;
- IV.- Las normas técnicas de salubridad y seguridad.

Artículo 212.- Las áreas de donación en los conjuntos habitacionales y condominios en cualquiera de sus tipos serán del 8% sobre la superficie total del terreno. Estas áreas se escriturarán a favor del Ayuntamiento correspondiente, siendo por cuenta del propietario de dichos desarrollos cubrir los gastos de escrituración y registro.

Artículo 213.- Para la autorización del desarrollo de conjuntos habitacionales, deberá mediar solicitud del interesado ante el Ayuntamiento debiendo cumplir, en lo general, con lo dispuesto en el Título Sexto, Capítulo Segundo del presente ordenamiento y, además, con los siguientes requisitos:

- I.- Proyecto de lotificación general
- II.- Proyecto de sembrado de vivienda y
- III.- Proyecto(s) arquitectónico(s) de la(s) vivienda(s) tipo

Artículo 214.- El Ayuntamiento determinará, de acuerdo a las características del proyecto, cuando un conjunto habitacional o condominio debe ser considerado como programa parcial y, en consecuencia, estar acorde con el Programa de Desarrollo Urbano.

6.3.- Leyes y reglamentos.

Construcción de Vivienda Alternativa

Para poder dar inicio a este apartado hemos querido iniciar con una breve introducción de lo que sería un marco jurídico internacional, dado que gracias a estos tratados de carácter internacional México, como país, ha podido evolucionar hacia nuevas y variadas formas alternativas de desarrollo en materia de construcción de vivienda y en general de la construcción.

Como hemos señalado la propuesta de habilitación de contenedores de transporte como espacios arquitectónicos es una opción permitida, pero que no tiene aún un soporte jurídico, sin embargo, la legislación que en México existe si puede dar cobijo a esta forma alternativa en materia de vivienda familiar.

A partir de este rubro el objetivo de este artículo es el análisis breve de la reglamentación que existe a nivel internacional y su relación en México. Cabe señalar que se analizarán cuatro aspectos importantes:

- Contexto internacional: la reglamentación internacional general,
- la reglamentación nacional e instrumentos relativos a la construcción sustentable en México,
- el análisis de las bases y mecanismos, en materia de reglamentos para realizar vivienda sustentable.
- Y por último, pero no menos importante, la reglamentación actual en México y su análisis de la Vivienda de interés social.

Para tal efecto presentaremos una conclusión relativa al tema de la sostenibilidad y sobre el tema que nos ocupa, es decir, vivienda, usando de manera sustentable contenedores de transporte marítimo.

6.3.1.- Reglamentación internacional general.

Internacionalmente el tema de la vivienda fue una preocupación hasta mediados del siglo XIX aproximadamente, y principalmente en aquellos países avanzados en Europa y de manera particular también en los Estados Unidos de Norteamérica. Las investigaciones realizadas muestran que el acercamiento se logró a través de otras ramas de pensamiento como la política y la ética y es que eran preocupaciones relacionadas con la salud pública, la integración familiar y el control de los movimientos sociales.⁵⁵ Problemas que nos hacen pensar en la crisis que se generará después de los temblores de 1985 en el caso de México.

⁵⁵Entre las que reportaban mayores problemas estaban la Ciudad de México, Puebla y Guadalajara. CONAPO, Evolución de las ciudades en México 1900-1990, Consejo Nacional de Población y Fondo de Población de las Naciones Unidas, México, 1994.



Estos antecedentes nos permiten conocer que a finales de esa época, es decir el siglo XX, en varios países surgen iniciativas de ley que se refieren a la normatividad en el tema de higiene para la construcción de viviendas, la incorporación de los servicios públicos básicos y el hacinamiento. Con el tiempo los gobiernos de América latina, presentaron programas de atención a la demanda de la sociedad a través de financiamientos de la vivienda de interés social, ello se convirtió en el principal tema de una política social con sus altibajos.

Esta preocupación se resolvió en los países desarrollados en 1965, cuando ya se había superado el problema de la demanda, quedando ahora el de la calidad, mejoramiento habitacional como la necesidad insatisfecha en estos países. Es en esta época que en México se empieza a notar la influencia de la presión internacional para la generación de vivienda, tanto para el sector popular como para el estrato medio.⁵⁶

Asimismo en este siglo surge un nuevo problema dentro de la construcción por el excesivo consumo de recursos en todas las economías para construir, operar y usar. Aparte de ser el sector industrial de mayor consumo de materiales, la construcción es además responsable de aproximadamente del consumo del 40% de energía en el mundo.

Entonces, era y aún es, vital mejorar el desempeño ambiental y energético de los edificios si queremos lograr un desarrollo sustentable. A través de la investigación y desarrollo de proyectos y las buenas prácticas de diseño de edificios que se destaquen por el potencial de soluciones sustentables, nuevas e innovadoras para abastecer a los edificios con fuentes de energía alternativas.

Al mismo tiempo, el diseño edilicio inteligente puede reducir dramáticamente la demanda de energía de diseño, incluso hasta cero en algunos casos. La combinación de un diseño inteligente con una energía sustentable innovadora tiene un potencial real para contribuir significativamente a inducir al sector edilicio hacia el desarrollo sustentable.

Así en este plano, el modelo de la arquitectura denominada de transporte de contenedores, presenta un sinfín de ventajas, incluyendo los bajos precios de construcción. Algunas de estas ventajas son: su abundancia, que se transportan con facilidad, son apilables, relativamente baratos (tan poco como \$ 100 dólares por un contenedor, si se compra por lotes de 20 pzs.), se pueden habilitar con materiales prefabricados, y son extremadamente durables.

De igual forma las Aplicaciones residenciales también se están convirtiendo en un tema popular de conversación entre los partidarios de color verde. El primer oficial 2-piso contenedor de transporte en los EE.UU. fue diseñado por el sur de California el arquitecto Peter De Maria en 2006.

⁵⁶ Juan Ignacio Barragán, 100 años de vivienda en México: Historia de la vivienda en una óptica económica y social, Urbis, Internacional, S.A. de C. V. México, 1994, 47.

Sin embargo, aún existe vacuidad legal para generalizar esta forma de construcción, tanto en la urbe internacional y por supuesto en lo nacional.

En el caso del viejo mundo, y en concreto para viviendas sustentables encontramos que aún es incipiente, pero en varios países de Europa se están publicando algunas guías de documentos muy prácticos, basada tanto en las actividades de investigación internacionales, tales como el proyecto de la Unión Europea llamado PRESCO (Recomendaciones Prácticas para la Construcción Sustentable), como en la iniciativa de gobiernos nacionales; por ejemplo: la Guía Alemana para el Edificio Sustentable, dirigida a las propias administraciones de abastecimientos y proyectos edilicios.⁵⁷

Algunos documentos reflejan las demandas de varios de los actores con respecto a información y asesoramiento, tal como la guía sobre recursos de energía renovables para edificios, producida por la Institución de Ingenieros de Servicios para la Construcción (CIBSE, Reino Unido), o la estructura de costo normal de los costos del ciclo de vida en el Reino Unido. La UE en el 2007 inició el proyecto "Smart-ECO", que trata las cuestiones relacionadas con hasta qué punto la innovación, técnica y no técnica, puede contribuir a promover el desarrollo sustentable en el sector edilicio.⁵⁸

Cabe mencionar que existe una normatividad internacional recomendada por ISO (Internacional Standard Organization para la industria de la construcción). Y en el proyecto anterior se adopta el concepto de la UE de "Eco-edificios" y relaciona las normas de los ISO/TC, así como también los trabajos del Comité Europeo de Normas, para una "visión global de edificio sustentable".

Otro proyecto de la UE relacionado, el STAND-INN, que cuenta con la participación de países no europeos y que trata sobre normas e innovación, apunta a reunir las normas relacionadas al desarrollo sustentable y a la vida en servicio con las normas sobre módulos de información edilicia y las de clases de fundación industrial (IFC).

Sin embargo, según el investigador Craig A. Langston en su libro *"Sustainable practices in the built environment"* existen bastantes problemas para implementar y homogenizar una normatividad internacional sobre la vivienda y tipo de construcción. Primero porque el impacto de las leyes internacionales es limitado en razón de la soberanía y segundo porque los gobiernos en sus diferentes niveles están concentrados en el crecimiento económico y no es una prioridad construir ecológicamente hablando.

⁵⁷Sjöström C & Trinius Wolfram., Integrated Planning Concept Sustainable Building Focus. Dec-Jan 2007.

⁵⁸La adecuación de la arquitectura edilicia a las condiciones climáticas del medio reporta beneficios en cuanto al ahorro en el consumo energético para su acondicionamiento interior y también con respecto al bienestar térmico de las personas que los habitan.



6.3.2.- Reglamentación nacional e instrumentos relativos a la construcción sustentable en México.

Bajo ese contexto podemos decir que en México se dan los primeros acercamientos en cuanto a la vivienda sustentable y medio ambiente con base a las deficiencias tanto cualitativas como cuantitativas en materia de vivienda por lo que se propuso un enfoque integral y sustentable de cooperación regional en aspectos como la estructuración territorial y el desarrollo de centros de población, considerando la infraestructura, equipamiento, la vivienda y factores ambientales que permitieran un desarrollo regional sostenido y homogéneo.

La primera aportación, proviene de la discusión que el Constituyente de 1917 formuló en relación con las demandas originadas a favor de una legislación de vivienda obrera en la fracción 12 del Art. 123 constitucional. En ese artículo quedó plasmada la primera y más sistemática aproximación inicial a la exigencia política de vivienda.⁵⁹

El marco jurídico que le da sustento a la política gubernamental en materia de vivienda en México hace referencia a dos niveles:

1). Marco constitucional:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

2). Leyes relativas a vivienda:

- Ley Federal de Vivienda.
- Ley General de Desarrollo Social.
- Ley General de Asentamientos Humanos.
- Ley de Transparencia y de Fomento a la Competencia en el Crédito Garantizado.
- Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.
- Ley Orgánica de Sociedad Hipotecaria Federal.

La estructura legal en los estados federados para la vivienda son variables, algunas leyes están relacionadas con el tema vivienda sobre todo las referidas a regulación urbana, uso de suelo, fomento del

⁵⁹ En toda negociación agrícola, industrial, minera o cualquiera otra clase de trabajo, los patrones estarán obligados a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas, por las que podrán cobrar rentas que no excederán del medio por ciento mensual del valor catastral de las fincas. Igualmente deberán establecer escuelas, enfermerías y demás servicios necesarios a la comunidad. 7 Ibid p. 38

crédito, infraestructura y servicios públicos que atienden las diferentes esferas de la problemática de vivienda. Estas leyes son definidas como prioritarias en el Programa Sectorial a través de los catorce programas de trabajo que se presentan clasificados en cuatro vertientes: consolidación del crecimiento del sector, financiamiento de la oferta y la demanda, desarrollo de la productividad y oferta del suelo con infraestructura y servicios para la vivienda.

"Cabe señalar de manera particular que las entidades que cuentan con ley estatal especializada son: Distrito Federal, Guerrero, Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí. Los tres últimos muestran gran avance en su legislación, pues hacen referencia a procesos de poblamiento tanto formales como irregulares, fomentando la participación de las organizaciones sociales en la producción de vivienda y plantean mecanismos progresivos específicos para llevar a cabo las acciones del sector".⁶⁰

Y los que tienen Ley del Instituto Estatal de Vivienda son: Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Colima, Chihuahua, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo y Sinaloa. El alcance y la naturaleza jurídica de la legislación varían en cada caso, pero en general se refieren más a coordinación de acciones tanto al interior del gobierno como con el sector privado y su objetivo es desarrollar proyectos y conseguir recursos para su financiamiento.

Sin embargo, en relación a nuestro tema, los antecedentes normativos de la Vivienda Sustentable los encontramos en la Ley de Vivienda expedida en 2006, bajo el Título sexto, sobre la Calidad y Sustentabilidad en la Vivienda en donde reafirma que en la generación de vivienda sustentable deberá establecer una programación y ejecución de acciones en este sector con base a un modelo normativo:

"La implicación que conlleva permite definir que la vivienda de tipo sustentable deberá contar con los siguientes elementos, con base a un modelo normativo que formule, promueva que las autoridades competentes, expidan, apliquen y mantengan en vigor y permanentemente actualizadas, disposiciones legales, normas oficiales mexicanas, códigos de procesos de edificación y reglamentos de construcción que contengan requisitos técnicos que garanticen seguridad estructural, habitabilidad y sustentabilidad de toda vivienda y que definan las responsabilidades generales, así como para cada etapa del proceso de producción de vivienda".⁶¹

Finalmente, por lo que toca a este tema legal de la sustentabilidad para la vivienda con base a lo anteriormente escrito podemos resumir que la reglamentación aún es incipiente en la mayoría de los estados.

⁶⁰Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, "Antecedentes", en Vivienda 2006

⁶¹CONAVI. Código de Edificación de Vivienda. (2007).p 13

6.3.3.- Análisis de las bases y mecanismos, en materia de reglamentos para realizar vivienda sustentable.

Las políticas sobre la vivienda sustentable se implementaron a partir de la administración pública federal 2000-2006 y las encontramos plasmadas en el Programa Sectorial de Vivienda, el cual establece seis estrategias para el desarrollo de este sector y un conjunto de líneas de acción que permiten su conducción. A partir de esta premisa surge la idea de no sólo solventar la necesidad creciente de crear vivienda sustentable sino establecer los marcos normativos que permitan alcanzar las metas.

Cabe señalar también que en el año "2001 se establece el Programa de vivienda Sustentable en México, que es un instrumento legal que dota de estructura real al Sistema Nacional de Vivienda y eleva a rango de Ley a la Comisión Nacional de Vivienda. Establece legalmente al Consejo Nacional de Vivienda que será la instancia de consulta y asesoría del Ejecutivo Federal y se crea la Comisión Intersecretarial de Vivienda. La Ley, también reconoce la sustentabilidad ambiental como un factor para proporcionar calidad en la vivienda e institucionaliza la política de vivienda, como una política estratégica de Estado para el desarrollo sustentable de la nación".⁶²

Bajo ese criterio la colaboración con varias instituciones de carácter Internacional y Nacional han permitido tener acceso a transferencia de tecnología y conocimientos en el diseño bioclimático, pero sobre todo una adecuada interacción e integración de conjuntos habitacionales y la aplicación de tecnologías básicas que contribuyan al uso eficiente de energía y agua.

Actualmente el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos Felipe Calderón, estableció como eje de la política de la vivienda 5 aspectos que guiaron el camino:

1. Carácter eminentemente social de los Programas de Adquisición de Vivienda
2. Fomentar la vivienda de calidad
3. Concretar esfuerzos con los diferentes actores e instituciones de vivienda
4. Brindar mayores oportunidades a las familias
5. Creación de Infraestructura en todo el país.

El más importante para el sustento de este documento es el número 2, de la vivienda de calidad que está fundamentado en el Plan Nacional de Desarrollo en la estrategia 10.2 y 17.411. Asimismo el marco que establece para desarrollar vivienda sustentable considera los aspectos principales como son: Medio ambiente, Salud, Planeación –Uso del suelo, manejo de residuos sólidos, gestión del agua y agua residual, Desarrollo Económico, Impuestos Adquisiciones y Finanzas, Energía y otras empresas prestadoras de servicios públicos Gobernabilidad Municipal Normatividad.

⁶²http://www.conafovi.gob.mx/programa_vivienda.html

Con ello, la institución responsable para desarrollar la normatividad de edificación sustentable a través de la CONAVI.⁶³ Las funciones que debe ejecutar son en relación al Plan, Programa, Marco Normativo, Investigación y Tecnología, Difusión, Capacitación y Financiamiento.

Asimismo una vez establecido el funcionamiento y operación de la política anterior la Conavi en el año de 2007 desarrolló el primer Código de Edificación de Vivienda en México, no obstante, para el caso de la vivienda sustentable quedó plasmado en el Capítulo 27, en donde coincidentemente, está destinado al diseño sustentable de los componentes de una vivienda y a la selección e instalación de equipos, sistemas mecánicos energéticamente eficientes, servicios para el aprovechamiento de energías alternativas, iluminación eficiente y natural, ahorro y tratamiento de agua, manejo de residuos y áreas verdes en estas edificaciones y estructuras.

6.3.4.- Reglamentación actual en México y su análisis de la vivienda de interés social.

La vivienda como ya se ha estudiado es uno de los principales componentes de la ciudad, por ello, la importancia de estudiar el tema desde varios ángulos como lo ha sido el normativo, no obstante, qué ha pasado con la vivienda de interés social de tipo sustentable. Esa es una pregunta que abordaremos con plenitud, sobre todo porque el crecimiento urbano ha sido explosivo y aparentemente no es sino hasta este 2008 que las grandes instituciones y los desarrolladores consideraron a bien normar la vivienda de interés social de tipo sustentable.

Según la CONAVI, *"se considera que los Desarrollos Habitacionales Sustentables son aquellos que respetan el clima, el lugar, la región y la cultura, incluyendo una vivienda efectiva, eficiente y construida con sistemas constructivos y tecnologías óptimas para que sus habitantes puedan enfrentar las condiciones climáticas extremas que prevalecen en algunas zonas del país; y, que facilitan el acceso de la población a la infraestructura, el equipamiento, los servicios básicos y los espacios públicos de tal manera que sus ocupantes sean enriquecidos por el entorno"*.⁶⁴

En esencia, como ya se comentó la sustentabilidad de la vivienda de interés social deberá considerar las dimensiones económica, social y ecológica pero con un amplio sentido de diseño arquitectónico que permita la integración ordenada de nuevos elementos, sobre todo la armonía con el paisaje y el entorno urbano sin perder de vista la eficiencia y eficacia de los sistemas habitacionales.

Bajo ese parámetro, según el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 planteó en su objetivo número 17 referente a la vivienda que se deberá: *"ampliar el acceso al financiamiento para vivienda de los*

⁶³ Comisión Nacional de Vivienda.

⁶⁴ Guía CONAVI. Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. p. 8 Marzo 2008

segmentos de la población más desfavorecidos así como para emprender proyectos de construcción en un contexto de desarrollo ordenado, racional y sustentable de los asentamientos humanos"

Con ello la estrategia a seguir ha sido establecer diversas acciones y políticas para atender la demanda social bajo el precepto ambiental. Las implicaciones entonces deberán considerar el uso de nuevas tecnologías y formas de materiales para lograr el uso moderado del agua, energía y aprovechamiento óptimo del suelo urbano, por ello la demanda y la producción de nuevos sistemas habitacionales debe reducir sustancialmente el ingreso de insumos que implican altos costos e impactos ambientales y a la vez, debe aprovechar al máximo la capacidad instalada de infraestructura y equipamiento, además de cómo ya se dijo invitar a la integración del entorno urbano o regional, particularmente en su articulación con los espacios públicos.

En ese sentido el caso se deberá estudiar en tres temas, financiamiento, políticas y consideraciones técnicas.

Primero, debemos considerar las reglas de operación para esquemas de financiamiento y subsidio federal para vivienda denominado "Esta es tu casa", que fue publicado el 17 de febrero de 2007 en el Diario Oficial de la Federación y modificado el 24 de agosto del presente año. Ambos fueron creados con el objetivo de otorgar apoyos a personas para;

- Adquirir una vivienda nueva o usada o un lote con servicios; Mejorar la vivienda;
- Impulsar su producción social; y Autoconstruir o auto producir vivienda e incorporar las tecnologías alternativas como lo es el uso de contenedores de transporte marítimo como una propuesta real en algunas ciudades del país, es decir, donde existe disponibilidad de estos contenedores.

Segundo, la Política que sustenta este esquema es el denominado "Programa Transversal de Vivienda Sustentable" que particularmente deberá considerar las siguientes características sobre todo por las acciones que contribuyan, a disminuir los efectos del cambio climático sobre el medio ambiente:

Áreas que deberán considerar:

- El suelo
- La energía
- El agua
- Los residuos sólidos
- Las áreas verdes

El objetivo principal es *"Desarrollar una política de vivienda sustentable que permita contar con una mejor calidad de la vivienda y de la familia, ofreciendo mayor confort y salud, garantizando la protección al medio ambiente y de los recursos naturales"*.⁶⁵

Los objetivos específicos se resumen en generar vivienda con criterios de sustentabilidad implicando su diseño, tecnología, uso de recursos y financiamiento.

Asimismo la estrategia que deberá implementarse según los criterios de CONAVI está relacionada con los siguientes rubros:

Normalización y regulación Certificación

- Esquemas financieros
- Desarrollo tecnológico e innovación
- Difusión
- Densificación del suelo para uso habitacional, desarrollo de infraestructura y servicios.

Tercero, las implicaciones tecnológicas están basadas en:

Lineamientos para el diseño y construcción de los Desarrollos Habitacionales Sustentables que considere en forma integral la ubicación, el sitio a desarrollar, el uso eficiente de la energía y el agua, la selección de materiales y el mantenimiento y operación de la vivienda.

Criterios técnicos establecidos en la guía CONAVI:

- Selección del sitio y desarrollo urbano
Integralidad, conectividad, infraestructura, usos del suelo y densificación.

- Planeación del proceso de construcción
Manejo de los residuos de la construcción y del producto de excavaciones.

- Diseño del proyecto
Adaptabilidad a la topografía y medio geográfico, incidencia de los factores bioclimáticos y acústicos, diseño y función de los espacios urbanos y arquitectónicos, factores estéticos visuales.

- Sistemas constructivos y especificaciones

⁶⁵ Guía CONAVI. Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. p. 14 Marzo 2008

Selección del tipo de tecnología para la ejecución del proyecto, características de las instalaciones y características del programa de ejecución de la obra, características de la mano de obra, equipos empleados, fuentes de energía empleadas.

- Materiales empleados

Proceso de fabricación, mano de obra empleada en su fabricación, disposición de recursos para su fabricación, características ecológicas en el proceso de fabricación, características de desempeño de calidad y su armonización con el entorno.

- Solución estructural

Calidad del estudio geotécnico, revisión estructural, calidad del cálculo y diseño estructural y valoración del comportamiento estructural.

-Incidencia ecológica

Del diseño arquitectónico y urbanístico, evaluación de impacto ambiental, adaptación e integración al medio ambiente, previsión de destrucción, reutilización o reciclaje de los residuos generados en la producción de la vivienda, impacto en el uso de técnicas constructivas.

- Factores socioculturales

Aceptación social del proyecto, contribución del proyecto a través del proyecto arquitectónico y urbano al fortalecimiento de la cultura y tradiciones, bienestar social por medio de la cultura bioclimática.

- Mantenimiento de la vivienda

Diseño del proyecto de mantenimiento.

En materia de construcción: Leyes, reglamentos y normas técnicas, caso de la Ciudad de México Michoacán

Distrito Federal

- Ley de la Administración Pública del Distrito Federal
- Estatuto del Gobierno del Distrito Federal
- Ley de Vivienda del Distrito Federal
- Regulación urbana y uso del Suelo
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
- Ley de Desarrollo Social para el Distrito Federal
- Ley en Propiedad en Condominio de Inmuebles para el Distrito Federal
- Ley Ambiental del Distrito Federal
- infraestructura y Servicios Públicos
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
- Ley de Aguas del Distrito Federal

- Normas Técnicas (Concreto, Diseño por Sismo, Estructura Metálicas)

Michoacán

- Ley Orgánica del Instituto de Vivienda del Estado
- Regulación Urbana y Uso del Suelo
- Ley de Catastro del Estado de Michoacán
- Ley de Desarrollo Urbano
- Ley Inquilinaria del Estado de Michoacán
- Ley sobre el Régimen de Propiedad en Condominio
- infraestructura y Servicios Públicos
- Ley de Agua y Gestión de Cuencas para el Estado

La arquitectura sustentable es un tema que cada vez cobra mayor importancia en todos los ámbitos. Ante el crecimiento urbano que existe a nivel mundial, es necesaria la elaboración de normas y reglamentos para un mejor desarrollo y servicio, pues lo que es trascendental para una edificación en una zona, puede no serlo para otras.

Lo que actualmente tenemos en México, en materia de normatividad es obsoleto, por lo que se compromete la calidad de vida y el medio ambiente.

Los temas notables en materia de edificaciones son regulados a nivel estatal y/o municipal, mediante leyes y reglamentos de desarrollo urbano y construcción, por lo que sería necesario en estas cuestiones, tomar cartas en el asunto a la Federación.

6.4.- Materiales de construcción.

Con respecto a los materiales que se instalarán en el interior del contenedor para su habilitación, encontramos materiales prefabricados como los productos de United State Gypsum, marca registrada mejor conocida como USG.

Canal de Amarre, de calibre No. 26, de un ancho de 4.10 cm., patín de 2.54 cm. y 3.05 mts. de largo.

A= 4.10 cm.
B= 2.54 cm.

Poste Metálico, de calibre No. 26, de un ancho de 4.10 cm., patín de 3.17 cm., ceja de 0.60 cm. y 2.44 mts. de largo para no tener desperdicio, por la altura del contenedor.

A= 4.10 cm.
B= 3.17 cm.
C= 0.60 cm.

Canal de Amarre

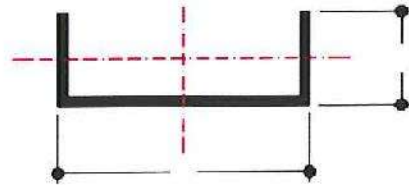


Imagen No. 53.- Perfil del Canal de Amarre

Poste Metálico

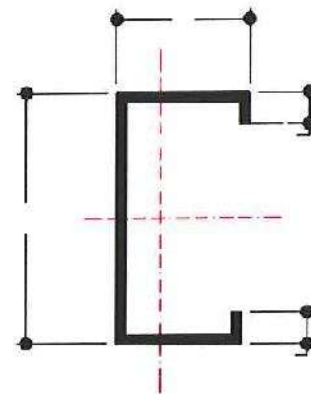


Imagen No. 55.- Perfil del Poste Metálico



Tipo S



Tek Broca



Tek Plano



Framar

Imagen No. 54.- Tipos de tornillos

Tornillos Tek Broca: la punta de broca de estos tornillos permite mejor penetración en metales de mayor calibre, y su acabado es galvanizado.

Tornillos Tipo S: especiales para fijar tableros de yeso a bastidores o metales de calibre No. 26. Su acabado es fosfatado, y la punta es fina para rasgar la lámina adecuadamente.

TABLAROCA USG

Tabla de yeso estándar de 1/2" de espesor x 1.22 mts. de ancho x 2.44 mts. de largo.⁶⁶

Esta es recomendable para muros divisorios de un espesor de 7 cms. y en nuestro caso la utilizamos para capa de uso sencillo en muro. Para su correcta instalación se recomienda utilizar la siguiente herramienta: Navaja multiusos (cúter), tiralíneas (chuck-line), escofina metálica, flexómetro, regla de 1.22 mts (4'), atornillador eléctrico de 2500 RPM, puntas Phillips para el atornillador.

PERFACINTA

Es la cinta de refuerzo para juntas de la marca TABLAROCA. La cinta tiene un ancho de 5.2 cm y cada rollo tiene una longitud de 75 mts.

Es para reforzar juntas entre los tableros de yeso, haciéndolas más sólidas y duraderas, es para uso rudo, presenta una superficie rugosa para mayor adherencia y al centro presenta una guía para doblar fácilmente.

REDIMIX

Es un compuesto multiusos de formulación base vinyl, viene premezclado para facilitar el batido y adelgazar la pasta, este se usa para colocar la perfacinta y desaparecer las juntas de los tableros de yeso, es de rápida instalación, larga vida en su desempeño, resistente a agrietamientos, libre de asbesto y es lo recomendado para los muros de yeso en interiores.

Presentación:

Cubeta: 6 kgs
28 kgs

Cajas: 25 kgs

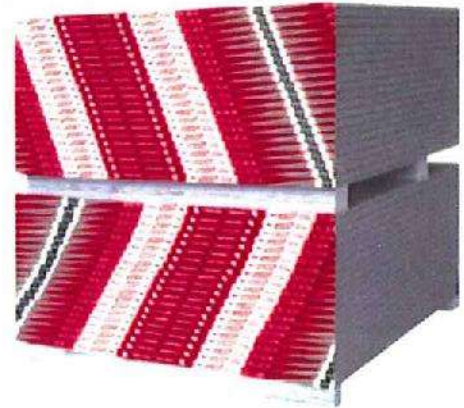


Imagen No. 56.- Tablas de yeso en pallets

PERFACINTA®



REDIMIX®



Imagen No. 57.-Perfacinta y Redimix

⁶⁶ Manual Técnico TABLAROCA® USG pag. 4, 8 y 22

DUROCK

Este tablero es fabricado con cemento Portlan en su nucleo y laminado con un malla de fibra de vidrio polimerizada en ambas caras. Proporciona una base solida para recibir azulejos, loseta, mosaico, marmol, cantera, piedra, ladrillo, recubrimientos ceramicos, así como acabados en aplanados, pintura o pasta.

Tabla de cemento estándar de 1/2" de espesor x 1.22 mts. de ancho x 2.44 mts. de largo.

Este material es la mejor opción para resolver áreas en contacto directo con agua, se puede usar en interiores o exteriores, fácil de marcar y cortar. Solo que en muros exteriores o en lugares en que este con exposición directa al agua se deberá instalar una membrana impermeable sobre el bastidor metálico, antes de instalar los tableros.

DUROCK®



Imagen No. 58.- Tabla de cemento

MEMBRANA TYVEK

La membrana impermeable Tyvek solo se utiliza en el sistema Durock, en muros de exteriores o muros que estarán en contacto con agua, ya sea directa o indirectamente, como podría ser el caso de un baño, esta no permite el paso del agua al interior de los muros, pero si deja salir el vapor y tiene una alta resistencia al desgarre.

La membrana tiene un ancho de 1.53 mts y una longitud de 61.00 mts, lo que cubre un área de 93.30 m² por rollo.⁶⁷

Membrana TYVEK®



Imagen No. 59.- Membrana impermeable tyvek

Cinta de refuerzo exterior



Imagen No. 60.- Cinta de refuerzo exterior
marca DUROCK

Esta cinta es diseñada para el tratamiento de juntas, esquinas y reparaciones de los sistemas durock, securock y fiberock, es 25 % más resistente que una malla normal y 2½ veces más resistente a la alcalinidad que una malla de fibra de vidrio no tratada.

La cinta tiene un ancho de 10.00 cms y una longitud de 45 mts. cinta auto adherible.

⁶⁷ Manual Técnico TABLAROCA® USG pag. 8 y 9



CEMENTO BASECOAT

Este material es una mezcla de cemento Portland y polímeros látex secos, se prepara en sitio con agua potable y se aplica junto con la cinta, es muy flexible ya seco, excelente adherencia al sustrato, tiene un alto rendimiento si se aplica como recubrimiento en toda la superficie y es un producto libre de asbestos en su fabricación.

Presentación: Bulto de 22.70 kg.⁶⁸

Cemento flexible Basecoat



Imagen No. 61.- Cemento flexible Basecoat marca DUROCK

FIBRA DE VIDRIO BATTS IN BAG MARCA OWENS CORNING®

Colcha flexible de aislamiento termo-acústico fabricada con fibra de vidrio de alta eficiencia en absorción de altas y bajas temperaturas, así como del sonido. Se instala en el interior de muros, en nuestro caso se colocó entre la pared de lámina de nuestra estructura y el recubrimiento de nuestra tabla de yeso. Por su densidad, flexibilidad y facilidad de manejo es un material de rápida instalación que se adapta perfectamente entre los espacios de los canales metálicos, simplemente presionando hacia dentro de la cavidad. Batts in Bags es fácil de cortar, no entorpece la colocación alrededor de las instalaciones eléctricas, alambres, salidas, cajas de registro y otras obstrucciones que se puedan encontrar. No se necesita de adhesivos ni otros elementos de fijación, facilitando y asegurando su máximo desempeño.

BATTS IN BAG



Imagen No. 62.- Material de Fibra de Vidrio, marca OWENS CORNING®

Presentación: Rollos de 61.00 cms de ancho y 2.44 mts de largo con un espesor de 6.40 cms.⁶⁹

Así es como se instala en la estructura metálica de nuestro sistema de construcción.

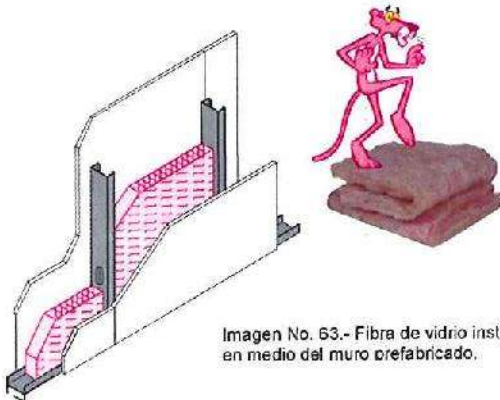


Imagen No. 63.- Fibra de vidrio instalada en medio del muro prefabricado.

⁶⁸ Manual Técnico DUROCK® USG pag. 6

⁶⁹ http://www2.owenscorning.com/worldwide/mexico/prod_ais.asp 03/06/2015 10:18 p.m.

6.5.- Sistema constructivo propuesto.

Para el desarrollo de este tema me he basado en la experiencia laboral que he tenido con la habilitación de contenedores, este caso en particular fue hecho para una empresa de auto transporte denominada "JORULLO" y consistió en comunicar dos contenedores de 40 fts (12.20 mts) como oficinas, por lo que me he basado en el proceso del segundo contenedor en cuestión.⁷⁰

Este proceso de habilitación es en base a mi experiencia laboral obtenida en los años 2007 y 2008 al laborar en la Cd. De Lázaro Cárdenas, Michoacán Con el Ingeniero Carlos Cuevas .

Nuestro sistema constructivo es de un 60 % de material reciclado (contenedor marítimo), un 30 % materiales prefabricados (tabla de yeso y cemento) y un 10 % de preparación o construcción tradicional, en caso de ser esto necesario para recibir la estructura, utilizando acabados habituales, esto claro dependiendo del espacio solicitado.



Imagen No. 64.- Trabajo de oxicorte en la habilitación de un contenedor

De ser necesario iniciamos con la limpieza (en la cual se puede incluir la desinfección del contenedor, con productos especializados), el trazo y la nivelación, se puede retirar material o realizar un mejoramiento de ser necesario para elaborar lo más sencillo que sería una plataforma de cimentación y dejar nuestra estructura a nivel de piso, aunque lo más recomendable es realizar una losa de cimentación de 10 cms. de espesor para proteger el contenedor y que su durabilidad sea mayor.

Estando en su sitio, se realizan todos los cortes necesarios según el proyecto, para la realización de puertas y ventanas (esto solo en caso de ser solicitado en el proyecto), lo más recomendable para no debilitar y/o deformar la estructura es utiliza el oxicorte, el cual se realiza con un soplete

de corte en el cual interviene el oxígeno y un gas combustible (acetileno, hidrogeno, propano, etc.).

Una vez ya establecida y preparada esta estructura se habilita y coloca una estructura metálica para revestir con la tabla de yeso o tabla de cemento, cualquiera que sea necesario según lo solicitado y el cual describimos a continuación:

Se atornilla el canal de amarre al piso de madera del contenedor por todo el contorno, atornillando únicamente al piso dejando pendiente el canal que está en la parte superior, que corresponde al



Imagen No. 65.- Estructura colocada con instalación eléctrica y vanos.

⁷⁰ Experiencia laboral con la empresa CONSTRUDEC (empresa dedicada al suministro y colocación de todo tipo de materiales prefabricados) con el Ing. Carlos Cuevas, en Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán.



Imagen No. 66.- Fibra de vidrio colocada, lista para recibir tabla de yeso.

techo, este será sujeto a los postes para evitar filtraciones de agua; utilizamos tornillos Tek Broca que es el indicado para la penetración en metales de mayor calibre por su resistencia y su punta de broca. Cuando el perímetro se encuentra listo para recibir el poste metálico, marcamos a cada 61 cms. para agilizar el proceso de armado y así llegar a montar el poste dentro del canal en las marcas correspondientes y atornillar sin necesidad de cortar el metal, ya que este tiene una longitud de 2.44 mts. lo que nos permite que el avance en el armado sea considerable, al tener todos los postes es necesario introducir deslizándolo por la parte superior los otros canales para rodear el perímetro, se introduce y atornilla otro canal en donde apoyamos el patín con la abertura hacia dentro del contenedor

para poder poner los postes en el techo y colocar el plafón, hecho esto terminamos la estructura detallando con el metal las boquillas de puertas y ventanas si así es requerido; habiendo terminado la estructura se coloca la tubería y se introduce el cableado para la instalación eléctrica, después de dejar preparada esta instalación se colocan los rollos de la fibra de vidrio en muro y en techo, no es necesario atornillar ni amarrar, ya que se introduce dentro del canal o poste; ahora sí, se atornilla la tabla de yeso para forrar lo que es el contenedor y se detalla con la perfacinta, resanando con el redimix todas las uniones, después de esto se puede pintar, aplicar pastas o texturizados, etc.

Se pueden hacer perforaciones, para colocar debidamente en lo que va a ser el interior de los muros otro tipo de instalaciones, como lo sería la hidráulica o de gas, en caso de tener cocina, baño o cuarto de lavado, todo depende del espacio que se requiera y el proyecto del mismo.

Se puede colocar loseta en el piso o cualquier otro piso, se puede incluir aires acondicionados o dejar ventilación natural, recomendamos instalar cancelería de aluminio debido a que es más durable y no muy pesada.

Habilitar un contenedor marítimo para algún espacio arquitectónico es factible, ya que es rápido, durable y económico en comparación de otros sistemas.⁷¹



Imagen No. 67.- Colocación y acabado de la tabla de yeso.

⁷¹ Experiencia laboral con la empresa CONSTRUDEC (empresa dedicada al suministro y colocación de todo tipo de materiales prefabricados) con el Ing. Carlos Cuevas, en Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán.



6.6.- Aplicación de los reglamentos.

Debido a que nuestro sistema es sencillo, seguro y que la utilización de materiales prefabricados con medidas estandarizadas al igual que el contenedor por habilitar; y que en nuestro país aún no hay reglamentación en materia jurídica de nuestro tema de estudio, esto no será una limitante para el recicle y/o reutilización de estas estructuras.

No son estructuras peligrosas y los materiales propuestos para su habilitación tienen que aprobar un estricto control de calidad, por lo que la estructura y los materiales tampoco serían un impedimento para su utilización y/o realización.

Debido a que los problemas por resolver son de carácter mundial y a la fecha no hay restricciones legales, en lo que se refiere a la reutilización de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, vamos aprovechar que Michoacán cuenta con uno de los puertos internacionales más importantes de América para obtener estas estructuras y lograr nuestro objetivo.

Así que mientras el resultado sea satisfactorio y este sistema les brinde un buen servicio a los usuarios, es importante señalar que la arquitectura de reciclaje es una realidad al alcance de la mayoría de las gentes.

6.7.- Aplicación de las normatividades específicas.

Como lo hemos visto en los temas anteriores, el vacío que existe en materia legal y normativa, nos haría pensar que se trata de una Arquitectura efímera; ya que podemos encontrar nombres de manuales y normas extranjeras de este nuevo sistema, pero en realidad solo son títulos y el contenido en materia legal y normativa que es cuestión de estudio de este numeral, en realidad nunca se da a conocer.

Pero no existe lugar, en donde no esté permitido reciclar o reutilizar estructuras o elementos ya existentes, en nuestro caso los contenedores marítimos, debido su diseño estructural, a su modulación y debido a que está elaborado de acero con aleaciones especiales para resistir cambios climáticos; podemos afirmar que son estructuras seguras para uso humano.

De los materiales prefabricados con los cuales sería habilitado el contenedor no hay duda que son resistentes, seguros y de buena calidad, además de estar elaborados con el mismo sistema métrico (sistema métrico inglés), lo que ayuda a tener el mínimo de desperdicio de estos materiales.

Podemos asegurar que la falta de reglamentación y la falta de normatividad en nuestro caso, no es un problema, ya que estas estructuras no serían un peligro en ningún aspecto para su reutilización en la habilitación de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.



6.8.- Consideraciones.

Para que concluyamos este capítulo cabe mencionar que a pesar de la falta de reglamentación y normatividad en materia de reciclaje, no ha sido un impedimento para que en otros países no se construya, teniendo como estructura principal a los contenedores marítimos, en especial los modelos Dry Van, que son los más sencillos en cuestión de elaboración.

A pesar de que en México aún no se ha incursionado mucho en esta cuestión, ya hay compañías y empresas que se dedican a la venta y renta de estos embalajes, también hay empresas o constructores que ofrecen servicio de habilitación de estos mismos, por lo que este tema no ha sido una limitante para crear diversos espacios y solucionar necesidades humanas de nuestra actualidad.

En cuanto a los materiales propuestos para su habilitación como espacios arquitectónicos tenemos en su mayoría y más específicamente a los de United State Gypsum® (mejor conocida con sus siglas de USG), ya que cuenta con tablas de yeso y tablas de cemento, así como todo lo necesario para su correcta colocación y acabados, proponemos fibra de vidrio de la marca Owens Corning® para hacer aún más herméticos los contenedores y que los espacios sean más confortables.

En cuanto al sistema constructivo, podemos decir que es muy rápida y sencilla su habilitación y el desperdicio de materiales es mínimo, ya que las medidas tanto de la estructura como el de los materiales, se encuentran fabricados con el mismo sistema métrico.

Debido a que este sistema es muy rápido, útil y económico, creemos que la arquitectura de reciclaje, en particular, la reutilización de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, es una buena solución para los problemas actuales de nuestra sociedad.

7.- MARCO FUNCIONAL





7.- MARCO FUNCIONAL.

7.1.- Introducción.

Sin duda alguna por lo que hemos visto con anterioridad, este tema es muy amplio, así que en este capítulo lo dedicaremos a ver más a detalle sobre los usuarios, que actualmente demanda urgentemente las condiciones de nuestro Estado, debido al crecimiento demográfico es lo que se necesita, para el correcto desarrollo de la población de Michoacán.

¿Quiénes van a usar estas viviendas? Creo que es sencillo responder, familias que quizá no tienen el suficiente recurso para comprar una casa o que no cumplen con todos los requisitos para ser merecedoras de un crédito, familias que viven en el hacinamiento y viven sin los servicios básicos, son personas como tú o como nosotros y/o asalariados. Es por eso que estas casas habitación le pueden brindar a miles de familias una vivienda digna, en donde puedan tener una vida de confort, a corto plazo y a bajo precio.

En muchas ocasiones la situación económica por la que actualmente estamos pasando, impide a las familias adquirir una vivienda y tener que vivir en asentamientos irregulares sin los servicios básicos o bien, en los mejores de los casos, en casas de madera o en casas que se encuentran en obra negra.

¿Qué pasa en estos casos? Que las familias sufren las inclemencias del clima, exponiendo la vida de los más vulnerables, debido a la forma precaria en la que se encuentran.

Es por eso que la finalidad de esta investigación no es por una moda, más bien es por darle una pronta solución a los problemas actuales por los cuales atravesamos en la actualidad.

Como lo hemos venido haciendo el tema por tratar es la casa habitación y describiremos más a fondo las actividades que desarrollamos dentro de ellas, con el fin de enfocarnos en las medidas estándares y lograr un confort dentro de ella.

Con esto pretendemos proponer un costo de construcción o habitación por m^2 , con el fin de demostrar lo económico que sería implementar este sistema para darle una pronta solución a los problemas de mayor importancia de nuestra actualidad.

Una vez resuelto el tema de economía, pasaremos a lo funcional, con lo que mostraremos que se puede ofrecer grandes soluciones en menores espacios, sin excluir el confort y la estética.

Es así como analizaremos espacio, por espacio, como apoyo para el diseño de nuestros modelos de casa habitación



7.2.- Análisis de usuarios.

En este caso en particular, no sabemos que usuarios van habitar las viviendas, por lo que tomamos datos promedios más relevantes para poder hacer una propuesta de diseño; para comenzar con el proyecto hemos tomado en cuenta una familia nuclear, que está conformada por el papá, la mamá y pueden ser de uno a tres hijos de ambos sexos, lo que nos hace pensar inmediatamente en una casa con tres habitaciones, la principal para los padres, otra para los niños y una más para las niñas.

Para poder obtener una vivienda propia, actualmente es necesario que ambos padres trabajen para solventar todos los gastos; por lo que los usuarios salen desde muy temprano, los hijos dependiendo de sus edades pueden ir a la guardería, preescolar, primaria, etc., mientras que los padres salen a cumplir con sus obligaciones; en otros casos cuando los hijos son muy pequeños y el ingreso del padre es más generoso la madre se dedica al hogar para dedicarse al cuidado de los menores.

Una de las ventajas de construir espacios arquitectónicos en base a los contenedores marítimos es su diseño para apilar o estibar hasta cinco contenedores uno sobre otro, por lo que alinearlos de forma horizontal no es ningún inconveniente; de esta forma el número de usuarios y las actividades para las que se puede habilitar no es problema para este sistema de construcción.

Si un contenedor no es suficiente para desempeñar alguna actividad se puede alinear los que sean necesarios y comunicar mediante puertas o pasillos, es por eso que esta tendencia también se le conoce como arquitectura Lego.

El objetivo de habilitar estas estructuras como espacios arquitectónicos, es principalmente el de satisfacer las necesidades del hombre, en nuestro caso, con un fraccionamiento de interés social, le damos solución a la demanda de vivienda, proporcionando a familias enteras un espacio habitable, confortable y con una belleza peculiar.

En la actualidad hay familias que viven en condiciones deplorables, debido a falta de recurso económico; pues este sistema se puede ajustar a las necesidades de las personas, brindándoles comodidad y acabados de primera, con poco recurso, todo esto con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y formar con este proyecto un mejor entorno para la sociedad.

Con esta solución las familias no sufrirían por las inclemencias del clima, habría menos insalubridad, menos enfermedades y sería su estadía en el interior agradable y confortable, en un espacio acondicionado especialmente para su habitabilidad.

Si le damos la oportunidad y adoptamos este nuevo sistema constructivo, habría menos familias en situaciones precarias; y con la habilitación de contenedores, estaríamos aportando una solución factible para las necesidades actuales.



7.3.- Casa habitación.

"La casa, es la barrera protectora entre el hombre y el peligro: es el espacio mágico donde el temor se deja afuera de la guarida. La casa debe ser nuestra segunda piel, el refugio acogedor que nos acoja día tras día"⁷². Esta es la definición según el Arq. Javier Senosiain que es un arquitecto mexicano exponente de la denominada arquitectura orgánica.

Para una casa habitación con dos recamaras y con suficiente espacio para cuatro usuarios se ha propuesto dos contenedores Dry Van marítimos uno de 40 fts. (12.20 mts. de largo) y otro de 20 fts. (6.10 mts. de largo), esto es suficiente para sala, comedor, cocina, baño completo, dos recamara y la opción de crecimiento utilizando el mismo sistema constructivo.

De acuerdo a la ubicación se le puede o no acondicionar con instalaciones especiales como son un clima o calefactor, dependiendo de la ubicación, pero si se encuentra en un clima templado como se considera Morelia, Michoacán, no sería necesaria ninguna instalación especial como las antes mencionadas, lo que disminuiría notablemente el costo en su habitación.

Ya que el clima determina en gran medida tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye, incluso las funciones que se desarrollan en su interior. Los climas extremos exigen un mayor aislamiento del ambiente exterior y por otra parte, se tiende a realizar el mayor número posible de actividades dentro del confort de la vivienda; por el contrario, en climas más templados los requerimientos de climatización son mucho más reducidos y, además, gran parte de las actividades cotidianas se realizan fuera de la vivienda.

Con estas estructuras habilitadas, tendrán espacio para la recreación y convivencia familiar como lo es una sala de estar, tendrán un espacio para la preparación y cocinado de los alimentos, así como un área para la ingesta de estos, cuenta con un baño completo para el aseo personal y dos recamara para el descanso.

Este espacio se ha contemplado para una familia, de dos a cuatro integrantes; aunque lo práctico y versátil de estas estructuras como lo mencionamos anteriormente, debido a su modulación es que podríamos aumentar según su normatividad, de manera vertical hasta cinco niveles de contenedores, para conectarlos de forma horizontal no se tiene ningún límite o tope, si así se requiriera, para habilitarlos como espacios arquitectónicos y albergar "n" cantidad de personas.

⁷² Palabras textuales extraídas de "La vivienda desde tiempos remotos hasta nuestros días en el mediterráneo II" PARTE – MARCO TEÓRICO Cap. 3 pág. 49



7.4- Programa de necesidades.

Todo diseño surge de una necesidad. Al detectar esta necesidad y tratar de solucionarla es cuando empieza la investigación, para resolver dicha función.

El hombre requiere satisfacer sus necesidades en todos los sentidos ya sean utilitarios, emocionales o de alguna otra índole. Por lo tanto necesita de espacios muy diversos para cumplir tal fin.

El programa se establece posteriormente al análisis de la información arrojada por las entrevistas que el diseñador tiene con su cliente, para ser concretizadas en un programa de necesidades calificadas y jerarquizadas, a efecto de determinar los espacios requeridos por el usuario para satisfacer estas necesidades. Utilitarios, emocionales o de alguna otra índole. Por lo tanto necesita de espacios muy diversos para cumplir tal fin.

El programa de necesidades es un documento escrito que será interpretado espacial y técnicamente por el diseñador.⁷³

Para la casa habitación el programa de necesidades es el siguiente:

En México actualmente las familias cuentan con un vehículo, por lo que es fundamental contemplar un estacionamiento.

Entre los espacios que conforma una casa habitación la sala ocupa un lugar importante, ya que representa el espacio de reunión social y familiar, las actividades comunes son de convivencia: estar, conversar, leer, escuchar música, ver televisión y descansar.

El comedor representa un lugar familiar importante por ser donde se reúne la familia para tomar los alimentos.

Para comedores de dimensiones mínimas, que es nuestro caso, cuya circulación alrededor de la mesa se está considerando de 90 cm, tenemos: 4 personas 2.44 mts. de ancho x 3.15 mts. de largo, lo que nos da un total de 7.68 m².

La cocina no es solamente un local de trabajo especializado, ya que se dan diferentes actividades en este espacio. Se usa para la preparación y conservación de los alimentos, almacenamiento de comida y

⁷³ Definición de Negri, María Laura <https://iset18.wikispaces.com/Programa+de+necesidades> 22/06/2014 5:05 p.m.

utensilios. Para realizar las labores de la cocina se usan varios aparatos, que requieren de espacios, instalaciones y diferentes superficies de trabajo y almacenamiento.

En este caso es importante que los espacios sean compactos en la distribución de los muebles, sobre todo para el trabajo básico, se debe reducir en lo posible la circulación dentro de la cocina; las interferencias al funcionamiento deben eliminarse. El diseño de la cocina debe ser funcional y optimizar los movimientos del usuario, evitando los estiramientos forzados y las incomodas agachadas.

El patio de servicio es un espacio usualmente anexo a la cocina o a uno de los baños para facilitar las instalaciones y es un espacio destinado a los servicios domésticos.

El baño es el espacio donde se realiza el aseo personal. Las actividades más comunes que allí se realizan son: lavarse las manos, la cara, el cabello, los dientes, bañarse, defecar y algunas ocasiones vestirse, por lo que es de suma importancia lograr una óptima privacidad en todas las funciones.

En la actualidad las recamaras además de utilizarse como dormitorios, sirven para realizar otras actividades que suelen ser: leer, estar íntimo, vestirse, estudiar, etc. En viviendas mínimas como es nuestro caso, se podría usar con eficacia las camas convertibles o sofá – cama.

7.5.- Programa arquitectónico.

El programa arquitectónico es la "declaración de los locales y áreas de que se compondrán o se compone una edificación, definiendo la estructura espacial y su organización, así como la manera de agruparse de cada una de las áreas y locales, y la definición de los locales y áreas en sus dimensiones superficiales o análisis de áreas".⁷⁴

Cada una de las actividades descritas anteriormente, requieren un espacio específico, del resultado del análisis de las necesidades que se pretende se realizarán en la casa habitación, el programa arquitectónico es el siguiente:

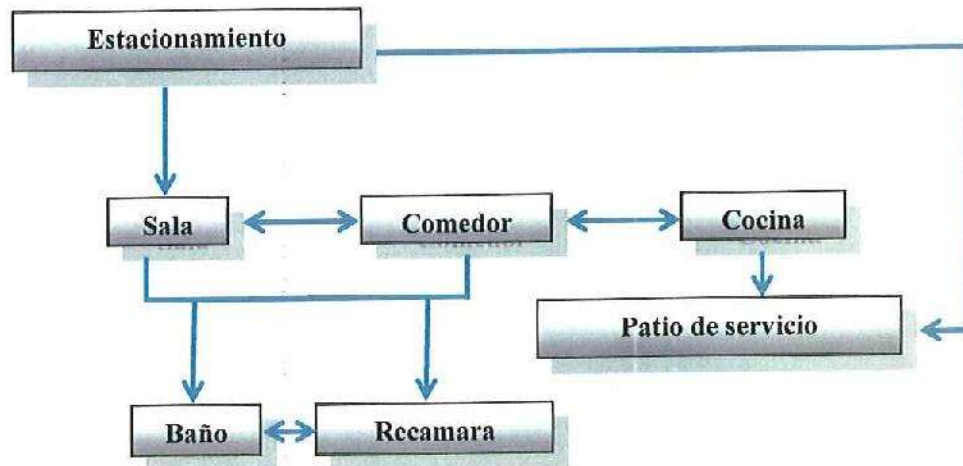
Cochera
Sala
Comedor
Cocina
Patio de Servicio
Baño Completo
2 y 3 Recamaras

⁷⁴ Diccionario de arquitectura y urbanismo. Autor, Mario Camacho Cardona. Edición, reimpresión. Editor, Editorial Trillas, 1998



7.6.- Diagrama general de flujos.

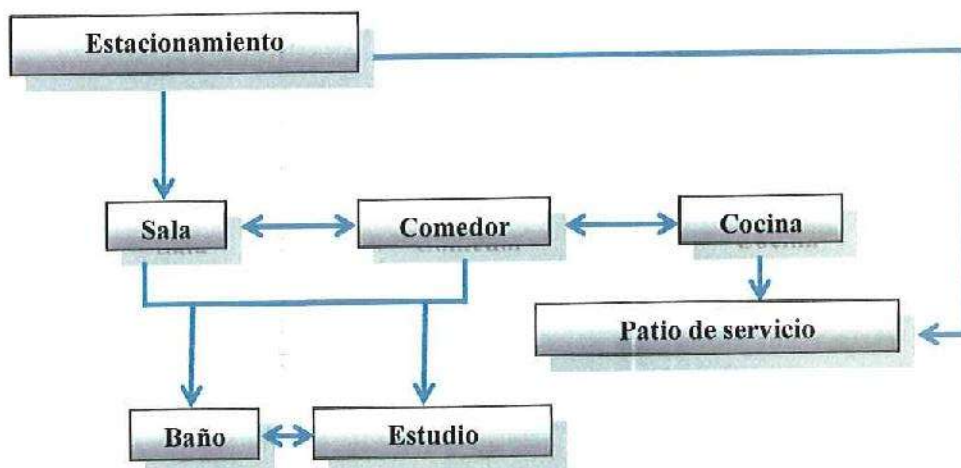
Casa habitación de un solo nivel.





Casa habitación de dos niveles.

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA





7.7.- Diagrama general de funcionamiento.

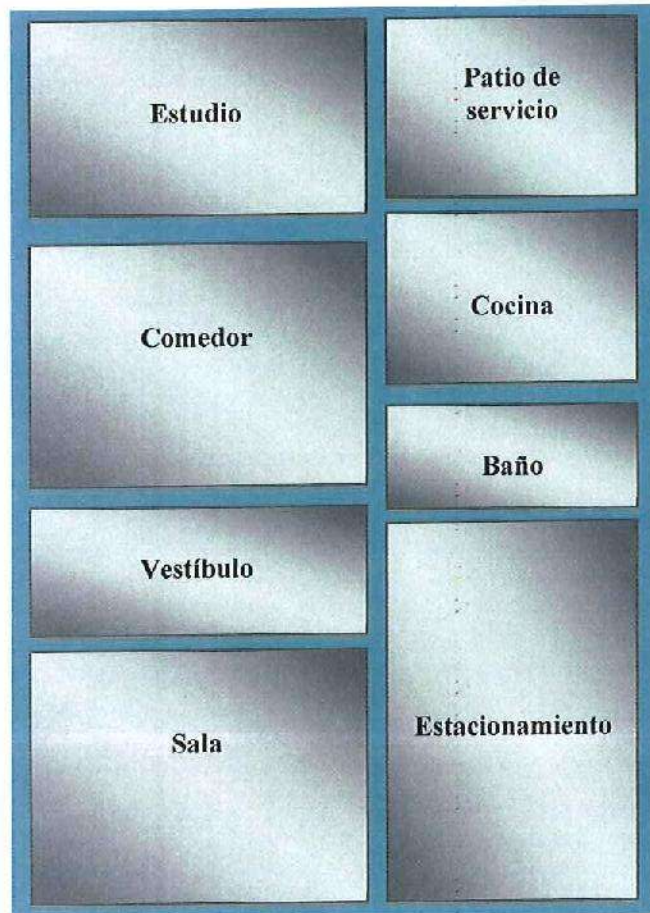
Casa habitación de un solo nivel.



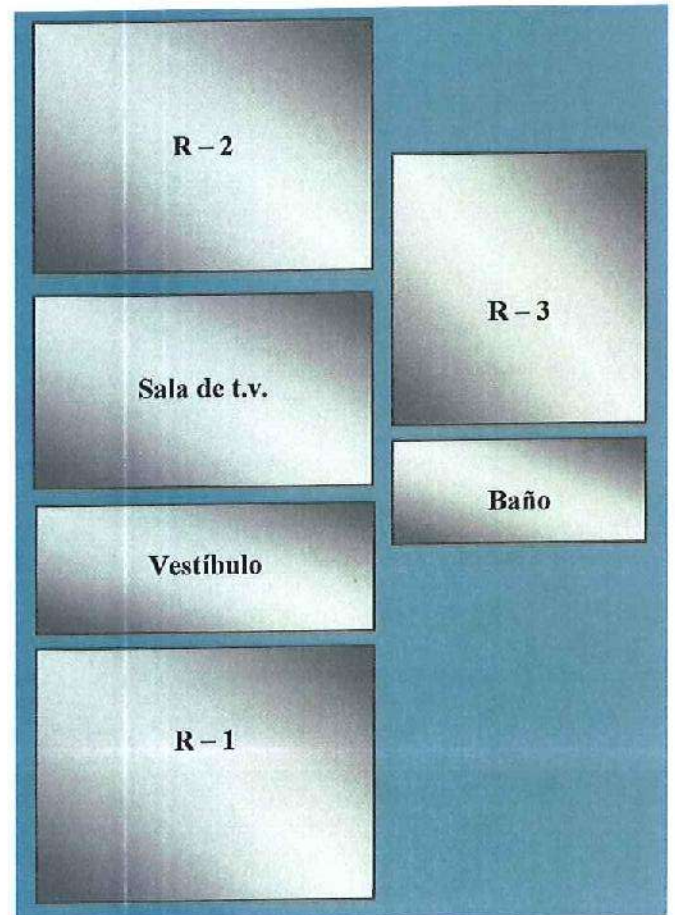


Casa habitación de dos niveles.

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



a) medidas antropométricas.

TABLA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS ESTIMADAS EN LATINO AMERICA EN ZONAS RURALES Y URBANAS EN CMS. ⁷⁵					
CONCEPTO		ZONA RURAL	ZONA URBANA	ZONA RURAL	ZONA URBANA
		HOMBRE		MUJER	
1	Estatura	162.8	173.0	153.8	164.7
2	Altura de los ojos	152.4	163.3	143.7	154.6
3	Altura de los hombros	132.8	142.8	123.7	133.3
4	Altura de los nudillos de las manos	70.3	77.0	-	-
5	Alcance del brazo hacia arriba	197.2	210.8	-	-
6	Altura total a partir del asiento	84.1	90.0	79.0	84.9
7	Altura de los ojos a partir del asiento	72.6	78.5	67.6	73.5
8	Altura de los hombros a partir del asiento	53.7	58.7	49.4	54.4
9	Altura de la región lumbar	-	25.4	-	-
10	Distancia de los codos al asiento	17.8	22.4	15.7	20.3
11	Altura de los muslos a partir del asiento	12.4	14.9	12.1	14.6
12	Altura de las rodillas a partir del piso	50.6	55.2	43.7	51.9
13	Altura del piso a la parte inferior del muslo	40.2	43.5	38.5	41.8
14	Distancia del frente del abdomen al frente de la rodilla	33.6	38.6	-	-
15	Distancia del coxis a la parte trasera de la pantorrilla	43.6	47.8	42.3	46.5
16	Distancia del coxis al frente de la rodilla	56.8	61.4	54.2	58.4
17	Longitud de una pierna estirada	99.8	109.0	-	-
18	Ancho de las caderas	32.8	33.6	35.3	39.1
19	Longitud del brazo hacia adelante	77.3	84.8	60.0	67.5
20	Longitud lateral con los brazos abiertos	163.4	176.8	150.9	164.3
21	Distancia de codo a codo	38.9	45.0	35.1	41.8
22	Distancia de hombro a hombro	42.0	46.2	37.6	41.8

Tabla No. 07.- Tabla de medidas antropométricas estimadas en latino América en zonas rurales y urbanas en cms.

⁷⁵ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 12



Antes de pasar a la explicación gráfica de las medidas antes expresadas en la tabla No. 07, cabe indicar que la antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones y actividades tales como alcanzar objetos, correr, sentarse, defecar, subir y bajar escaleras, descansar, etc.⁷⁶ Por otra parte, es importante mencionar que podemos encontrar muchos libros y manuales de antropometría y/o dimensiones humanas, pero para el desarrollo de este trabajo hemos elegido el libro de Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda por Xavier Fonseca, ya que este autor especifica que su estudio está basado en las medidas de hombres y mujeres de latino américa, por lo que consideramos que es la mejor opción para nuestro trabajo.

Explicación gráfica de medidas antropométricas⁷⁷

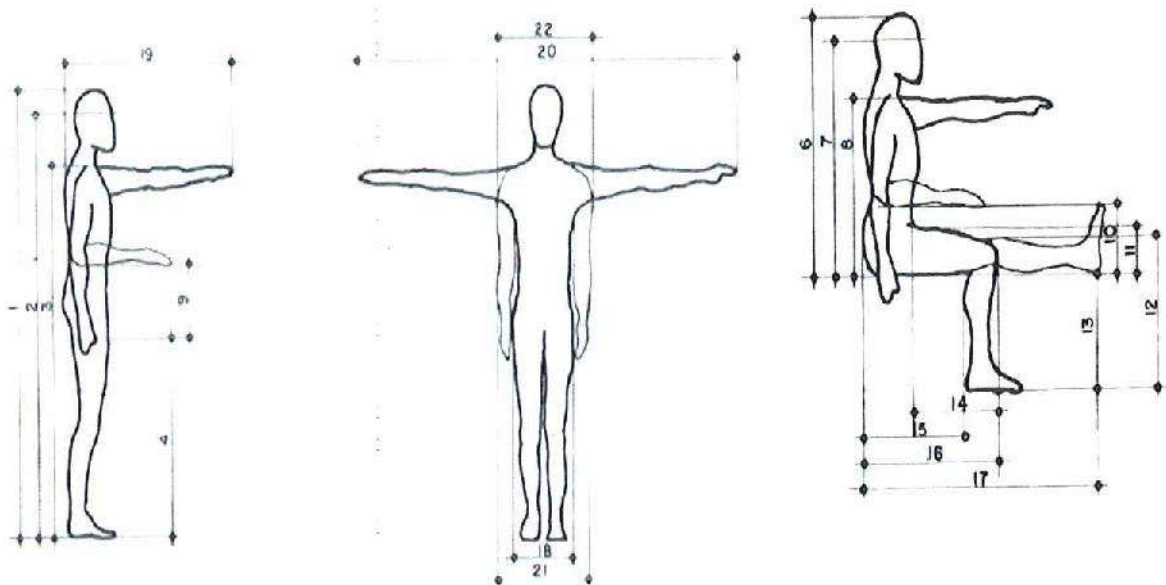


Imagen No. 68.- Figura Humana que corresponde a las dimensiones de acuerdo a la tabla No. 07

⁷⁶ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 11

⁷⁷ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 13



b) medidas de mobiliario.⁷⁸

Mobiliario en la Sala

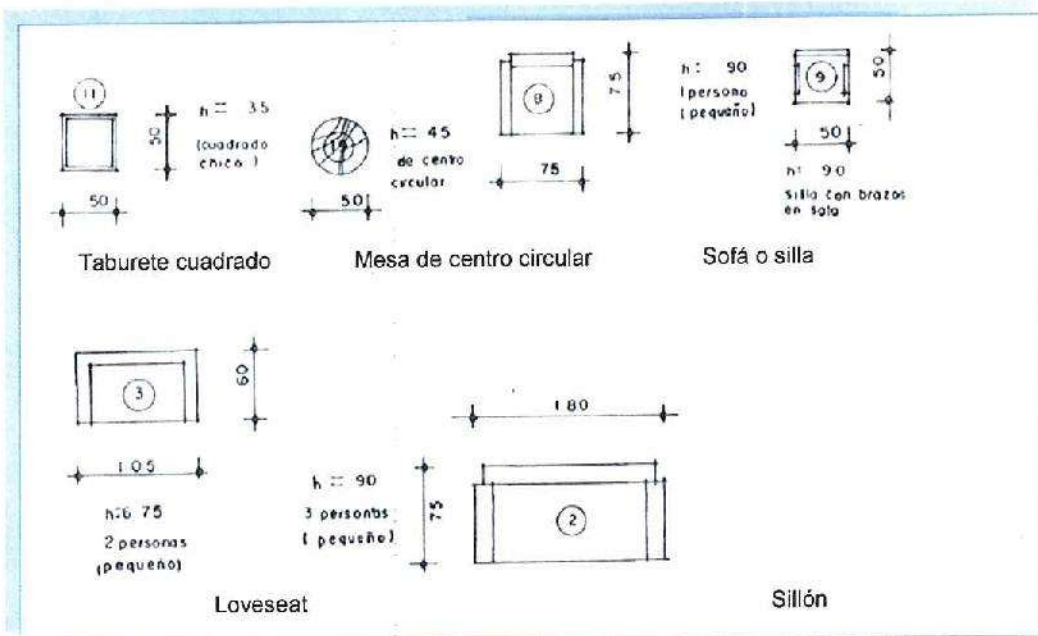


Imagen No. 69.- Mobiliario correspondiente a la Sala.

⁷⁸ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 17



Mobiliario en el Comedor⁷⁹

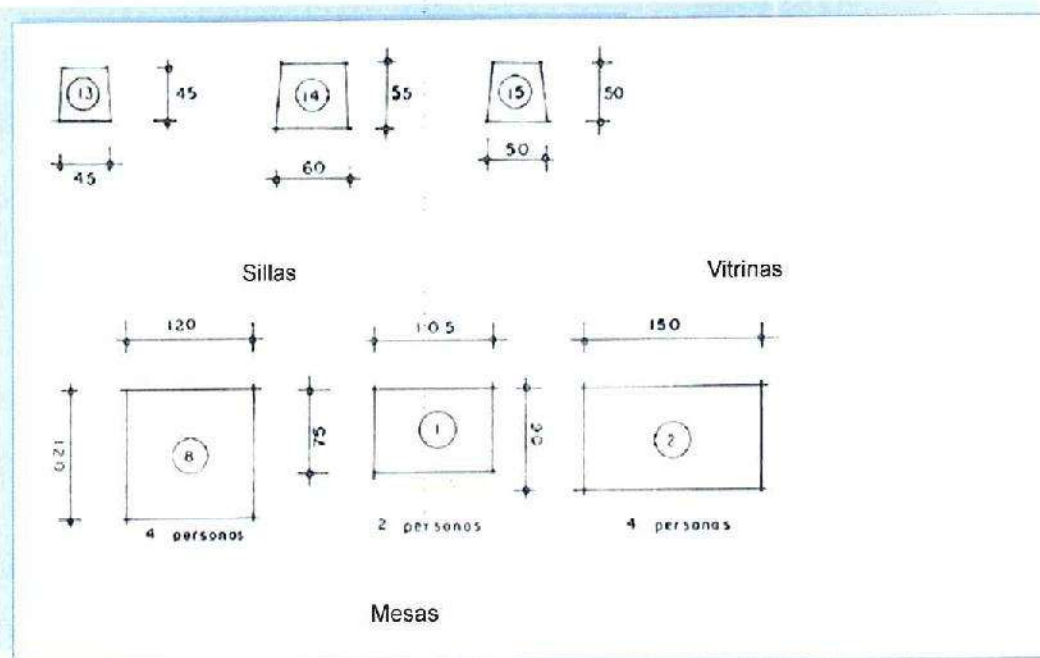


Imagen No. 70.- Mobiliario correspondiente al Comedor.

⁷⁹ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 25 y 26



Mobiliario en la Cocina⁸⁰

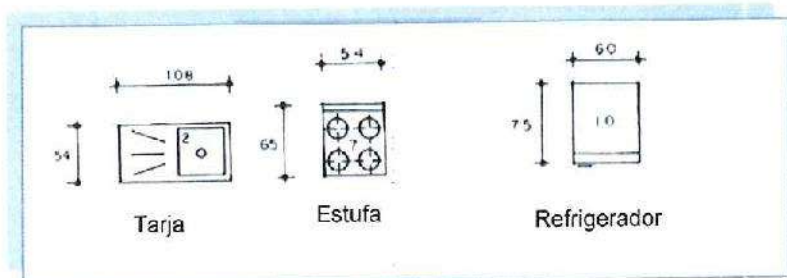


Imagen No. 71.- Mobiliario correspondiente a la Cocina.

Mobiliario en Patio de Servicio

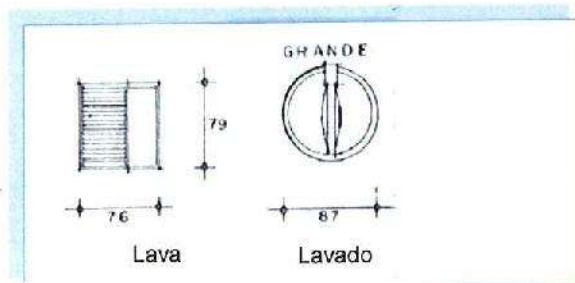


Imagen No. 72.- Mobiliario correspondiente al Patio de Servicio.

⁸⁰ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 32 y 86



Mobiliario de Baño Completo⁸¹

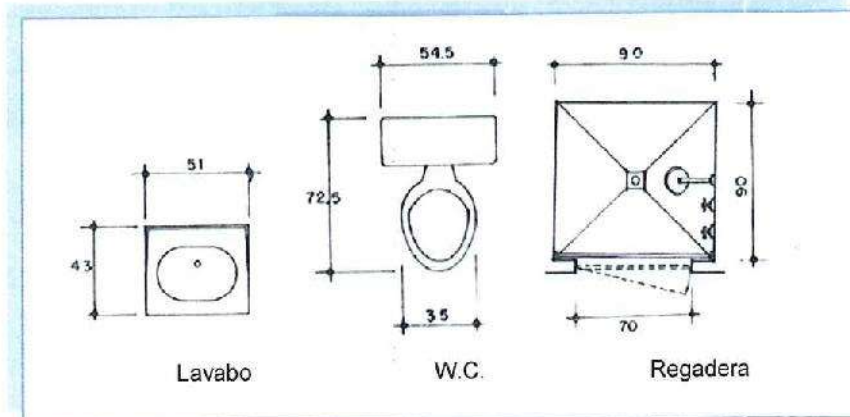


Imagen No. 73.- Mobiliario correspondiente al Baño.

Mobiliario en la Recamara

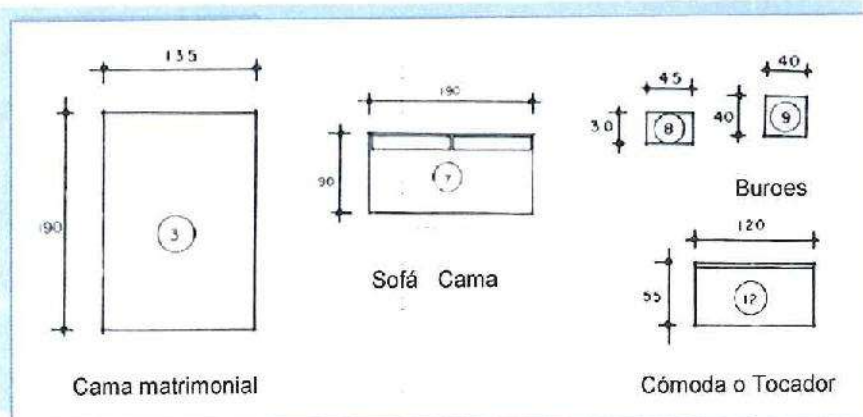


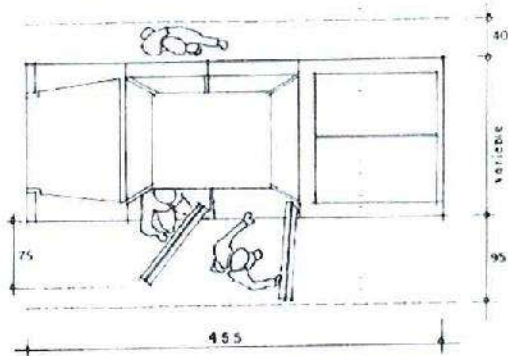
Imagen No. 74.- Mobiliario correspondiente a la Recamara.

⁸¹ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 40 y 48



c) estudio de áreas de los espacios del proyecto.⁸²

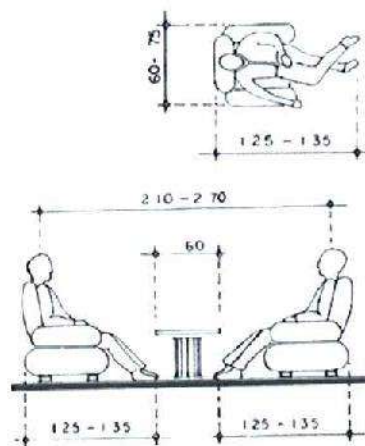
Cochera



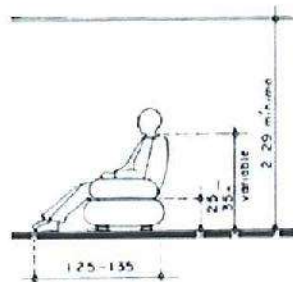
Análisis dimensional mínimo requerido en una cochera. (El ancho del automóvil puede variar según el modelo). En autos chicos oscila entre 1.46 y 1.68mts.

Imagen No. 75.- Análisis dimensional mínimo requerido en una cochera.

Sala



Área requerida por una persona sentada cómodamente y alturas mínimas. (Abajo)



Distancias recomendables entre dos personas conversando a un tono de voz normal. (Izquierda)

Imagen No. 76.- Análisis dimensional mínimo requerido en una Sala.

⁸² Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 19 y 83



Comedor⁸³

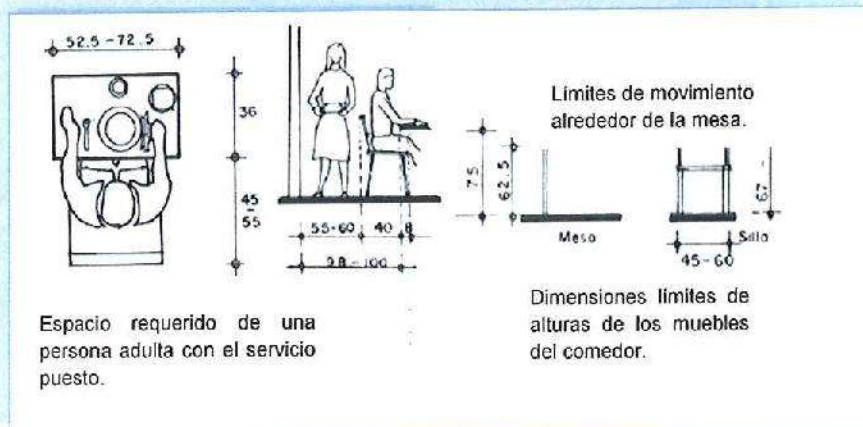


Imagen No. 77.- Análisis dimensional mínimo requerido en un Comedor

Recamara

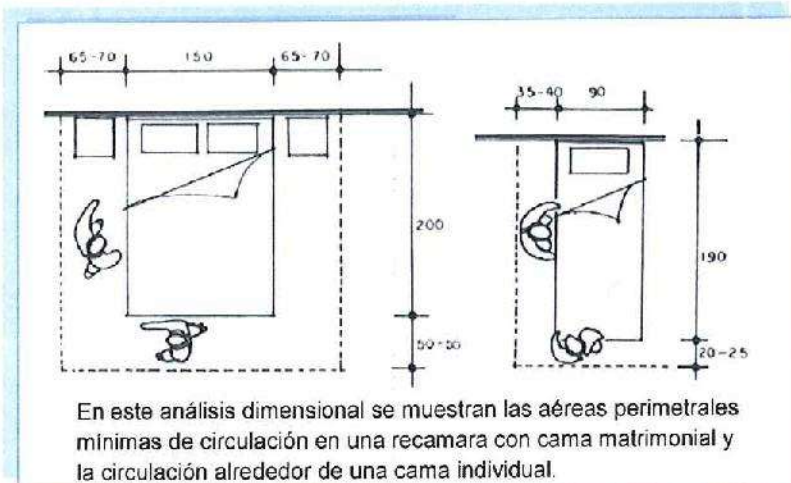


Imagen No. 78.- Análisis dimensional mínimo requerido en una Recamara.

⁸³ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 27 y 41



Cocina⁸⁴

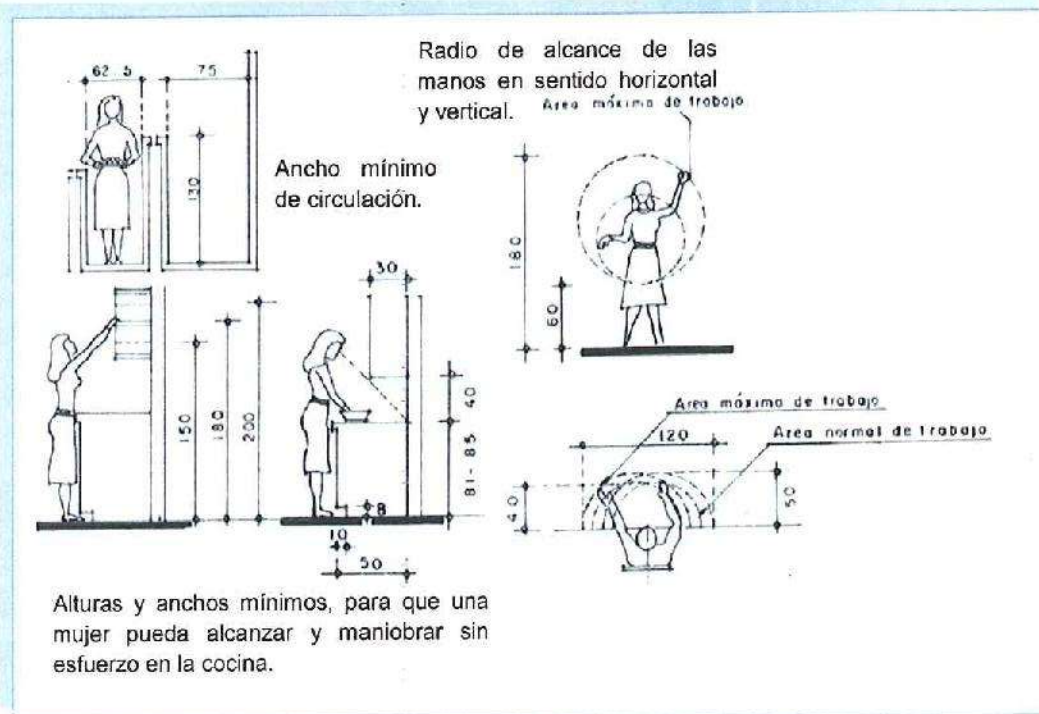


Imagen No. 79.- Análisis dimensional mínimo requerido en una Cocina.

⁸⁴ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 32



Patio de Servicio⁸⁵

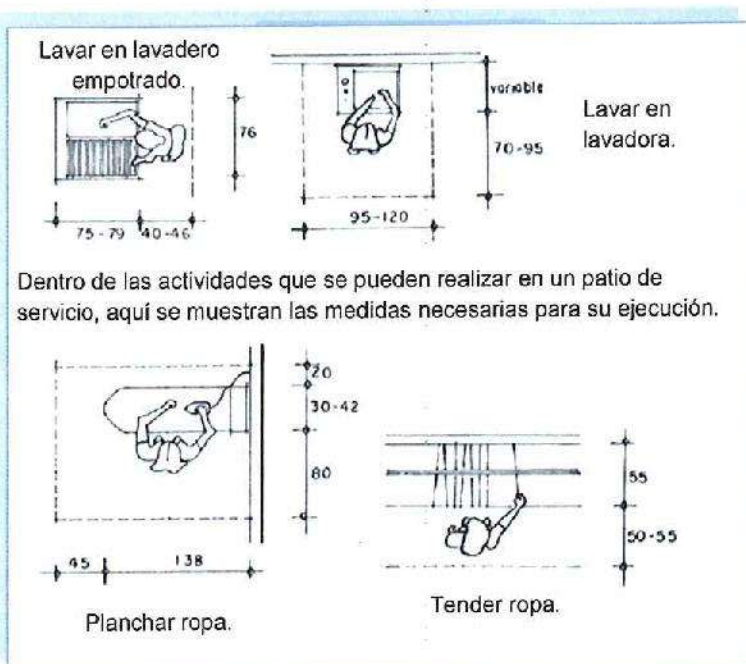


Imagen No. 80.- Análisis dimensional mínimo requerido en un Patio de Servicio.

⁸⁵ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 86

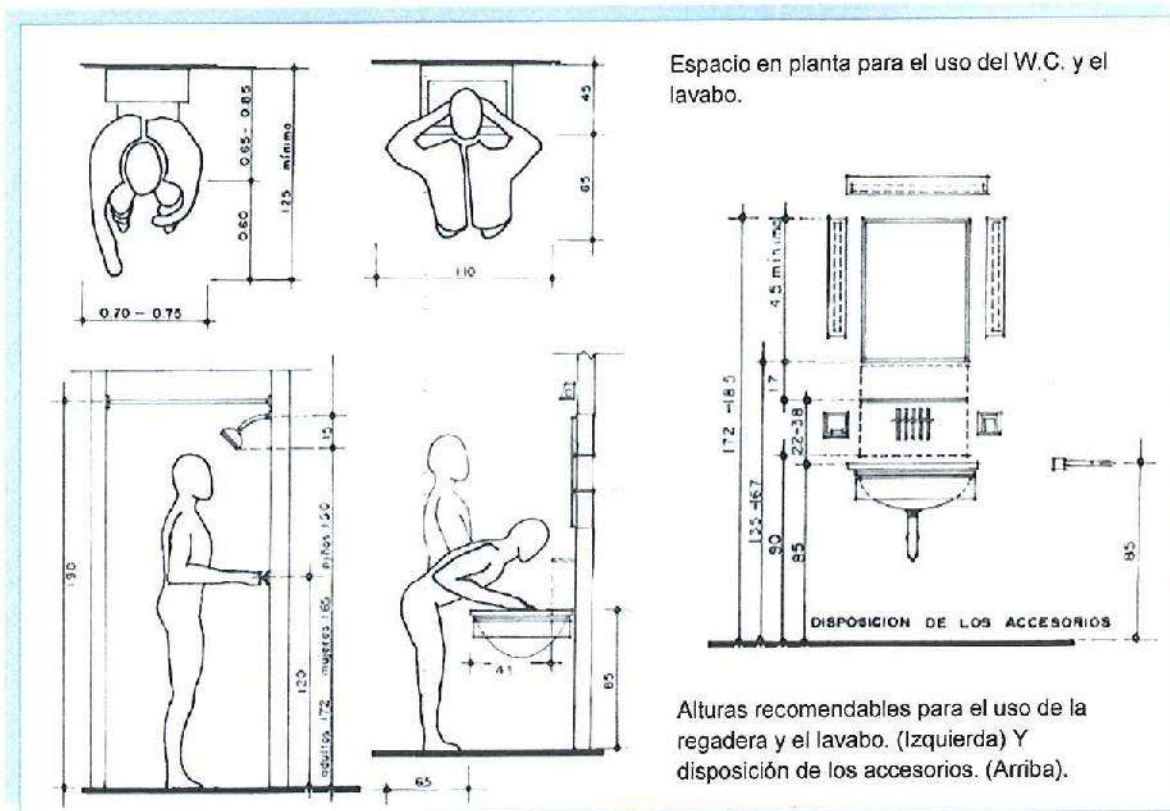


Imagen No. 81.- Análisis dimensional mínimo requerido en un Baño.

⁸⁶ Medidas de una casa. Antropometría de la vivienda de Xavie Fonseca. Editorial Pax México. Pág. 48, 50 y 51



d) tabla de acopio de información general.

MATRIZ DE ACOPIO										
Espacio	Mobiliario	U	M ²	Iluminación		Ventilación		Acabados en piso	Acabados en muros	Acabados en plafón
				N	A	N	A			
Cochera	automóvil	1	10.90	X		X		CEMENTO ESCOBILLADO		
Sala	Sofá, loveseat, sillón, mesa de centro	1	6.31	X		X		LOSETA	TABLA DE YESO	TABLA DE YESO
Comedor	Mesa, sillas	1	7.66	X		X		LOSETA	TABLA DE YESO	TABLA DE YESO
Cocina	Estufa, refrigerador, fregadero mueble p/almacenar	1	3.92	X		X		LOSETA	TABLA DE YESO	TABLA DE YESO
Patio-Servicio	lavadero	1	6.55	X		X		CENTO ESCOBILLADO		
Baño	w.c., lavabo y regadera	1	2.87	X		X		LOSETA	TABLA DE CEMENTO	TABLA DE CEMENTO
Recamaras	Cama, closet	2	6.71	X		X		LOSETA	TABLA DE YESO	TABLA DE YESO

Tabla No. 08.- Tabla de acopio de información general. (Matriz de Acopio).



7.8.- Consideraciones.

Cuando no conocemos a los usuarios, nos basamos en los datos promedios más relevantes, para comenzar con el proyecto hemos tomado en cuenta una familia nuclear, que está conformada por el papá, la mamá y pueden ser de uno a tres hijos de ambos sexos, lo que nos hace pensar inmediatamente en una casa con tres habitaciones, la principal para los padres, otra para los niños y una más para las niñas. Esto porque así son las familias promedio aquí en México.

Nos apoyamos en las experiencias de las familias en la actualidad y en las experiencias propias, pues cuando no estamos al tanto de quienes o como son los usuarios, es muy importante aplicar la experiencia laboral y así poder obtener el mejor de los resultados; pues debemos darle solución a las necesidades de una familia, que se encuentra en la búsqueda de una casa y poder formar un hogar, en cual puedan desarrollarse cada uno de los integrantes.

Tomando en cuenta el tipo de familia nuclear, se han propuesto dos prototipos de viviendas, una con dos habitaciones en un solo nivel y otra con tres habitaciones en dos niveles.

El mobiliario que ocupamos en una casa habitación es bastante y con respecto al número de habitantes se propone la solución de dos habitación en dos contenedores, uno de 40 fts. (12.20 mts.) y uno de 20 fts. (6.10 mts.), tres habitaciones en cuatro contenedores, dos de 40 fts. (12.20 mts.) y dos de 20 fts. (6.10 mts.). Claro, todo esto dependiendo del lugar y el número de personas que habitarán el inmueble.

En cuanto a las instalaciones de una casa habitación ocuparíamos, instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica y de gas, esto sin contar las especiales (clima y calefacción), ya que son estructuras muy herméticas a las cuales se les agregaría la fibra de vidrio entre sus muros perimetrales para convertirlo un espacio térmico.

Con respecto al empleo que se le puede dar a los contenedores marítimos, hemos llegado a la conclusión de que solo nuestra imaginación y creatividad son el límite de reutilización que le podríamos dar a estos embalajes; es por eso que con estos ejemplos que estamos desarrollando, al final obtendremos un costo de habitación por m² y así demostrar no solo lo fácil y prácticos que es el recicle de estas estructuras, sino que también lo factible que es en el aspecto económico.

Podemos resolver la problemática actual como es la vivienda para el mejor desarrollo de nuestra población.

Con esto, una vez más corroboramos que la reutilización de los contenedores marítimos para habilitarlos como espacios arquitectónicos, es una realidad, practica, rápida, flexible, económica, entre muchas otras cosas más.

8.- MARCO FORMAL





8.- MARCO FORMAL.

8.1.- Introducción.

En este apartado vamos a encontrar la conceptualización de nuestro proyecto hecho con los contenedores marítimos, habilitados como espacios arquitectónicos, la cual expresa que esta arquitectura es de reciclaje, por la reutilización de contenedores producto del descarte de las compañías navieras.

Es una arquitectura que al natural es claramente de apariencia industrial, evidentemente por como son y de que están fabricados estos recipientes.

Se incluye agrupamiento y zonificaciones de los proyectos propuestos, así como la propuesta formal de los mismos.

Cuando hablamos de la respuesta al contexto, nos percatamos de que no todas las personas están de acuerdo con esta nueva propuesta formal, pero en respuesta a esto, hemos comentado que puede ser debido a que el enfoque que se le ha dado no es el correcto; claro que esto es respetando los gustos de cada individuo.

Con respecto a los valores arquitectónicos contiene un análisis de la utilidad de estos, así como la explicación de su lógica, su estética y su valor social, como lo podemos ver más a detalle en el subcapítulo de introducción al proyecto arquitectónico.⁸⁷

Pero también está la parte económica, en donde expresaremos el valor de construcción con este sistema por M², así como el valor del terreno rustico urbanizado y poder obtener el costo total de la vivienda; después una breve investigación sobre algunas alternativas de financiamiento, con el fin de que las familias puedan adquirir una vivienda digna, para habitar sin excluir el confort.

Después de esto concluimos expresando nuestras opiniones muy particulares, con el fin de que los lectores puedan percatarse de nuestro enfoque.

⁸⁷ Desarrollo del tema en el subcapítulo de introducción al proyecto arquitectónico en la pág. 133



8.2.- Conceptualización.

"Sin lugar a duda, el concepto arquitectónico es fundamental en cualquier obra arquitectónica, diseñada por un arquitecto claro está, ya que es la esencia del diseño; es la transición de la idea pura a la materialización de esta misma, por medio de los materiales y sistemas constructivos adecuados, los cuales en algunas ocasiones resulta algo complicado de decidir".⁸⁸

Basando nuestra conceptualización en la tendencia funcional, las propuestas formales de este proyecto estarán fundadas en los principios de esta tendencia, adaptando la forma a la función y debido al auge de la industria en ese periodo, se prestaba trabajar con materiales, como el cemento, el vidrio y los metales maleables, que eran mucho más baratos y nuevos para la época, además se busca total simetría en los edificios, gran tendencia por formas cúbicas en losas, columnas y muros, Vanos cuadrados (se entiende por "vanos" los espacios de las ventanas), que se hicieron cada vez más grandes hasta llegar a ser de piso a techo, modulación tanto en elementos estructurales como de los espacios y elementos de fachadas, plantas libres (sin muros); y es más que obvio que la propuesta formal de habilitar contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, cumple con la mayoría de estas características.

"La verdadera arquitectura no es aquella que persigue la forma por la forma, sino el máximo de eficiencia con el mínimo de esfuerzo; sin embargo, no se niega la posibilidad de que la obra arquitectónica sea bella, pero sólo como una consecuencia de su funcionalidad".⁸⁹

Lo que intentamos expresar con este proyecto es la relación de la función con su aspecto formal, aprovechando el uso de contenedores como bloques de construcción y lograr esa simetría de volúmenes cúbicos, ensamblando estas estructuras, unas con otras para obtener espacios libres totalmente funcionales.



Nuestra propuesta formal estará basada en los mega bloks⁹⁰ juguetes de ensamble para niños de todas las edades, el cual consta de grandes piezas moduladas de varias formas y tamaños, una combinación de brillantes colores primarios, para una amplia posibilidad de construcción.

Tabla No. 82.- Estas dos imágenes muestran la similitud de los contenedores marítimos con los juguetes mega bloks. Piezas moduladas para ensamblar.

⁸⁸ Extracto del artículo de Arquitectura: reflexiones y análisis por el Arq. Gustavo Natanael Martínez Hernández en la red <http://conceptualizacionarq.blogspot.mx/2013/03/concepto-arquitectonico-definicion-y.html> 05/08/2015 9:47 p.m.

⁸⁹ Palabras textuales del Arq. Funcionalista Juan O'Gorman

⁹⁰ Mega Blocks es una compañía de juguetes para niños, de cotización pública, ubicada en Montreal, Canadá. También es una de las compañías de bloques más importantes del mundo, siendo considerada la segunda más importante, después de su principal competidor LEGO.

Se pretende lograr una arquitectura funcional, con la enorme ventaja de poder ensamblar los contenedores tanto horizontal, como vertical, para jugar con los volúmenes cúbicos y obtener resultados funcionales y que estéticamente sean bellos, en respuesta a nuestra arquitectura actual; tal es el caso de una de las veinte estaciones ferroviarias en Holanda llamada Berneveld Noord por NL Arquitectos.⁹¹



Tabla No. 83 - Collage de fotografías de una de las estaciones ferroviarias en Holanda

Se trata de construcciones estables, la Arquitectura de contenedor expone la posibilidad de un nuevo surgimiento de la relación entre el individuo, edificio y entorno de un modo que posiblemente no sugiere todavía con idéntica claridad e intensidad la Arquitectura construida con materiales convencionales.

Estructuralmente sólidos, firmes y durables, son útiles gracias a un simple acondicionamiento. De eso se trata. El contenedor se presenta como una respuesta racional a un problema concreto, superando cuestiones estéticas y haciendo secundaria la cuestión formal. Un ejemplo simple de reutilización y rehabilitación que nos lleva a pensar y retomar cuestiones esenciales, a no despilfarrar generando por la dictadura de la industria nuevos elementos que serán futuros desechos inutilizables. Hoy el contenedor ISO se alza como una respuesta que va a poder incitar el descubrimiento de otras muchas respuestas para una arquitectura útil y realista.

⁹¹ Berneveld Noord/NL Arquitectos. <http://www.archdaily.com/442757/berneveld-noord-nl-architects/> 23/08/2015 01:20 a.m.



8.3.- Agrupamiento y zonificaciones.

8.3.1.- Casa habitación de un solo nivel.



Zonificación de casa habitación de una sola planta



8.3.2.- Casa habitación de dos niveles.



Zonificación de casa habitación de dos plantas

8.4.- Propuestas formales.

Todo lo visible tiene una forma, lo cual es muy importante para el diseño de nuestro proyecto, por lo tanto, para la exploración formal tomaremos en cuenta las operaciones de diseño como lo son: la adición, la sustracción, yuxtaposición, distanciamiento, toque, superposición, penetración, unión, intersección, coincidencia, entre otras de las cuales solo definiremos las que intervienen en nuestro caso.⁹²

En cuanto al proyecto, es claro que existe una adición pues a una forma rectángula se le anexa otra de menor tamaño, para crear una composición, entre ellas existe el toque pues el espacio que existía entre ellas desaparece por completo, si vemos las dos formas en planta podemos ver que contiene una sustracción, ya que si vemos la figura como un todo, se aprecia que ha sido extraída una parte y por último en nuestra propuesta de dos niveles es obvio que existe la coincidencia de formas, pues debido a su función, se mantiene la misma forma que la planta baja, para que coincida estructuralmente.

Con respecto a nuestro proyecto, la propuesta formal es una modulación de figuras geométricas, con el fin de aprovechar al máximo el espacio y así hacer nuestra propuesta económicamente más factible; ya que la utilización de estas estructuras es muy práctica y se presta mucho para darle diversos usos y numerosos diseños y acabados.

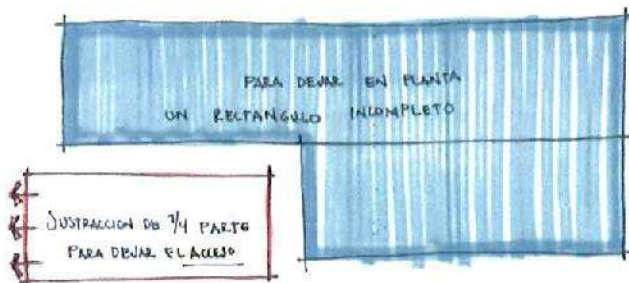
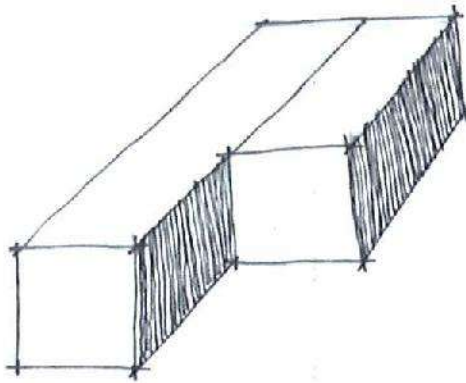


Imagen No. 84.- Ejemplo formal de la planta de la casa habitación.
Utilizando dos contenedores uno de 40 fts. (largo de 12.20 mts.) y el otro de 20 fts. (largo de 6.1 mts.)

Aunque nuestro elemento por utilizar son cajas metálicas, de forma rectangular, las formas para resolver diversas necesidades son ilimitadas. Y al momento de ubicarlas en conjunto, en el sitio, obtendremos una completa simetría que nos dejara a la vista un completo ordenamiento, con líneas rectas y volúmenes geométricos.

⁹² Adición y sustracción, Arq. Leonor Rocha Castillo <http://es.slideshare.net/LeonorRochaCastillo/adición-y-sustracción> 05/08/2015 11:21 p.m.



VOLUMETRIA

Imagen No. 85.- Volumetría de los contenedores son formas geométricas unidas horizontalmente.

Hablar de forma en arquitectura parece tan obvio que se hace difícil incluso justificarlo, todo en arquitectura es forma o acaba tomando una forma y los argumentos entorno a ella son inagotables y para concluir podemos decir que la forma es el punto de encuentro entre la masa y el espacio.⁹³

Para nuestro proyecto las características formales a describir son la dimensión, la posición, color textura y tamaño. Así bien dimensionalmente son figuras geométricas, el tamaño de los volúmenes son proporcionales, ya que nuestro volumen más grande es el doble de tamaño que el más chico y esto se debe a sus cualidades modulares; la posición de los volúmenes permite acentuar los elementos, logrando un equilibrio o balance de forma, para

dominar el espacio; en cuanto al color, puede ser dependiendo de la preferencia del usuario, ya que su color original es un rojo quemado, lo que oscurece el espacio interior y lo hace ver más pequeño; su textura es de lámina acanalada, lo que le da un aspecto industrializado, pero visualmente es atractivo; y por último tenemos el tamaño, es más que claro que es de una escala humana, lo que dará una sensación acogedora.

Que haremos en nuestro proyecto, colocaremos dos contenedores sobre una losa de cimentación y en planta se verá como un rectángulo al cual se le ha sustraído una cuarta parte de su volumen total, esta disposición nos permite utilizar al máximo el espacio interior resultante de la habilitación.

Ahora bien, en cuestión de diseño podríamos hacer considerables cosas, podríamos combinar la arquitectura tradicional con los contenedores, por ejemplo, podríamos introducir los contenedores en las construcciones para delimitar espacios o simplemente como forma de decoración, para darle a los espacios un aspecto de arquitectura high-tech; o bien usar únicamente los contenedores, ya sea apilados vertical y/u horizontalmente, dependiendo del proyecto, del lugar y el espacio.

⁹³ Aspectos formales de la arquitectura, Arq. Ángela Galiano Farruggio <http://es.slideshare.net/angigaliano/presentacin-aspectos-formales-de-la-arquitectura> 05/08/2015 11:34 p.m.



8.5.- Respuesta al contexto.

El contexto principalmente se divide en dos, siendo el contexto natural y el contexto artificial los que intervienen en un proyecto. El contexto natural es el generado por la relación que existe entre lo natural y el usuario en el entorno plasmado, como la vegetación, trazado, llenos y vacíos, clima microclima paisaje, tipologías del suelo y fuentes hídricas. El artificial está formado por elementos físicos hechos por el hombre, como son las edificaciones, las vialidades y espacios abiertos, el mobiliario y la señalización, que conforman el paisaje.



Imagen No. 86.- Macroplaza Estadio, construida con materiales innovadores, tanto tradicionales, como prefabricados.

En seguida detallamos la relación que existe con nuestro proyecto con su contexto, tanto natural, como el contexto artificial.

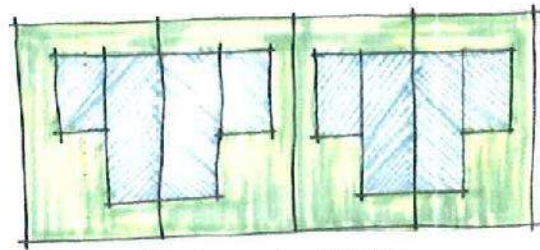
Si tomamos en cuenta que el material de los contenedores, nos deja ver un aspecto industrializado, a simple vista creeríamos que rompería por total con el contexto, pero no es así, fácilmente podemos integrar los diseños creados con estas estructuras de varias formas: un ejemplo es integrar por contraste; al tener un conjunto de ellos bien organizados y ya habilitados, estos darán una clara muestra de ordenamiento y sincronía entre ellos y su entorno; y esto pareciera que dependería del espacio y del lugar en donde sea creado, pero no es así; un ejemplo podría ser un local comercial, una cafetería, un restaurante, espacios relacionados con el comercio, etc.; de forma muy particular, estaríamos integrando estos elementos por contraste, lo cual nos permitiría llamar la

atención de los usuarios y podríamos ubicar estos contenedores en cualquier lugar, como lo son plazas, centros comerciales, calles avenidas, periferias, libramientos, he incluso carreteras y autopistas; pues como su nombre lo dice, la integración al contexto de estas estructuras, sería por contraste.



Imagen No. 87 Esta construcción, respalda a nuestro proyecto, por lo que no tendría problemas de integración.

En cuanto al lugar donde hemos propuesto el fraccionamiento, es importante mencionar que se encuentra justamente a espaldas de la nueva Macroplaza Estadio Morelia, construcción que se ha hecho con respecto a la arquitectura de nuestra actualidad, con materiales innovadores, tanto tradicionales, como prefabricados, resultado que apoya a la integración de nuestro proyecto, con la habilitación de los contenedores marítimos como espacios arquitectónicos.



PLANTAS EN CONJUNTO.

Imagen No. 88.- Ejemplo formal de la planta de la casa habitación.
Utilizando dos contenedores uno de 40 fts. (largo de 12.20 mts.) y el otro de 20 fts. (largo de 6.1 mts.)

Las plantas de conjuntos en el fraccionamiento nos dan un resultado de simetría y ordenamiento, características que dan a nuestro proyecto más integración.



8.6.- Introducción al proyecto arquitectónico considerando:

8.6.1.-Valores arquitectónicos.

A lo largo de nuestra investigación hemos encontrado una diversidad de opiniones sobre este tipo de arquitectura; hay personas que hablan y se expresan de una forma maravillada y otras que están en total desacuerdo con esta nueva incursión en la arquitectura.

En lo particular creemos que estos sentimientos están mal enfocados, ya que es claro que no vamos a llenar las calles con estas estructuras y no por utilizar nuevos materiales vamos a cambiar la arquitectura tradicional, pero es placentero poder admirar esta arquitectura con ese carácter industrializado que ha existido desde que el hombre invento la primera máquina y más aún, sorprendente poder sentir y/o vivir lo que se puede realizar en su interior.

Si bien existen muchas personas que califican este nuevo sistema como frío y encajonado, embalado, apretado y podríamos encontrar muchos más sinónimos; pero el objetivo de todo esto es lo funcional que puede ser si le damos un buen empleo, es práctico y económico; y podemos darle solución a muchos de los problemas que nos aquejan en la actualidad.

Es una arquitectura comprometida con el medio ambiente, en donde reciclar, rehusar y reducir son la premisa de nuestra realidad y en donde actualmente responde a una política de gobierno y a las exigencias de la sociedad civil con una conciencia ecológica y de sustentabilidad, que hoy en día son cada vez más.

A diferencia de la arquitectura tradicional la arquitectura de contenedor expone la posibilidad del surgimiento de nuevos parámetros de relación entre el individuo, el edificio y el entorno, solo es cuestión de incursionar y aceptar este nuevo sistema.

Pero tomemos en cuenta sus valores y analizar si son útiles, si tienen lógica, si se puede crear obras estéticas y cómo influye en lo social.⁹⁴

8.6.2.- Utilidad.

Lo útil. Doble significado de lo útil: conveniente y mecánico – constructivo. Presencia invariable de lo útil mecánico – constructivo en la forma arquitectónica. Disposiciones útiles.

Esto se refiere a la utilidad de su función y la utilidad de su construcción.

⁹⁴ Conceptos del libro Teoría de la arquitectura. José Villagrán García. Pág. 300



Lo útil como aprovechamiento del espacio delimitado o habitable (circular, estar, iluminar, aérea, etc)
Lo útil como adecuación a los espacios delimitantes o edificatorios a funciones mecánicas de resistencia (cargar, contrarrestar empujes o soportar vibraciones telúricas, etc.).⁹⁵

Con lo antes descrito podemos decir que el manejo de estos bloques en la arquitectura es realmente útil, ya que podemos emplear "n" cantidad de contenedores con el fin de lograr construir cualquier espacio.

Si lo vemos de forma globalizada, podemos darle una pronta solución a problemas actuales como es el caso de la vivienda, cuestión que nos aqueja a la mayor parte del mundo.

Es rápido, económico y fácil de habilitar, por lo que es aún más posible darle uso a estas estructuras para construir espacios arquitectónicos.

Son extremadamente resistentes a los cambios de temperatura y a las agresiones meteorológicas. Motivo por el cual son aún más útiles.

En resumen, es una alternativa útil y realista, que puede resultar confortable e innovadora.

8.6.3.- Lógicos.

Lo lógico es la concordancia entre forma, finalidad y material de construcción.

Se trata de una concordancia entre el contenido del pensamiento y el objeto en que se enfoca.

La verdad supone así tres elementos: el objeto, del que se afirma algo, inteligencia, la que afirma ese algo; y una relación de conformidad entre la afirmación y el objeto.

Esto es una concordancia entre material, destino, función mecánica, tiempo histórico, o sea, entre la finalidad del medio empleado y la forma construida o resultante.⁹⁶

Teniendo claro a lo que se refiere este concepto, podemos expresar que lo lógico de esta propuesta la encontramos en varios aspectos, tal es el caso de la correspondencia a esta época, ya que actualmente, todo lo que consumimos llega en estas enormes cajas metálicas.

⁹⁵ Conceptos del libro Teoría de la arquitectura. José Villagrán García. Pág. 303

⁹⁶ Conceptos del libro Teoría de la arquitectura. José Villagrán García. Pág. 304 y 316



Por otra parte, debido a que son piezas prefabricadas, de un peso aproximado de 30 a 35 ton., podemos asegurar que son una estructura estable; si a esto le sumamos a que son fabricados con medidas estandarizadas y podemos apilar sin problemas uno sobre otro hasta 5 bloques y conservan su estabilidad debido a estas dos fundamentales características.

Para sostener estas estructuras solo es necesario conformar una plantilla de cimentación o losa de cimentación para conservar más tiempo en óptimas condiciones los materiales; claro que depende mucho del clima del lugar en el que se van a utilizar los contenedores; si se encuentra en lugares templados, con lo antes mencionado es más que suficiente; pero si los lugares son de temperaturas extremosas, sea calor o frío, con despegar la estructura de nuestro suelo con un cimentación de zapatas aisladas, para economizar el proyecto sería más que suficiente y contaría con la misma estabilidad que el ejemplo planteado con anterioridad.

Recordemos que estos embalajes sufren fuertes movimientos cuando son transportados, en especialmente por mar y hoy en día es la mejor forma de mover cualquier mercancía, así que no hay más claro ejemplo de su estabilidad y fuerza de estas estructuras.

8.6.4.- Estéticos.

El valor estético: Sus formas de realidad en arquitectura. Lo bello. La composición. Partido, unidad, claridad, ritmo, la simetría.

Lo estético se divide en dos lo dialectico que es apoyado en la estética y lo practico o experimental, que es apoyado en las formas que se nos dan como bellas.⁹⁷

La belleza depende mucho del concepto de cada persona, ya que la percepción de cada individuo es diferente.

En nuestra opinión, claro que esta arquitectura es bella, ya que si vemos estos bloques como son originalmente, con ese carácter industrializado, podremos admirarlos plantados en las calles como grandes esculturas de acero.

Podemos jugar con las formas, ordenando o desordenando los contenedores, para lograr que sean atractivos, pintarlos de un color, o varios e incluso al natural; podemos recubrir las estructuras con materiales prefabricados para lograr fachadas aparentes y ocultar por completo el material del cual están creados; claro que esto dependerá del agrado de cada persona.

⁹⁷ Conceptos del libro Teoría de la arquitectura. José Villagrán García. Pág. 319

En nuestra opinión, es agradable apreciar la arquitectura realizada con estos contenedores y más agradable aun, poder formar parte de ella, vivirla, sentirla, palparla, es por eso el motivo de nuestra propuesta y nuestro estudio realizado.

8.6.5.- Sociales.

Es lo referente a la sociedad. Así que la sociedad es la colectividad humana que se organiza para, en comunidad de medios, tender hacia un determinado fin, esto es, hacia la objetivación de una cultura. Acerca de la naturaleza esencial de la arquitectura el valor social es el que puede tener la obra realizada para una colectividad o sociedad humana.

Lo importante es concluir que la forma arquitectónica tiene valores instrumentales para la cultura y la sociedad: expresa y forma.⁹⁸

Este proyecto será de suma importancia tanto para las personas que habiten en él, como para las personas de su entorno, va a ser un proyecto con una propuesta formal nueva, diferente a lo que tenemos incluso en esta capital, pero eso no va a impedir que el proyecto se integre perfectamente al lugar.

Muchas personas se van a ver beneficiadas por este desarrollo y puede ser el principio para darle una oportunidad, aquí en Morelia a este nuevo sistema, con el cual podemos darle solución a muchas de las necesidades actuales.

En realidad el simple hecho de fraccionar en esta ubicación, sería de gran demanda, pues actualmente el periférico es la ruta más viable para desplazarse a cualquier punto de la ciudad, además, las familias que formen parte de este proyecto tendrían todas las comodidades de equipamiento urbano, de servicios y de infraestructura y si le sumamos a todo esto el confort de la habilitación de los contenedores, va a ser todo un éxito.

Los contenedores también se pueden utilizar por decisión personal, por gusto, pues el aspecto industrializado forma parte de estos tiempos, es cada vez más común ver edificios con estructuras de metálicas, losas de acero aligeradas e instalaciones al descubierto, por lo que el reciclar estas cajas metálicas tiene cada vez más auge hablando a nivel mundial.

⁹⁸ Conceptos del libro Teoría de la arquitectura. José Villagrán García. Pág. 388

8.7.- Valores económicos.

En este apartado podremos determinar el valor de los contenedores ya habilitados como espacios arquitectónicos, es importante tomar en cuenta varios aspectos, como el análisis de los precios unitarios para el presupuesto de la obra, costo de urbanización y el costo del terreno ya fraccionado; estos temas los definiremos a detalle a continuación.

Mientras que el valor de una vivienda unifamiliar de un nivel medio, con sistemas de construcción tradicionales, su valor por M² oscila entre los \$ 6,291.00 (Seis mil doscientos noventa y un pesos 00/100 M. N.) según las estadísticas de la empresa valuadora BIMSA-CMIC S. A. de C. V. al mes de marzo del año en curso.⁹⁹

Costo por m2 BIMSA-CMIC

COSTOS POR M² DE CONSTRUCCION DE OCTUBRE DE 2014 A MARZO DE 2015

GÉNERO	CALIDAD	OCT \$/M2	NOV \$/M2	DIC \$/M2	ENE \$/M2	FEB \$/M2	MAR \$/M2	% (a)
Vivienda Unifamiliar	Baja	6,092	6,116	6,135	6,240	6,282	6,291	0.14%
	Media	7,933	7,976	7,985	8,116	8,140	8,141	0.01%
	Alta	9,103	9,144	9,168	9,305	9,349	9,346	0.03%

Tabla No. 09.- Datos de costos por M² de la empresa valuadora BIMSA-CMIC S. A. de C. V.

La empresa Valuadora aclara lo siguiente:

Los precios de esta tabla incluyen Costos Directos, Indirectos, Licencias y Costos del proyecto es aproximado, por lo que no podrán ser sustento para avalúos; Incluyen IVA correspondiente a los materiales y el porcentaje se refiere al comportamiento de los dos últimos meses % (a)

Todos estos datos son con respecto a una casa habitación con materiales y sistemas constructivos tradicionales.

Con respecto a nuestro análisis de precios unitarios, para la realización de nuestro presupuesto, podemos estimar el valor de \$ 4,354.15 por M² de una construida con estas estructuras.

⁹⁹ BIMSA REPORTS, S.A DE C.V. <http://www.cmic.org/comisiones/tematicas/costosyp/costom2/Bimsa/costom2.htm> 08/06/2015 9:56 p.m.

Es una casa de una planta de 45.00 M² X \$ 4,354.15 lo que nos da una total de \$ 195,937.00 que comparando con los precios de la empresa valuadora BIMSA, se encuentra \$ 87,158.00 debajo de lo que es una construcción tradicional.

En cuanto al valor del terreno, hemos encontrado en la Dirección de Catastro Municipal de Morelia, Michoacán; el valor comercial de nuestro terreno, en la tabla de valores de esta dependencia.¹⁰⁰

Valor catastral de la tierra para predios urbanos	\$ / M ²
Valor catastral de la tierra para el 2015	1,594.00
Valor comercial de la tierra para el 2015	765.00

Tabla No. 10.- Valor catastral de la tierra para predios urbanos.

En base al valor comercial nuestro predio tiene un valor de (6,378.50 M² X \$ 765.00) = \$ 4'879,552.00; Esto es:

Valor del predio: \$ 4'879,552.00
Costo de Urbanización: \$ 635,474.00
Total: \$ 5'515,026.00

En el predio el área por urbanizar es de 1,815.64 M²

El área vendible es de 3,711.90 M²

El valor del M² urbanizado es de \$ 1,485.77

El valor del lote lo vamos a obtener por medio de esta fórmula: ((Total M² de Urbanización / No. De lotes) X (Valor del M² Urbanizado))

((1,815.64 / 37+1) = 47.78 X 1,485.77 = \$ 70,990.09

El costo de la vivienda para este fraccionamiento de Interés Social es de: \$ 195,937.00

El costo del predio sin urbanizar es de: \$ 4'879,552.00

El costo de urbanización para este terreno es de: \$ 635,474.00

El valor de la vivienda más el valor del lote ya urbanizado nos da el precio total de esta:

\$ 195,937.00 + \$ 70,990.09 = \$ 266,927.09

¹⁰⁰ Datos proporcionados por la Dirección de Catastro; de la Secretaría de Finanzas y Administración de Morelia, Michoacán.

8.7.1.- Factibilidad de financiamiento.

Actualmente, no porque exista una gran variedad de instituciones y/o bancos que ofrecen préstamos hipotecarios para adquirir una vivienda, pero actualmente hay un gran número de familias que no califican para obtener uno de estos, por no tener comprobantes de ingresos, además los requisitos para los trámites son muchos y los resultados no siempre son favorables.

"El mejor crédito hipotecario será el que esté denominado en pesos, con tasa de interés fija, a una mensualidad fija y con un plazo de 15 años"¹⁰¹

La demanda de vivienda ha generado una diversidad amplia de sistemas de financiamiento, estos pueden ser bancarios, gubernamentales o particulares.

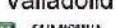
Banco	Carácter	Financiamiento	Enganche	Plazo	CAT
Sociedad Financiera de Objeto Múltiple (SOFOM)	Gubernamental	Depende de la institución financiera	5 al 20 %	5 a 30 años	DIF
Sociedad Financiera de Objeto Limitado (SOFOL)	Gubernamental	Depende de la institución financiera	5 al 20 %	5 a 30 años	DIF
AFIRME 	Bancario	Tasa de Interés fija desde 8.80 %	20 %	De 3 a 5 años	12.2 %
BBVA Bancomer 	Bancario	Tasa de Interés fija desde 9.50 %	20 %	20 años	11.4 %
Banorte 	Bancario	Tasa de Interés fija desde 8.48 %	20 %	20 años	13.2 %
Banamex 	Bancario	Tasa de Interés fija desde 8.50 %	10 %	10, 15 o 20 años	10.6 %
Santander 	Bancario	Tasa de Interés fija desde 10.0 %	10 %	10, 15 o 20 años	11.3 %
Scotiabank 	Bancario	8.50 % al 13.25%	5 al 10 %	10, 15 o 20 años	11.2 al 11.5 %
Caja Morelia Valladolid 	Particular	Tasa de Interés fija desde 7.56 %	Desde 10 %	20 años	9.3 %

Tabla No. 11.- Instituciones financieras y sus financiamientos.

¹⁰¹ Comentó el asesor hipotecario de Creditaria, Rodolfo Zamora. <http://www.cnnexpansion.com/mi-dinero/2014/05/16/bajas-tasas-hipotecarias-no-son-garantia> 10/06/2015 10:19 p.m.



Algunos de los aspectos que toman en cuenta las instituciones bancarias son el famoso buró de crédito, los estados de cuenta, entre otros y cómo podemos ver cada vez es más fácil obtener un crédito de este tipo, ya que manejan tasas de interés más accesible actualmente, con plazos de 10, 15 y 20 años.

Pero lo más importante es tomar en cuenta el CAT (Costo Anual Total) ya que en ocasiones existen otros gastos como la comisión por apertura de cuenta, cuotas anuales, seguros asociados y/o comisiones por administración mensual; en otras palabras: créditos que aparentemente eran baratos (con una tasa de interés competitiva), resultaban ser en realidad de los más caros, una vez tomando en cuenta todos estos cargos.

Es por ello que se creó el concepto Costo Anual Total (CAT), el cual es una medida estandarizada para calcular el costo financiero de un crédito, que incluye no sólo la tasa de interés, sino todos los demás gastos relacionados (comisión por apertura, cuota anual, mensualidad de seguros, etc.).

El CAT está expresado en términos porcentuales, como si fuera una tasa de interés pero que incluye todo. Te sirve, porque hace más fácil la comparación de un crédito con otros: comparando el CAT puedes saber de manera fácil cuál es más barato y cuál más caro.

Además de las instituciones antes mencionadas, otra opción para solicitar un crédito hipotecario es el INFONAVIT y el FOVISSSTE, que operan casi de la misma forma, solo que la primera es para trabajadores asalariados y la segunda es para trabajadores asalariado de la federación.

En estas dos Instituciones es requisito ser derechohabientes, es decir, cotizar a las Instituciones, en donde el patrón aporta para la vivienda un porcentaje sobre el salario diario integrado del trabajador.

Para otorgar un crédito los requisitos que toman en cuenta son:

- 1.- La edad y salario diario integro
- 2.- El historial laboral
- 3.- La estabilidad laboral
- 4.- El ahorro a la subcuenta de vivienda y por último
- 5.- El ahorro voluntario del trabajador.

En resumen, lo que estas Instituciones toman en cuenta es la antigüedad de la persona en su trabajo, (ya que la aportación es de manera bimestral y se hace un recuento de las aportaciones) y la edad del trabajador (estos créditos no se autorizan para jubilados y pensionados).



8.8.- Valores sociales.

8.8.1.- Carácter representativo.

Muchas personas consideran esta arquitectura como una moda que en poco tiempo va a terminar (arquitectura efímera), la consideran también fría y precaria, pero creemos que el concepto y enfoque que tienen de ella es erróneo.

Es una arquitectura que se encuentra muy alejada a la construcción tradicional o más bien dicho a lo que estamos acostumbrados a ver, por lo que no nos atrevemos a incursionar en algo nuevo, que en nuestra opinión puede ser la mejor solución a problemas actuales, los cuales sea necesario resolver con prontitud.

Nos hemos dado a la tarea de investigar por la venta de los contenedores en nuestro país y nos hemos encontrado que debido a que la demanda de estos embalajes en México es mínima, unos cuantos se han apoderado de este mercado, debido a que puede ser un negocio prometedor.

La arquitectura de reciclaje está comprometida 100 % con el medio ambiente, además es muy útil y práctica, debido a que su habilitación se realiza con materiales prefabricados, sus acabados son de primera, brindando un confort al usuario.

Los costos de esta arquitectura actualmente se elevan, debido a que no hay demanda, por lo que el costo de los contenedores solo lo encontramos con revendedores; pero si comenzáramos a mostrar interés, podemos conseguir un trato directo con las navieras para un trato directo y obtener el mejor precio por estas estructuras.

Se puede construir cuanto espacio sea necesario, resolviendo no solo una, si no todas las necesidades que tengamos como individuos; todo esto en un corto plazo y a bajo costo si demostramos interés y nos atrevemos a reutilizar los contenedores marítimos con la finalidad de crear los espacios arquitectónicos que se deseen o necesiten.



8.9.- Relación de congruencia.

8.9.1.- Congruencia entre forma interior y espacio interno.



Imagen No. 89.- Interior de la casa "Container of Hop" ubicada en Costa Rica.

La congruencia entre forma y espacio interior se puede lograr, en todos y cada uno de los espacios, debido a que podemos integrar la cantidad de contenedores que deseemos, además de que podemos darle los acabados y la decoración que deseemos; claro que todo es en función al espacio requerido y al gusto del usuario.

Si vemos la imagen No. 89 de la izquierda, nadie pensaría que es una casa construida con 2 contenedores marítimos Dry Van de 40 fts. (Largo de 12.20 mts.).

Podemos crear con ellos innumerables proyectos, podemos hacer de ellos lo que queramos, podemos recubrirlos o dejarlos tal cual son, como la imagen No. 90 "casa Manifiesto" hecha a partir de tres contenedores marítimos, autosustentable y ecológica, Creada por el estudio de arquitectura James & Mau, constituido por el arquitecto español Jaime Gaztelu González-Camino y el colombiano Mauricio Galeano Escobar que funciona en Chile y España.



Imagen No. 90.- Interior de "Casa Manifiesto" ejemplo de congruencia entre forma interior y espacio interior.

8.9.2.- Congruencia entre forma exterior y espacio interno.

En cuanto a la congruencia del exterior con el espacio interior, se podría dar o no; ya que estas estructuras podrían ser recubiertas, con materiales aparentes con el fin de dejarlas completamente ocultas y de esta forma la congruencia desaparecería; pero también es agradable ver estas estructuras, así que se puede combinar en cuanto acabados, recubrir algunas parte y algunas otras dejarlas como la estructura originalmente es, como lo vemos en la imagen No. 91 de la derecha, en donde



Imagen No. 91.- Cafetería de una estación de tren en Holanda.



podemos apreciar como el techo y la pared que se ve al fondo, solo están pintadas, dejándolas al descubierto, el contenedor como tal. De esta manera se logra una congruencia entre el exterior con el interior.

Por otra parte lo que nosotros recomendaríamos es aprovechar el aspecto industrial y tecnológico, para hacer evidente el reciclaje de estos contenedores y que las personas no tengan noción del espacio interior, para lograr el asombro de las personas al momento de ingresar y ver lo confortables que puede ser el resultado de nuestro diseño interior, lo que sería un completo contraste con su apariencia exterior.

8.9.3.- Congruencia entre forma y estructura soportante.



Imagen No. 92.- Esta es la estructura de un contenedor marítimo.

En la reutilización de estos recipientes como espacios arquitectónicos, deja más que claro la congruencia entre su forma y su estructura que la soporta; en la Imagen No. 92 podemos ver claramente su estructura; debido a que son recipientes prefabricados, modulados y de acero; material que al sumarle las otras dos características anteriores, hacen de estas estructuras sumamente resistente para soportar cargas excesivamente pesadas.

Gracias a su forma y estructura, podemos apilar hasta cinco contenedores de forma vertical, se pueden acomodar de forma alineada o jugar con las piezas para crear salientes y que al final, en conjunto erijamos un edificio deconstructivista o irregular, esto gracias a su estructura.



Imagen No.93.- Este edificio de habitaciones, nos muestra cómo se pueden apilar verticalmente los contenedores.



8.9.4.- Congruencia entre forma y material constructivo.

Como mencionamos anteriormente la forma y su material, es lo que hacen de estas estructuras resistentes a cargas muy pesadas, así como al intemperismo, el resultado al reciclar estas estructuras como espacios arquitectónicos es durable y resistente al peso, a los cambios ambientales y al paso del tiempo.

En cuanto a su congruencia entre su forma y los materiales constructivos es indiscutible, ya que tanto la estructura y los materiales utilizados para su habilitación son materiales prefabricadas, son modulares y estandarizados según las medidas norteamericanas.

Habilitar un contenedor marítimo con los materiales prefabricados propuestos, es corresponder a su forma, a su uso y a su lógica. Explicado en otro idioma, sería como vestir un traje a su medida.



De izquierda a derecha imágenes No. 94, 95, 96 y 97.- En la 94 Muestra el contenedor con la estructura ya lista para recibir la tabla de yeso, en la 95 Se terminó de colocar la fibra de vidrio y se comenzó con la tabla de yeso, en la 96 ya revestido el contenedor se procedió con los acabados y por último en la imagen 97 se muestra el acceso por la puerta del contenedor.¹⁰²

8.10.- Consideraciones.

Concluido este capítulo nos podemos dar cuenta que con la habilitación de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos, surge una nueva tendencia, que es la de reutilizar o reciclar; surge una nueva forma de reinterpretar, al momento que le damos una pronta solución a problemas reales, que actualmente nos inquietan.

¹⁰² Estas imágenes son producto de un trabajo realizado sobre la habilitación de contenedores, mientras trabajaba en la Cd. De Lázaro Cárdenas, Mich. En la empresa CONSTRUDEC (empresa dedicada al suministro y colocación de todo tipo de materiales prefabricados) con el Ing. Carlos Cuevas.



En cuanto diseño de los espacios con estos bloques, aplicando creatividad, ingenio y tiempo es posible crear y distribuir cualquier espacio, ya sea en un solo contenedor o varios, se puede diseñar desde espacios mínimos, hasta espacios magnos, se puede resolver en un solo nivel o hasta en cinco, en fin; dependiendo del problema, es la solución, por lo que estas estructuras, se prestan para acondicionarse, fácilmente y económicamente.

Las formas de integración con el contexto pueden ser varias, como lo es por forma, por materiales; dependiendo de su entorno, se podría o no recubrir con fachadas aparentes, aunque lo mejor es integrar por contraste; esto sería lo ideal, siempre con el fin de no invertir más económicamente en nuestro proyecto y así enfocarnos en su funcionalidad.

En cuanto a los valores de esta arquitectura depende mucho del concepto de cada persona, aunque sea minoría es importante respetar y tomar en cuenta las opiniones de cada individuo, ya que esto nos impulsa para mejorar y crecer.

Hablando de congruencia es importante mantener la coherencia al momento de elegir materiales, diseñar y distribuir espacios, con el fin de mantener siempre una armonía en nuestros trabajos.

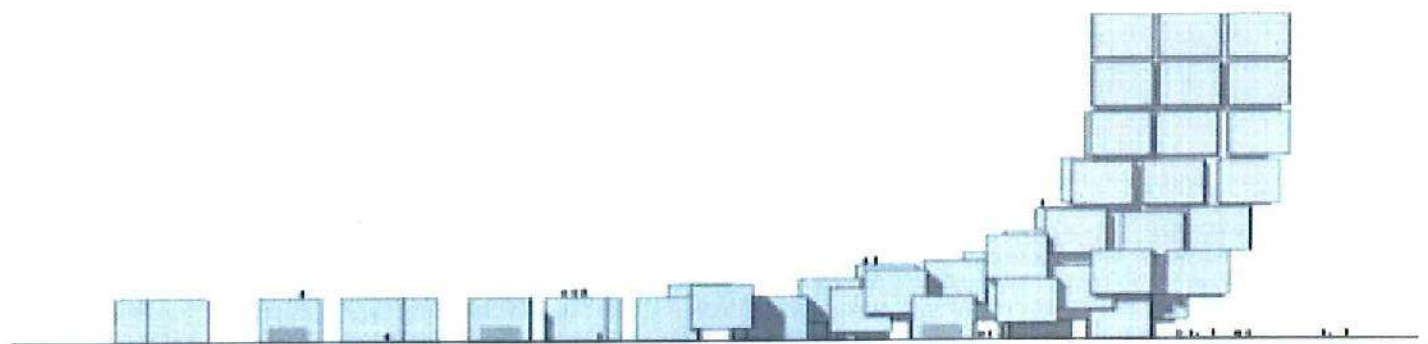
En forma de finalizar este numeral podemos expresar que con la reutilización de estos contenedores como espacios arquitectónicos, puede existir congruencia entre la forma interior con el espacio exterior; en cuanto la forma exterior con el espacio interior, no siempre es necesario que exista esta relación, pero si se quisiera se puede obtener la congruencia, ocultando estas estructuras con otros materiales.

Entre la forma de estos recipientes y la estructura soportante existe congruencia desde su fabricación, por su forma rectangular y frente cuadrado, conformado por una estructura perimetral de acero, recubierto por una lámina acanalada.

Por último al analizar la forma y material constructivo, podemos expresar con seguridad que existe congruencia, ya que estas enormes cajas fueron creadas de un acero llamado corten, que es de gran resistencia, tanto para las diferentes condiciones climáticas, como para resistir cargas muy pesadas tanto en interior como en exterior.

Con este documento hemos demostrado que es más que obvio que la reutilización de contenedores marítimos como espacios arquitectónicos es útil, cuenta con gran estabilidad y el ser diferente a la construcción tradicional la hace atractiva y bella, ya que el país, en particular nuestro Estado ha tenido gran avance industrial y tecnológico, por lo que nos atrevemos a concluir afirmando que el reciclaje de estos embalajes, para habilitarlos como espacios arquitectónicos es ya una realidad, de la cual podemos obtener bastante provecho, dando solución a cualquier demanda espacial.

9.- PROYECTO



¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H.
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS