



Universidad Autónoma de Chiapas

Facultad de Arquitectura

Campus I



Estrategias de flexibilidad arquitectónica para la vivienda como producto de diseño.

Caso de estudio:

*Primera Etapa del Fraccionamiento San Fernando,
en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.*

Proyecto terminal

Que para obtener el grado de

Maestra en Arquitectura y Urbanismo

Presenta

Arq. Irán Guadalupe Rodríguez Ramírez

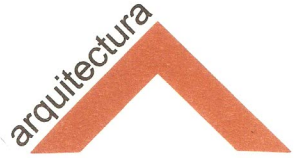
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Noviembre 2010.



Universidad Autónoma de Chiapas

Facultad de Arquitectura



"Por la conciencia de la necesidad de servir, 35 años"

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, NOVIEMBRE DE 2010.

ARQ. JOSE ALBERTO COLMENARES GUILLÉN
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
EDIFICIO.

Con base en los acuerdos obtenidos en la sesión extraordinaria del Comité de Investigación y Posgrado de esta facultad, efectuada el día 10 de septiembre del 2010, y en donde se nos designa formar parte de la Comisión Revisora y Sínodo de la Tesis denominada: **"ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA PARA LA VIVIENDA COMO PRODUCTO DE DISEÑO. CASO DE ESTUDIO: PRIMERA ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO SAN FERNANDO, EN TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS"**, que para obtener el Grado de Maestra en Arquitectura y Urbanismo, presenta la **C. IRAN GUADALUPE RODRIGUEZ RAMIREZ**, por este medio y de acuerdo con la revisión realizada, nos permitimos informar a usted que otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO** de autorización de impresión del documento.

Lo anterior es con la finalidad de que se realicen los trámites y el examen correspondiente.

ATENTAMENTE
"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"

EL GRUPO DE LA COMISIÓN REVISORA

2006-2010


DR. GABRIEL CASTAÑEDA NOLASCO
PRESIDENTE


MTRO. JOSÉ LUIS JIMENEZ ALBORES
SECRETARIO


MTRO. ARTURO MERIDA MANCILLA
VOCAL


MTRA. TERESA DEL ROSARIO ARGUELLO MENDEZ
SUPLENTE


MTRO. RAUL PAVEL RUIZ TORREZ
SUPLENTE

Título

Estrategias de flexibilidad arquitectónica para la vivienda como producto de diseño.

Caso de estudio:

Primera Etapa del Fraccionamiento San Fernando, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Justificación	7
Hipótesis	9
Objetivos	10
Metodología	11

Capítulo I

Flexibilidad arquitectónica

I.1. Fundamento conceptual.....	15
I.2. Fundamento teórico.....	19
I.3. Conceptualización.....	20
I.4. Problema.....	21

Capítulo II

Análisis arquitectónico

- II.1. Análisis arquitectónico de la vivienda (*caso de estudio*)
 - II.1.1. Análisis de los factores condicionantes.....23
 - II.1.2. Análisis de los elementos componentes.....26

Capítulo III

Síntesis arquitectónica

- III.1. Diagnóstico en el caso de estudio,
del espacio arquitectónico determinado por las actividades
de los habitantes de acuerdo a sus ciclos de vida.....36
- III.2. Síntesis de las estrategias existentes de flexibilidad en el
espacio arquitectónico del caso de estudio.....60

Capítulo IV

Estrategias de flexibilidad

- IV.1. Propuesta de diseño arquitectónico sustentable de vivienda,
con aplicación de estrategias de flexibilidad en el espacio para
responder a los diferentes ciclos de vida de los habitantes.
 - IV.1.1. Descripción de los factores condicionantes.....63
 - IV.1.2. Expresión gráfica de los elementos componentes.....67

Capítulo V

Evaluación de la alternativa

V.1. Análisis y síntesis del diseño arquitectónico con aplicación de las estrategias de flexibilidad en el espacio para responder a los diferentes ciclos de vida de los habitantes.....	75
V.2. Evaluación del proyecto de inversión.....	86
Discusión.....	97
Lista de gráficas y cuadros.....	99
Lista de figuras.....	100
Referencias.....	103

Resumen

Entendiendo a la flexibilidad del espacio arquitectónico, como la capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante en sus ciclos de vida, implicando capacidad para cambiar la función, ampliar la estructura y modificar la forma, el objetivo fue proponer estrategias de flexibilidad para el diseño del espacio arquitectónico de la vivienda en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas promoviendo el ahorro energético.

El problema fue la minimización de las posibles actividades del habitante, causadas por diseñar espacios arquitectónicos “especializados y rígidos” (Bentley, 1999) o “reducidos y estandarizados excesivamente” (Szücs, 2004).

Se desarrolló una investigación documental y de campo, con un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional; con un método iconográfico, se realizaron lecturas espaciales de lo observado en las viviendas con croquis y fotografías.

Enmarcados en la sustentabilidad, las estrategias de flexibilidad propuestas para el diseño del espacio arquitectónico de la vivienda, respondieron a las necesidades espaciales de los habitantes en sus diferentes ciclos de vida, posibilitaron un mayor número de actividades en un espacio determinado, sin provocar grandes alteraciones en la edificación original, coadyuvaron a la disminución de usos de recursos adicionales o en exceso y a la reducción en la generación de desechos de construcción, consecuentemente al ahorro energético.

Abstract

Defining architectural space flexibility as the housing capacity to accommodate as many resident's activities as possible, during their life cycle, entailing also its capacity to switch space function, modify shape and enlarge structure, the purpose of this work is to propose flexibility strategies for the architectural space design in Tuxtla Gutierrez' housing, promoting as well electric power savings.

The problem to be solved is the reduction of the in-house resident's activities caused by designing architectural spaces that are rigid and specialized (Bentley 1999) or reduced and standardized (Szücs, 2004).

Field and documentary investigations, with quantitative, descriptive and correlation approach, were conducted; using iconographic methodology, with sketches and pictures, actual spaces readings were taken in the residents' housing.

Framed in sustainability, the proposed flexibility strategies for the housing architectural space design, met the residents' space requirements during their different life cycle, allowed to accommodate the greatest number of activities in a determined space, minimizing effects in the original building structure, and contributed, as well, to reduce the use of additional resources and the construction debris generation, and consequently to electric power saving.

Introducción

Basados en la teoría del Desarrollo Sustentable, el problema de la minimización de las posibles actividades del habitante, causadas por diseñar espacios arquitectónicos “especializados y rígidos” (Bentley, 1999) o “reducidos y estandarizados excesivamente” (Szücs, 2004), cobran importancia, porque al no tener espacios flexibles en los diferentes ciclos de vida de los habitantes, se provocan grandes alteraciones en la edificación original, que conlleva al aumento del uso de recursos adicionales o en exceso, así como la generación de desechos de construcción, las cuales son acciones totalmente opuestas para lograr un ahorro energético.

De acuerdo a la pregunta de investigación de cómo los espacios arquitectónicos de la vivienda en Tuxtla Gutiérrez pueden ser flexibles para responder a las necesidades de sus habitantes en sus ciclos de vida, sin realizar grandes alteraciones a la edificación original, se realiza un análisis arquitectónico en el caso de estudio y posteriormente una síntesis arquitectónica, los cuales conducen a la propuesta de estrategias de flexibilidad que se relacionan con el problema, porque provocan un efecto inverso, es decir, generan acciones acordes al Desarrollo Sustentable.

Las implicaciones teóricas del estudio son el "Reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables" (Ward y Dubos, citados por Castañeda, 1995) buscando no provocar con el diseño espacial del arquitecto, daños irreversibles en el medio ambiente o en las estructuras sociales, para que en un futuro la población de las comunidades goce del mismo potencial ambiental que actualmente tienen, por eso las estrategias de flexibilidad cumplen con las proposiciones evaluadas.

Justificación

Para la etapa en que el arquitecto diseña una vivienda, es conveniente aportar estrategias de flexibilidad para el espacio arquitectónico, pues tomándolo como proceso de concepción y elaboración de un proyecto arquitectónico, los valores utilitarios entran en juego, considerando que desde el inicio asume la adecuación a objetivos materiales, implicando razonamiento lógico (Yáñez, 2004). La vivienda, dentro y fuera de conjuntos habitacionales, vista desde un factor de juicio, debe poseer adaptabilidad y versatilidad, refiriéndose a aspectos de crecimiento y transformación por mencionar algunos, inmersos en un valor o composición utilitaria (Yáñez, 2004).

Estas estrategias de flexibilidad les servirán en primera instancia a los actores involucrados directamente, los arquitectos proyectistas, al usarlas como pautas en la etapa del diseño del espacio arquitectónico de la vivienda. Y primordialmente, servirán para los habitantes de dichas viviendas que obtendrán más alternativas de uso en los espacios habitables, en los diferentes ciclos de vida, realizando leves alteraciones a la edificación, minimizando el uso de materiales y reduciendo la generación de desechos de construcción.

También las estrategias de flexibilidad servirán a los demás actores involucrados indirectamente, pues a los inversionistas les motivará el vender la idea de la flexibilidad en las viviendas, promoviendo la rentabilidad de su inversión; a los constructores les servirán en la eficiencia y eficacia de su proceso constructivo y a los proveedores les aportará más alternativas de comercialización y mercado.

Esta investigación promueve una implicación práctica inmediata, resolviendo el primer problema al que se enfrentan los proyectistas en el proceso de diseño, pues las estrategias de flexibilidad para el diseño del espacio arquitectónico, formarán parte de los datos analíticos necesarios e indispensables para las viviendas, siendo finalmente un valor teórico para los arquitectos.

Todo lo anterior nos hace evidente la relevancia del desarrollo de la presente investigación en dos ámbitos, el social y ambiental. El social, porque está dirigido a la mayor capacidad de actividades del usuario en un espacio arquitectónico. El ambiental, porque mediante diseños racionales de los espacios arquitectónicos los proyectistas coadyuvarán a la minimización del uso de los recursos y la reducción de la generación de desechos de construcción.

Enfocados en una visión positiva del futuro en el proyecto de la vivienda en Tuxtla, los beneficios serán el otorgar a los habitantes espacios arquitectónicos verdaderamente habitables, adaptables y versátiles, para finalmente generar la satisfacción en sus moradores.

Hipótesis

La línea que conduce este trabajo se basa en la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo los espacios arquitectónicos de la vivienda en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez pueden ser flexibles para responder a las necesidades de sus habitantes en sus ciclos de vida, sin realizar grandes alteraciones a la edificación original?

Enmarcados en la sustentabilidad, las estrategias de flexibilidad para el diseño del espacio arquitectónico de la vivienda en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez, responden a las necesidades espaciales de los habitantes en sus diferentes ciclos de vida, al posibilitar un mayor número de actividades habitables, sin que sean necesarias grandes alteraciones en la edificación original, coadyuvando a la disminución de usos de recursos adicionales o en exceso y a la reducción de generación de desechos de construcción.

Objetivos

General:

“Proponer estrategias de flexibilidad para el diseño del espacio arquitectónico, que responda a los ciclos de vida de los habitantes de la vivienda, en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez”.

Específicos:

- Analizar arquitectónicamente la vivienda caso de estudio, en la primera etapa del Fraccionamiento San Fernando en Tuxtla Gutiérrez.
- Sintetizar del diagnóstico en el caso de estudio, las estrategias existentes de flexibilidad para el espacio arquitectónico.
- Aplicar el diseño de estrategias de flexibilidad del espacio arquitectónico para los ciclos de vida de los habitantes, en una propuesta arquitectónica sustentable de vivienda, en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez.

Metodología

El caso de estudio se aborda por medio de una investigación iconográfica, realizando lecturas espaciales de lo observado en las viviendas, a partir de croquis, fotografías y mobiliario; con un enfoque cuantitativo, usando recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

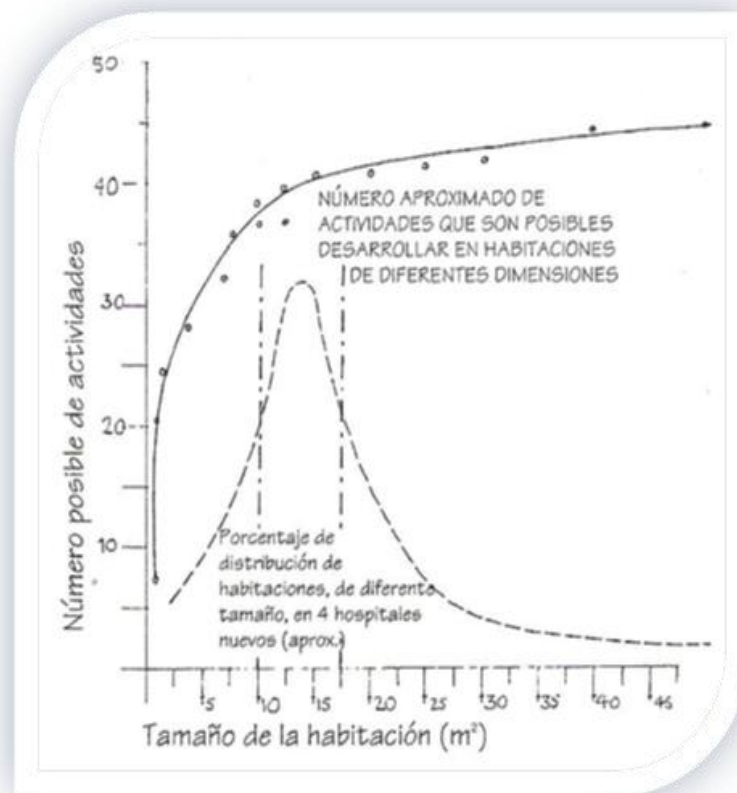
Todo lo anterior, con un inicio descriptivo y correlacional; el primero, buscando especificar propiedades, características y rasgos importantes de la flexibilidad del espacio arquitectónico que se analiza; el segundo, tiene como propósito evaluar la relación que exista entre las variables planteadas, el espacio arquitectónico como variable independiente y las actividades del habitante como variable dependiente.

Luego se realiza una propuesta experimental y transversal; el primero refiriéndose a los estudios que nos llevan a la transferencia de la tecnología en el que se realiza la manipulación deliberada de variables, observando fenómenos en propuestas de diseño arquitectónico para después analizarlos y sintetizarlos; el segundo, se refiere a los datos que se recopilen en un momento o proyecto único.

Para determinar el método de análisis de los datos, se toma como una de las bases, parte de la investigación de campo que realizan Diacomio M. C. y Palermo Szücs C., los cuales usando un abordaje fenomenológico incluyen dentro de procedimientos preconizados por Mallard M. L. el análisis a partir de lecturas espaciales por medio de croquis, fotografías y mobiliario, los cuales serán retomados en el presente trabajo; ellos también incluyen, relatos y comentarios emitidos por los usuarios, los cuales no

se retoman por estar en niveles de percepción, aspecto que no se aborda en el presente trabajo.

Otra de las bases para determinar el método de análisis de los datos, es la relación entre número de actividades y tamaño de la habitación, establecidos por Cowan P., mencionado por Ian Bentley junto con otros autores. En la imagen se expresa el tamaño de habitación óptimo, es decir, el espacio con capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante en una superficie determinada.



GRÁFICA 1: Número posible de actividades con relación al tamaño de la habitación

Fuente: Bentley, 1999.

La última de las bases para determinar el método de análisis de los datos, es la relación entre lugares del habitar y los ciclos de vida de los habitantes, mencionados por Paola Coppola Pignatelli; el análisis realizado con diez espacios examinados constituyen los arquetipos espaciales de la residencia, evidenciando el uso de los espacios arquitectónicos de acuerdo a las diversas etapas de la vida del hombre.

Con todo lo anterior, en el presente trabajo, se analiza por el método de caso, a las viviendas de la primera etapa del fraccionamiento San Fernando, que cumplan con el prototipo de estudio y no hayan sido modificadas.

El prototipo, determinado con tamaños de habitación estandarizados, es decir espacios delimitados con metros cuadrados constantes, se relaciona con las actividades reflejadas en las lecturas espaciales de las viviendas por medio de los croquis, fotografías y mobiliario.

Posteriormente, se ubican de acuerdo al ciclo de vida que ocupan los habitantes de la vivienda, para determinar la flexibilidad del espacio arquitectónico del caso de estudio, por su capacidad de albergar el mayor número de actividades en un espacio determinado en los diferentes ciclos de vida de los habitantes.

CAPÍTULO I

FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

I.1. FUNDAMENTO CONCEPTUAL

La flexibilidad, es un concepto que en el presente siglo XXI es abordado en diversas áreas como, Administración, Educación, Negocios, Finanzas, Arquitectura y otros; todas ellas surgidas a raíz del neoliberalismo, otorgándoles un matiz diferente a cada una de ellas; por ello es conveniente acotar la temática a la flexibilidad arquitectónica, siendo unos de los ejes de esta investigación.

La flexibilidad arquitectónica, es un concepto que surge por el neoliberalismo, mas no el contenido del término, puesto que ya había sido tema de discusión desde los albores del racionalismo; siendo en los años 50, una dificultad en la posguerra la problemática en torno al concepto, dándole importancia también al usuario y su participación en la construcción y reconstrucción de las ciudades (Coppola, 1977).

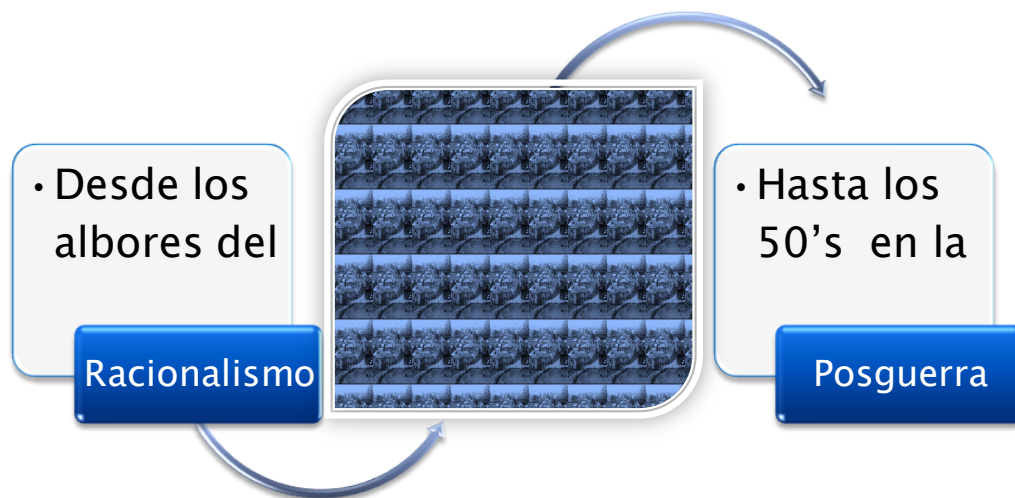


FIGURA 1.- Surgimiento del concepto flexibilidad. IGRR 2008.

Fotografía de una ciudad de la posguerra.

Fuente: www.arqhys.com

Las evidencias de antecedentes en torno a la flexibilidad en el diseño de espacios arquitectónicos, datan desde 1909 con elementos prefabricados en serie planteados por Walter Gropius; 1914 con el sistema constructivo dominó, 1920 con la casa Citroën, desarrolladas por Le Corbusier; 1919 con la casa Schröder construida por Gerrit Rietveld; 1931 con la casa Stuttgart realizada por Wagner; 1948 con la casa Eames proyectada por Charles y Ray Eames; todos ellos por mencionar algunos.



FIGURA 2.- Antecedentes arquitectónicos de flexibilidad. IGRR 2008.

Fotografía de Walter Gropius. Fuente: www.abfimagazine.com

Imagen del Sistema Dominó.

Fuente: <http://www.arch.columbia.edu/DDL/cad/A4535/SUM95/gallerySUM95/k/kasak.sheryl.domino2.g>.

Fotografía de la Casa Schröder. Fuente: www.flickr.com

Fotografía de la Casa Eames. Fuente: www.flickr.com

Avanzando en la concepción del concepto a través del tiempo y acotándonos a los espacios arquitectónicos de una vivienda, es aún más imprescindible acercarse a la planeación o diseño de dicho proyecto que odas las gamas antropológicas, analizando las actividades y funciones que se desarrollan en la edificación, así como el uso del espacio en las diferentes etapas de la vida; esto lleva a una de las tres conclusiones de fondo de Paola Coppola Pignatelli:

La flexibilidad de una vivienda debe entenderse como pluriutilización del espacio para usos sucesivos en el tiempo, en el ámbito de una serie preorganizada de posibilidades, y no como disponibilidad genérica de un ambiente neutro. (Coppola, 1977).

Como una alternativa de solución a las viviendas, vistas desde un factor de juicio en el que deben poseer adaptabilidad y versatilidad, refiriéndose esto a aspectos de crecimiento y transformación e inmersos en un valor o composición utilitaria (Yáñez, 2004), el diseño arquitectónico habitacional demanda ser flexible, pues de acuerdo a la definición de Carlos Alberto Szücs:

La flexibilidad en la habitación es definida por una concepción de proyecto que posibilita una gran variedad de conformaciones espaciales, usos y aplicaciones sin que sean necesarias grandes alteraciones en la edificación original (Szücs, 2004).

Considerando a la vivienda como objeto arquitectónico, que relaciona ineludiblemente al espacio y fases de la vida de los habitantes, estos últimos identificados en la vida de un individuo en 7 ciclos, nacimiento, infancia, adolescencia, cortejo, reproducción, madurez y vejez; notando que mientras los ciclos aumentan en lapso de tiempo, las variaciones del comportamiento disminuyen (Coppola, 1997), por lo que se comparte la filosofía de Pere Joan Ravetllat:

Reclamo flexibilidad justamente porque la velocidad de los cambios hacen imprevisible lo que pueda pasar en pocos años, incapacitándonos para detectar cual va a ser el programa, el uso, las necesidades en un breve plazo de tiempo. (Lario, 2004).

En busca de la concepción del diseño flexible de una vivienda, se aclara la temática del presente documento por medio de la aseveración de Rem Koolhaas:

La flexibilidad no es la anticipación exhaustiva a todos los cambios posibles. Muchos cambios son impredecibles. (...)

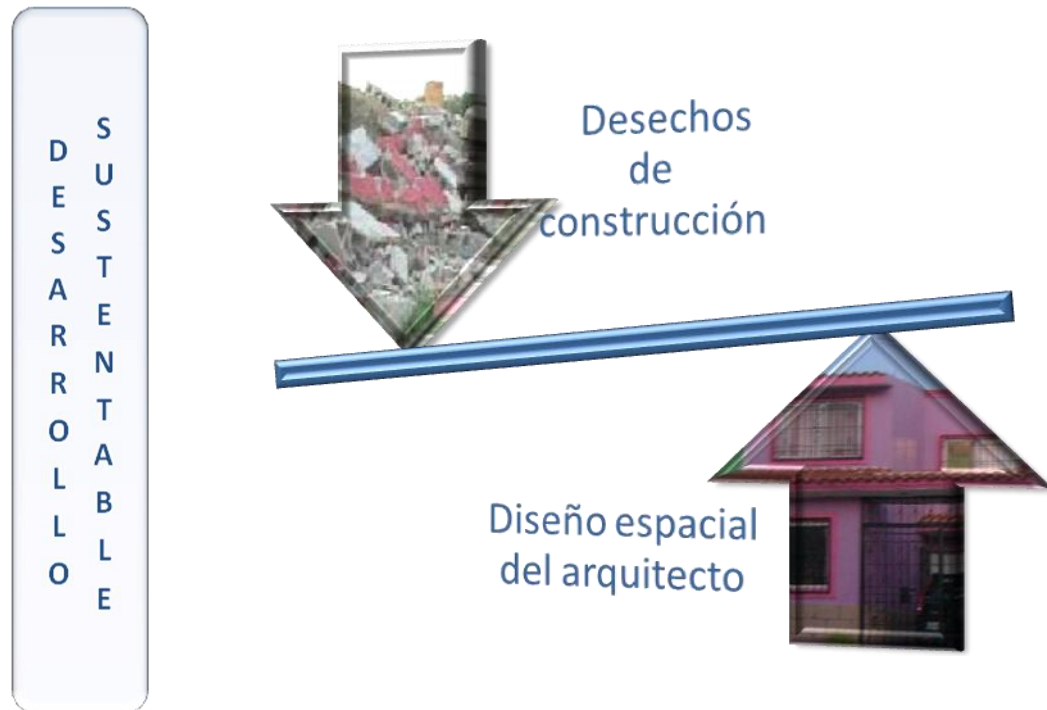
La flexibilidad es la creación de una capacidad de amplio margen que permita diferentes e incluso opuestas interpretaciones y usos. (Lario, 2004).

Dentro de esta temática, es conveniente mencionar a un arquitecto mexicano que busca una arquitectura alternativa y al que no le es indiferente la necesidad de una arquitectura de urgencia en América Latina, pero de calidad... Carlos González Lobo. Su propuesta tecnológica es el sistema del "Gran Galpón", que mediante su enfoque teórico propone cubiertas de bajo costo, atendiendo la satisfacción de las demandas espaciales-habitable por sus moradores; propuesta accesible a las posibilidades reales de los usuarios necesitados de vivienda, siendo estas amplias, perdurables y resistentes, además con una buena presentación formal y segura, garantizando la permanencia y con ello la del usuario en el lugar. (González, 1993).

Por lo tanto, la temática está dirigida hacia la flexibilidad del espacio arquitectónico de la vivienda, siendo este el objeto arquitectónico que demanda todo individuo integrante de una sociedad.

I.2. FUNDAMENTO TEÓRICO

De la teoría del "**Desarrollo Sustentable**", definida como "la capacidad de cubrir las necesidades de las generaciones actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias", emanan principios para una sociedad sustentable; en este trabajo se retoma, lo que se considera, será de utilidad para orientar su elaboración, como el "Reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables" (Ward y Dubos, citados por Castañeda, 1995) buscando no provocar con el diseño espacial del arquitecto, daños irreversibles en el medio ambiente o en las estructuras sociales, para que en un futuro la población de las comunidades goce del mismo potencial ambiental que actualmente tienen.



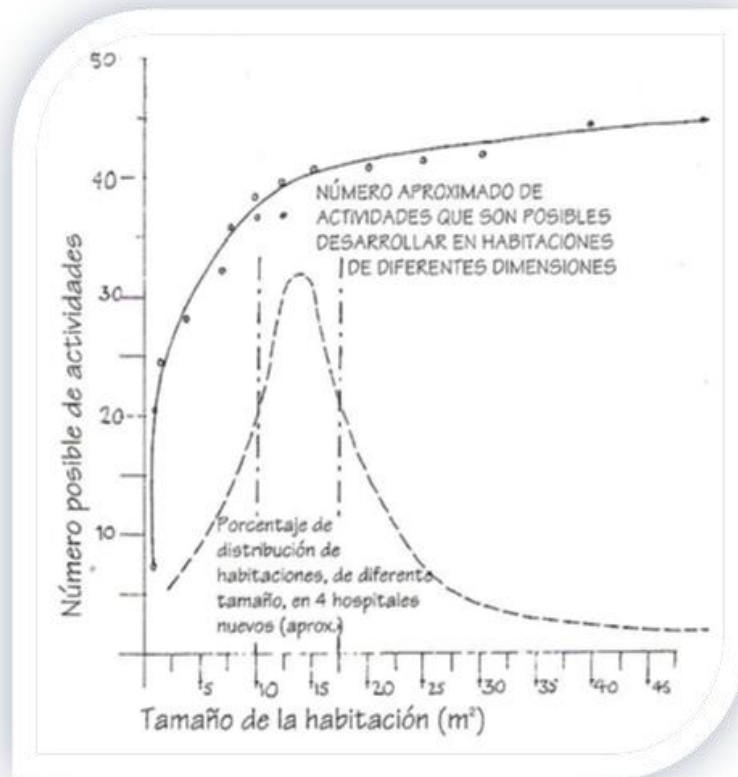
FIFURA 3.- Relación del diseño arquitecto y desechos de construcción en el marco del Desarrollo Sustentable.

Fotografía de desechos de construcción. Fuente: www.greenpeace.org

Fotografía de vivienda en el caso de estudio. Fuente: IGRR 2008.

I.3. CONCEPTUALIZACIÓN

En el presente documento, es necesario definir el concepto más importante referente al temática de estudio, basándose en autores como Paola Coppola Pignatelli Carlos Alberto Szücs, Pere Joan Ravetllat, Rem Koolhaas, Ian Bentley, Alan Alcock, Paul Murrain, McGlynn, gram. Smith y Carlos González Lobo, definimos:



GRÁFICA 1: Número posible de actividades con relación al Tamaño de la habitación

Fuente: Bentley, 1999.

La flexibilidad del espacio arquitectónico es la capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante, sin generar grandes alteraciones a la edificación original, minimizando el uso de materiales y por ende reduciendo la generación de desechos de la construcción.

I.4. PROBLEMA

En los ciclos de vida de la vivienda, tomando en cuenta las fases más significativas de la existencia de los individuos, la relación con el espacio es ineludible; pues de acuerdo a la edad de los individuos, se evidencia los espacios primordiales, las motivaciones y el uso que de ellos se tienen (Coppola, 1997); todo lo anterior originando al poco tiempo de ser ocupadas las viviendas, modificaciones, intervenciones, ampliaciones, alteraciones o creaciones espaciales (Szücs, 2004), las cuales podrían requerir el uso excesivo de materiales, al igual que la generación de desechos de construcción con materiales que probablemente estén aún en buen estado.

Basándonos en el origen árbol de problemas que se genera alrededor de la temática, el problema es la minimización de las posibles actividades del habitante, causadas por diseñar espacios arquitectónicos “especializados y rígidos” (Bentley, 1999) o “reducidos y estandarizados excesivamente” (Szücs, 2004).

CAPÍTULO II

ANÁLISIS

ARQUITECTÓNICO

II.1. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO DE LA VIVIENDA (CASO DE ESTUDIO) *

II.1.1. Análisis de los factores condicionantes

En el contexto histórico en que se edifican las viviendas de la primera etapa del Fraccionamiento San Fernando, se identifican condicionantes imperantes de la época, pues en este siglo XXI “la edificación residencial en masa es uno de los campos elegidos por los arquitectos para aumentar las posibilidades de adaptaciones posteriores, mediante la utilización de elementos normalizados” (Leupen 89). El caso de estudio, responde a la visión de proyectistas, constructores e inversionistas de la época, identificando a la vivienda tipo repetida masivamente.



FIFURA 4.- Primera etapa del Fraccionamiento San Fernando en Tuxtla Gutiérrez.

Fuente: Google Earth

*Metodología aportada por la investigación del Dr. Fredy Ovando Grajales

En el contexto social, se identifica a un grupo de usuarios de clase media, con ingresos mayores a los diez salarios mínimos, siendo éste un requisito de los constructores para la adquisición de la vivienda; la relación entre los usuarios y constructores, no es directa, ni personalizada, pero los costos de la vivienda que oscilan entre \$700,000 y \$900,000 sí están dirigidos desde el proyecto de los arquitectos a un determinado sector de la población, integrado por profesionistas, negociantes y otros con ese intervalo de poder adquisitivo.

En el contexto natural, se analiza la vivienda de estudio en una ubicación al noreste de la ciudad el cual está conformado en un valle de este a oeste; se localiza 16°46' N, 93°05', con una elevación de 520 m sobre el nivel del mar, vientos dominantes de noroeste a suroeste y una orientación de 14° de norte a este de la fachada principal; dicha ubicación orienta hacia el norte vistas al cerro del cañón del sumidero y hacia el suroeste vistas al centro de la ciudad.



FIFURA 5.- Fraccionamiento San Fernando en Tuxtla Gutiérrez.

Fuente: Google Earth

En el contexto edificado, el fraccionamiento tiene una adecuación al resto de las edificaciones que corresponden a un área predominantemente habitacional y en el caso de la vivienda de estudio tiene una mimetización con relación a las demás viviendas, pues corresponden al prototipo diseñado por los arquitectos.

Los fundamentos teóricos responden al desarrollo económico de nuestra época, inmerso en una arquitectura contemporánea, tratando de satisfacer una problemática de una alta demanda de vivienda en la región (Flores, 2007), desarrollando conceptos de flexibilidad, derivando versatilidad y adaptabilidad en ellas.



FIFURA 6.- Fachada del prototipo de vivienda

Fuente: IGRR, 2008.

II.1.2. Análisis de los elementos componentes

En el análisis espacial-funcional, se identifica un programa arquitectónico con espacios agrupados en distintas áreas y ubicados en diferentes zonas. En la planta baja determinada como zona pública y semipública, se identifican dos áreas: la primera es la social, compuesta por el garaje para un coche, jardín, sala y comedor; la segunda es el área de servicios o semipública, compuesta por un estudio, cocina, patio y baño. En la planta alta determinada como zona privada, se identifica el área íntima, compuesta por dos recámaras que comparten un baño, mas la recámara principal con vestidor y baño.

El diagrama de funcionamiento parte de un vestíbulo sin delimitantes físicas a la derecha del acceso, sin embargo está influenciado por la circulación.



FIGURA 7: Diagrama de funcionamiento del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

En las plantas arquitectónicas, se identifican las áreas que corresponden al vestíbulo, con circulaciones, horizontales y verticales, así como también la circulación vertical conformada por la escalera uniendo los dos niveles de la vivienda de estudio; distinguiendo una organización espacial reticular en el prototipo.

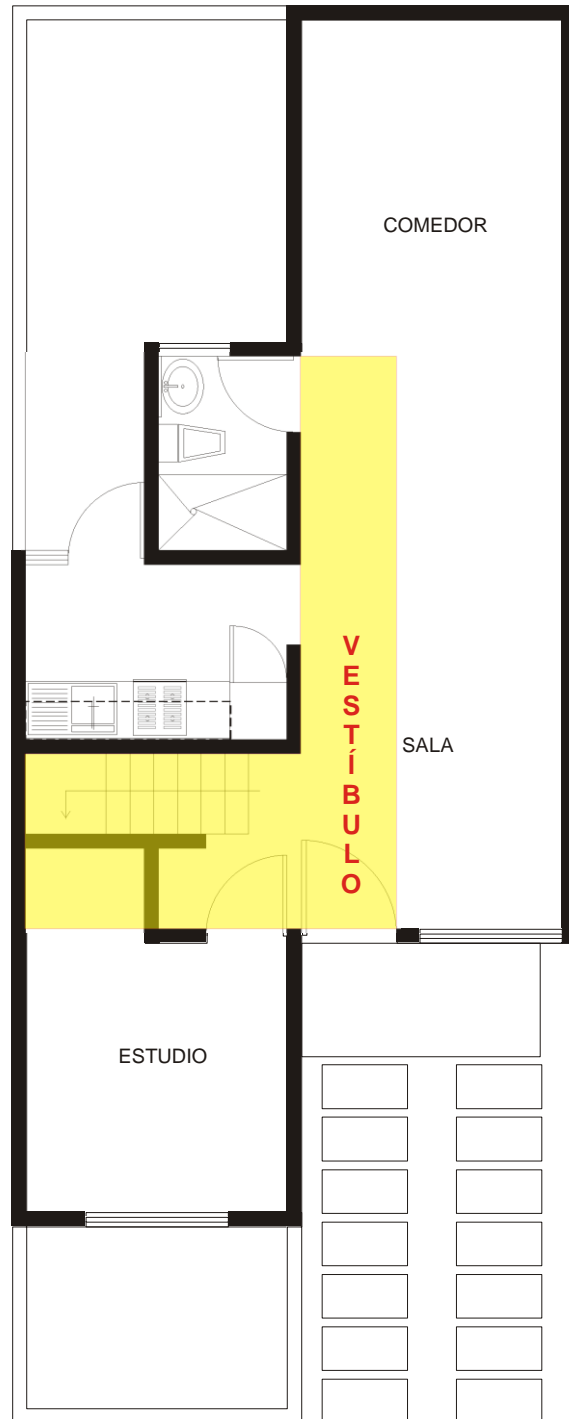


FIGURA 8: Vestíbulo de la planta baja del prototipo de vivienda. IGRR, 2008.

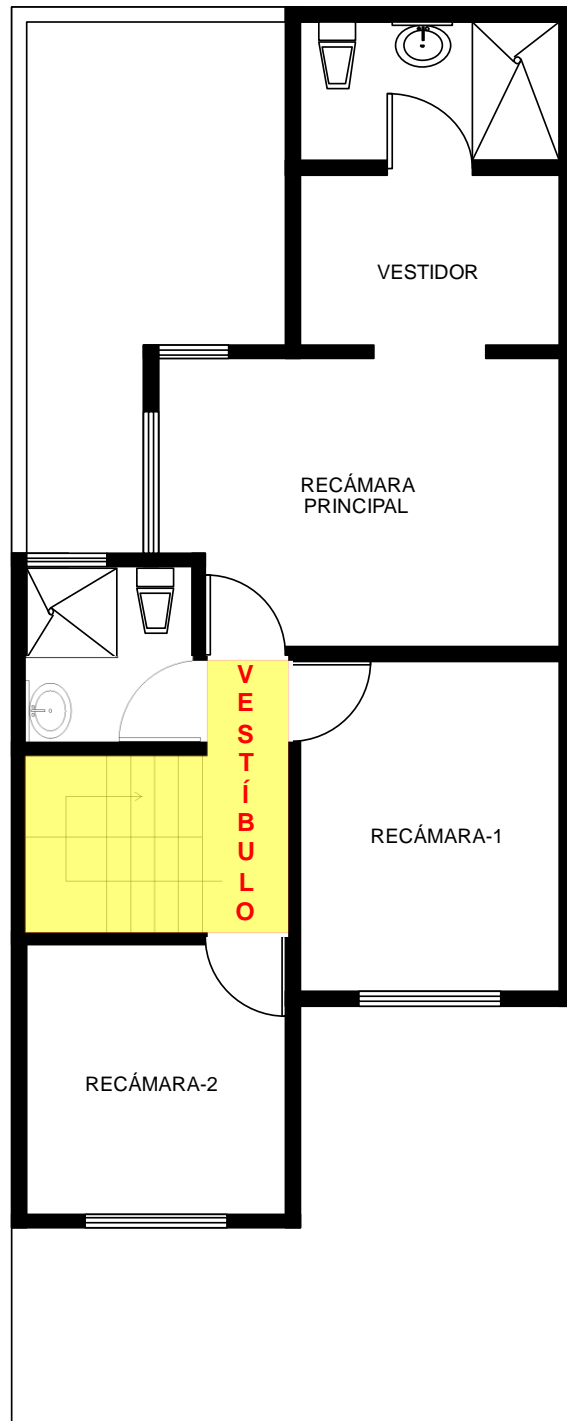


FIGURA 9: Vestíbulo de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

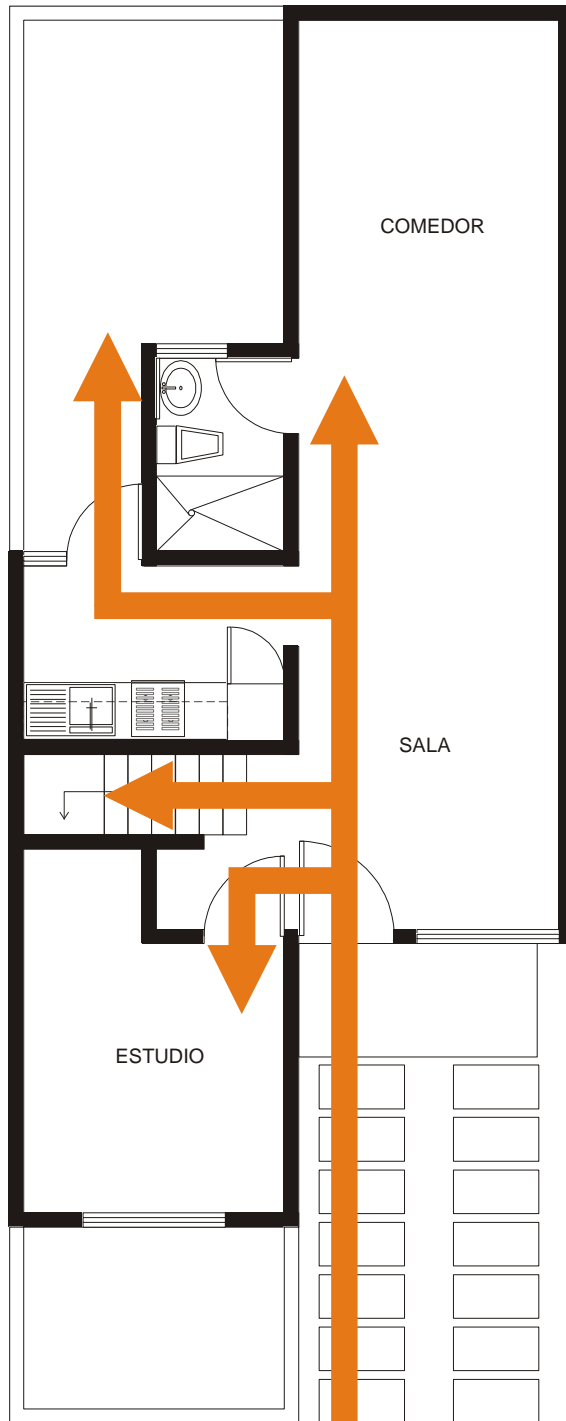


FIGURA 10: Circulación vertical y horizontal de la planta baja del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

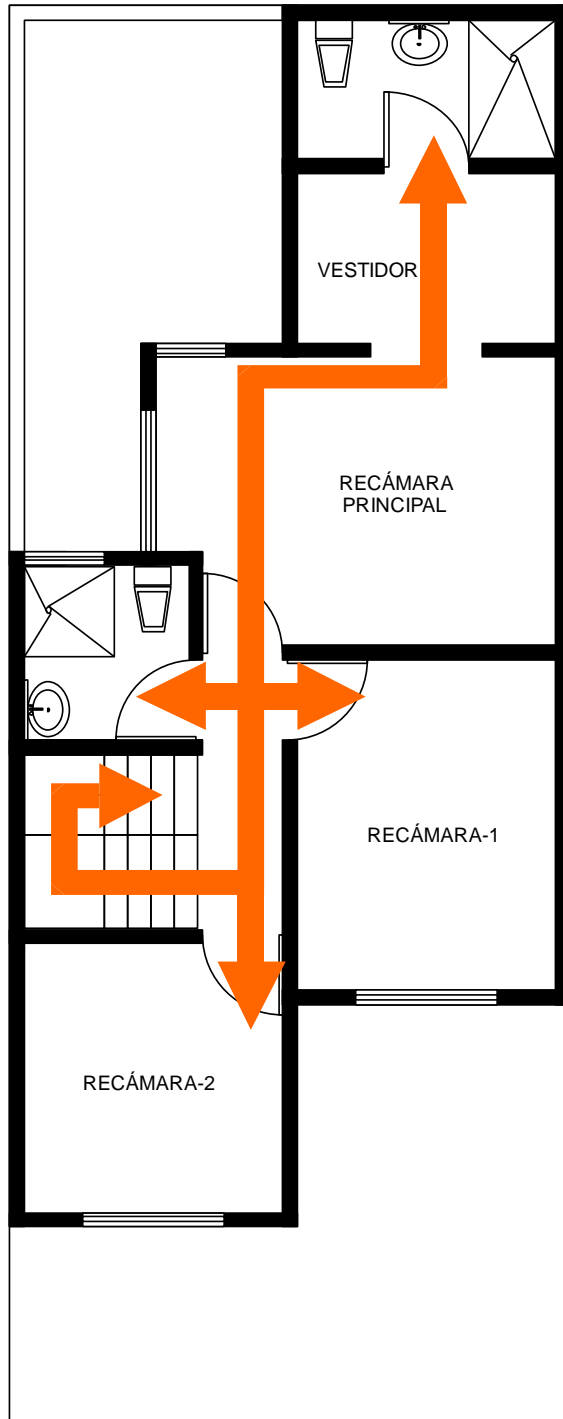


FIGURA 11: Circulación vertical y horizontal de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

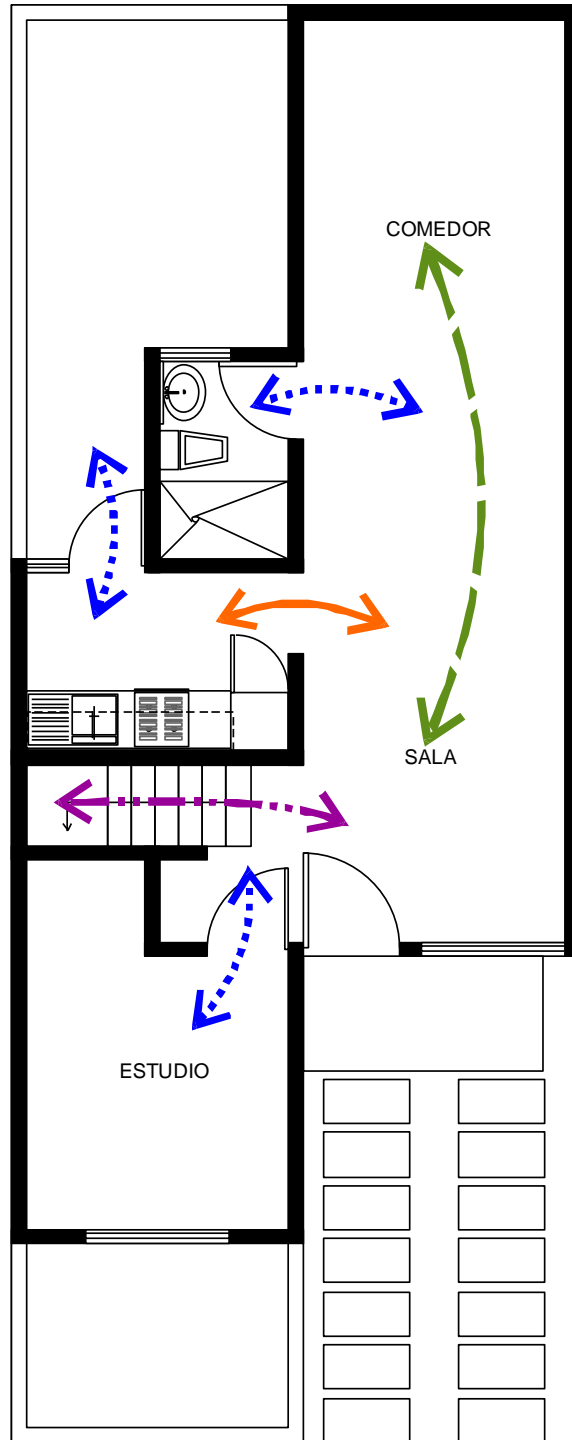


FIGURA 12: Espacios **Contenidos-Contiguos-Vinculados-Conexos** de la planta baja del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

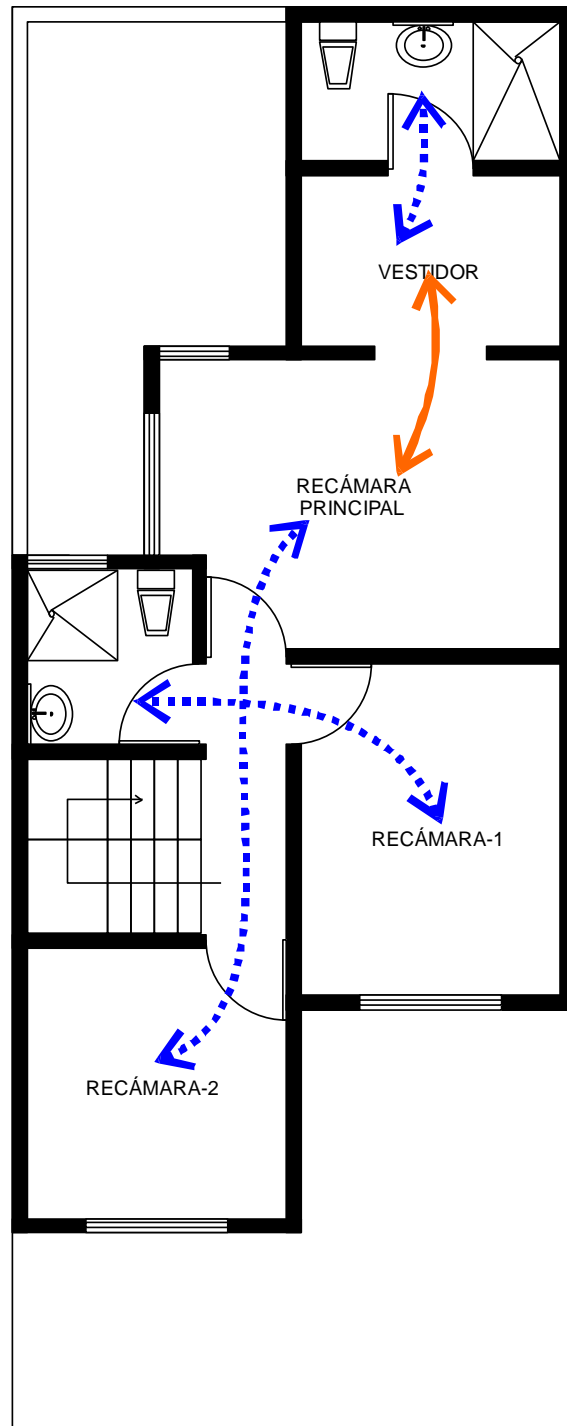


FIGURA 13: Espacios **Contenidos-Contiguos-Vinculados-Conexos** de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

El análisis formal-estructural, identifica como la geometría básica bidimensional al rectángulo y por ende como la geometría básica tridimensional al prisma rectangular.

La vivienda señala como principios ordenadores los ejes vertical y horizontal, partiendo simétricamente la planta y dejándola en equilibrio con respecto al terreno.

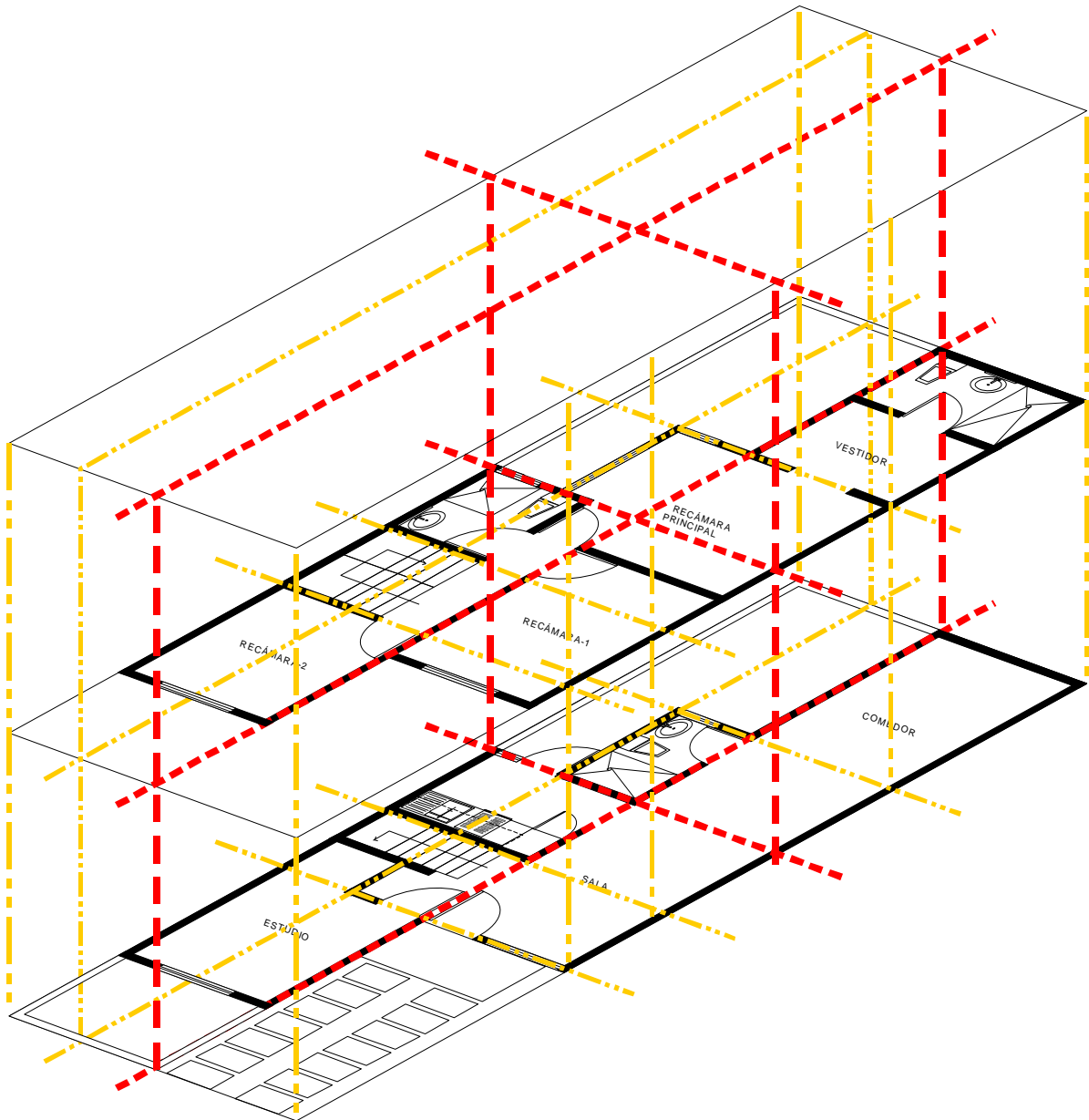


FIGURA 14: Ejes compositivos *principales* y *secundarios* de la geometría básica del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

La volumetría de la vivienda inmersa en un prisma rectangular, presenta sustracciones, mostrando finalmente una transformación a la geometría básica. La relación formal es nula, al no incluir, intersectar, adyacer, incluir o conectar otra geometría en la volumetría de la vivienda.

El sistema estructural del edificio es clasificado como un “híbrido” formado por muros de block hueco más losas SolTec, por lo que se le identifica como una forma activa.

El comportamiento estructural del edificio es por gravedad, pues toda la estructura trabaja junta, entre muros y losas SolTec.

CAPÍTULO III

SÍNTESIS

ARQUITECTÓNICA

III.1. DIAGNÓSTICO EN EL CASO DE ESTUDIO

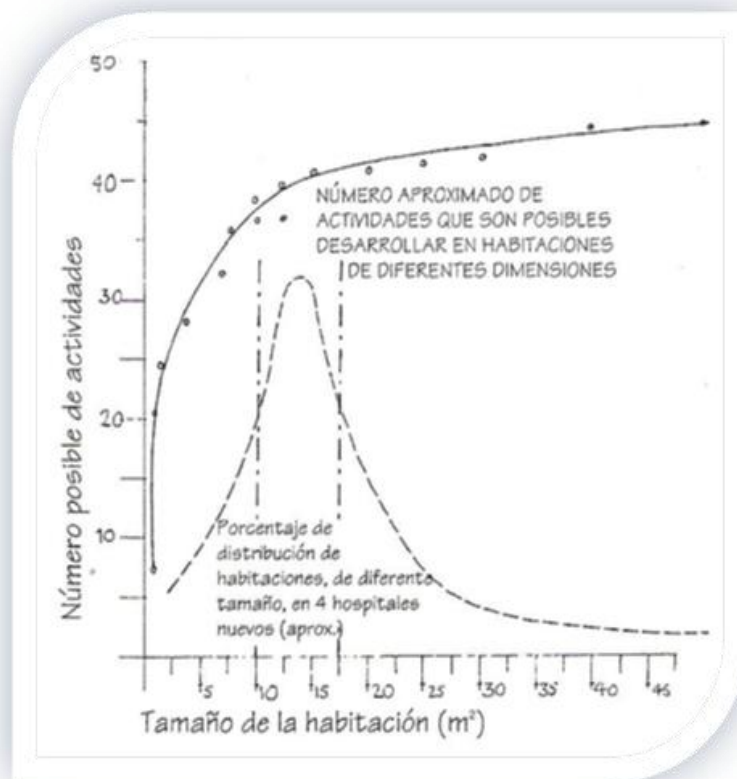
DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO DETERMINADO POR LAS ACTIVIDADES DE LOS HABITANTES DE ACUERDO A SUS CICLOS DE VIDA.

El caso de estudio se aborda por medio de una investigación iconográfica, realizando lecturas espaciales de lo observado en las viviendas, a partir de fotografías, croquis y mobiliario; con un enfoque cuantitativo, usando recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

Todo lo anterior, con un inicio descriptivo y correlacional; el primero, buscando especificar propiedades, características y rasgos importantes de la flexibilidad del espacio arquitectónico que se analiza; el segundo, tiene como propósito evaluar la relación que exista entre las variables planteadas, el espacio arquitectónico como variable independiente y las actividades del habitante como variable dependiente.

Luego se realiza una propuesta experimental y transversal; el primero refiriéndose a los estudios que nos llevan a la transferencia de la tecnología en el que se realiza la manipulación deliberada de variables, observando fenómenos en propuestas de diseño arquitectónico para después analizarlos y sintetizarlos; el segundo, se refiere a los datos que se recopilen en un momento único.

Para determinar el método de análisis de los datos, se toma como una de las bases, parte de la investigación de campo que realizan Diacomio M. C. y Palermo Szücs C., los cuales usando un abordaje fenomenológico incluyen dentro de procedimientos preconizados por Mallard M. L. el análisis a partir de lecturas espaciales por medio de croquis, fotografías y mobiliario, los cuales serán retomados en el presente trabajo; también incluyen relatos y comentarios emitidos por los usuarios, los cuales no se retoman por estar en niveles de percepción, aspecto que no se aborda en el presente documento.



GRÁFICA 1: Número posible de actividades con relación al Tamaño de la habitación

Fuente: Bentley, 1999.

Otra de las bases para determinar el método de análisis de los datos, es la relación entre número de actividades y tamaño de la habitación, establecidos por Cowan P., mencionado por Ian Bentley junto con otros autores. En la imagen se expresa el tamaño de habitación óptimo, es decir, el espacio con capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante en una superficie determinada.

La última de las bases para determinar el método de análisis de los datos, es la relación entre lugares del habitar y los ciclos de vida de los habitantes, mencionados por Paola Coppola Pignatelli; el análisis realizado con diez espacios examinados constituyen los arquetipos espaciales de la residencia, evidenciando el uso de los espacios arquitectónicos de acuerdo a las diversas etapas de la vida del hombre.

Con todo lo anterior, en el presente trabajo, se analiza por el método de caso, a las viviendas de la primera etapa del fraccionamiento San Fernando, que cumplan con el prototipo de estudio y no hayan sido modificadas.

El prototipo, determinado con tamaños de habitación estandarizados, es decir espacios delimitados con metros cuadrados constantes, se relaciona con las actividades reflejadas en las lecturas espaciales de las viviendas por medio de los croquis, fotografías y mobiliario.

Posteriormente, se ubican de acuerdo al ciclo de vida que ocupan los habitantes de la vivienda, para determinar la flexibilidad del espacio arquitectónico del caso de estudio, por su capacidad de albergar el mayor número de actividades en un espacio determinado en los diferentes ciclos de vida de los habitantes.

ÁREA SOCIAL

· CASO-1

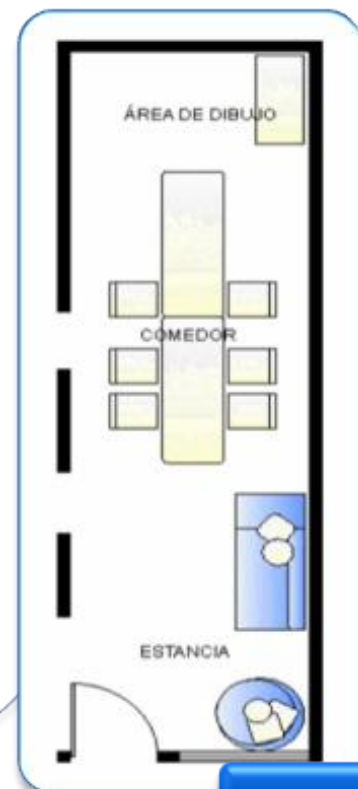


Descripción

· Se observa por medio del mobiliario (sofá, sillón, dos mesas con sillas y restirador) que las actividades son:

- Estar
- Comer
- Dibujar

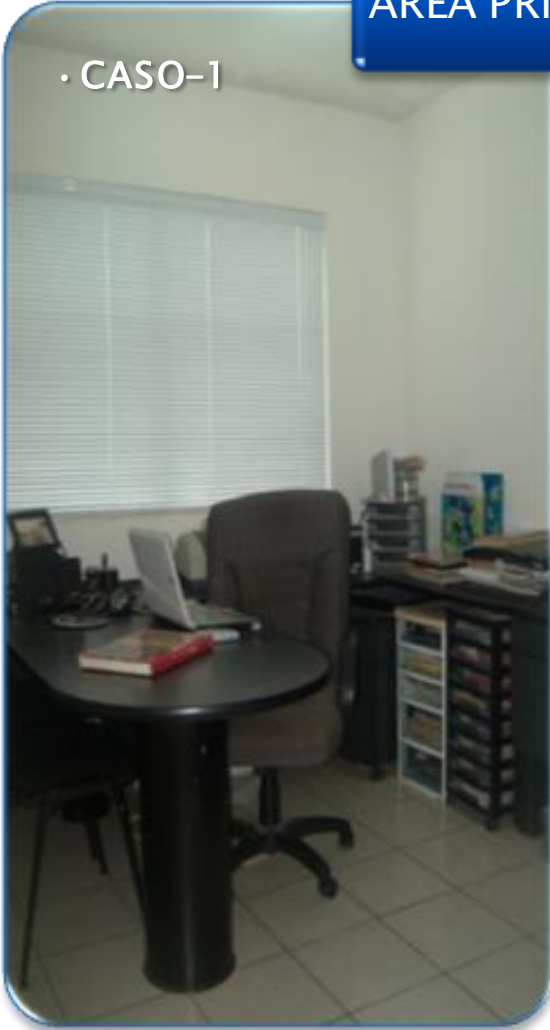
· La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos".



Croquis

ÁREA PRIVADA

• CASO-1

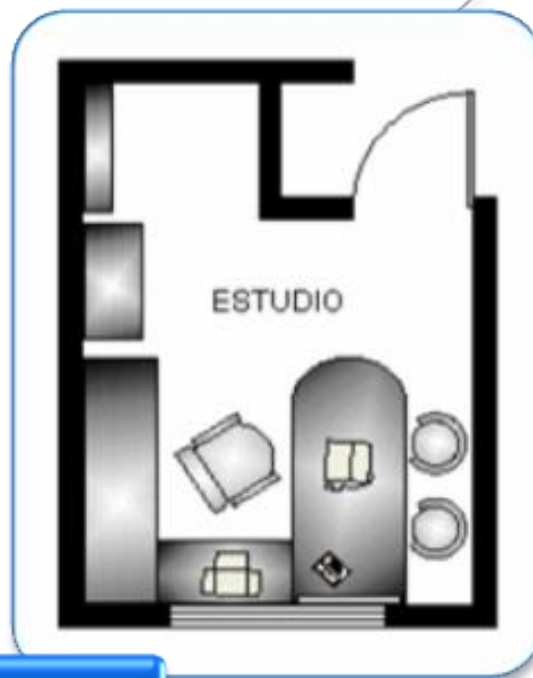


• Se observa por medio del mobiliario (escritorio con accesorios, sillón ejecutivo, sillas, librero y computadora) que la actividad es:

- Estudiar
- Despachar

• Dos de los habitantes otorgan en esta área sus servicios profesionales.

Descripción



Croquis

CASO-1

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	
3	Adolescencia	7-15	2
4	Cortejo	16-24	
5	Reproducción	25-35	2
6	Madurez	36-65	
7	Vejez	65-más	

ÁREA SOCIAL

• CASO-2

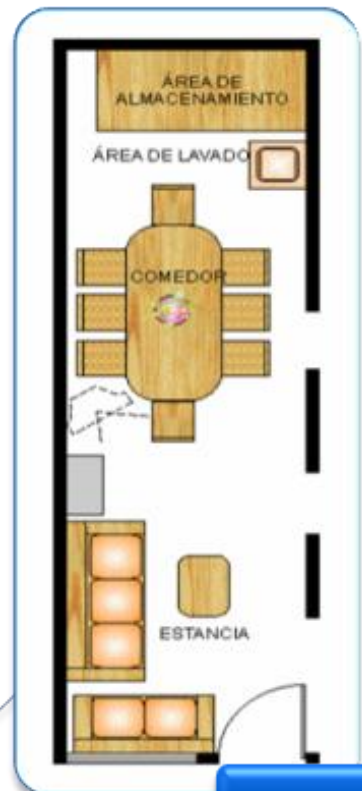


Descripción

• Se observa por medio del mobiliario (juego de sala, comedor, juguetes, lavadora y mesa) que las actividades son:

- Estar
- Comer
- Lavar
- Jugar
- Almacenar

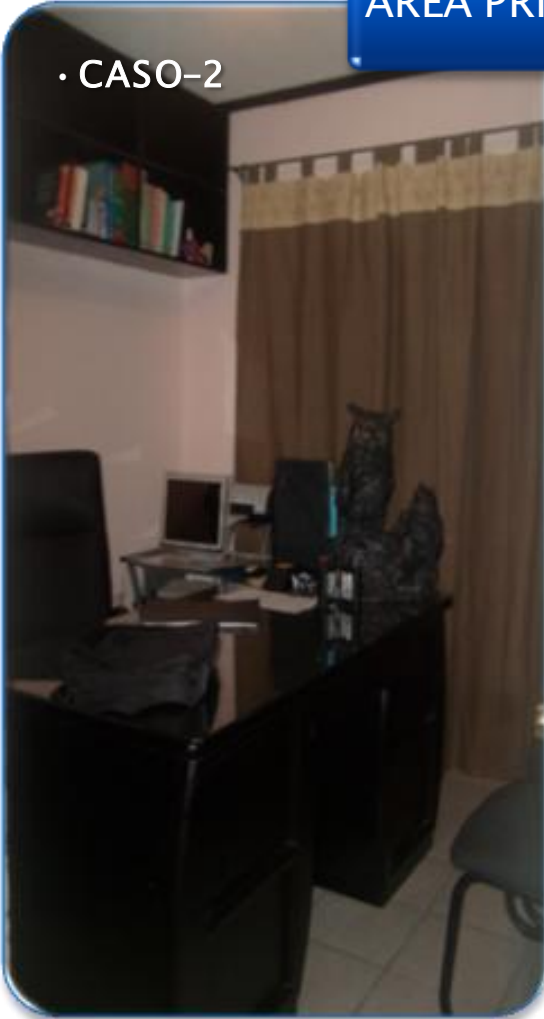
• La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

· CASO-2



· Se observa por medio del mobiliario (escritorio, sillón ejecutivo, sillas, mesa de computadora y librero) que las actividad es:

- Estudiar
- Despachar

· Uno de los habitantes otorga en esta área sus servicios profesionales.

Descripción



Croquis

CASO-2

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	3
3	Adolescencia	7-15	
4	Cortejo	16-24	1
5	Reproducción	25-35	2
6	Madurez	36-65	
7	Vejez	65-más	

ÁREA SOCIAL

• CASO-3

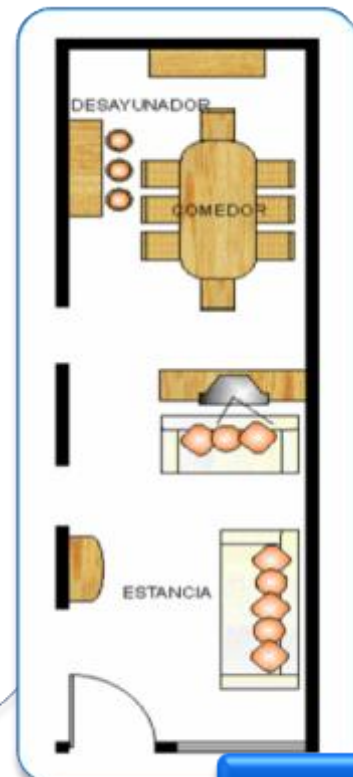


Descripción

• Se observa por medio del mobiliario (juego de sala, coqueta, televisión, comedor, vitrina y desayunador) que las actividades son:

- Estar
- Ver televisión
- Comer
- Desayunar

• La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

• CASO-3

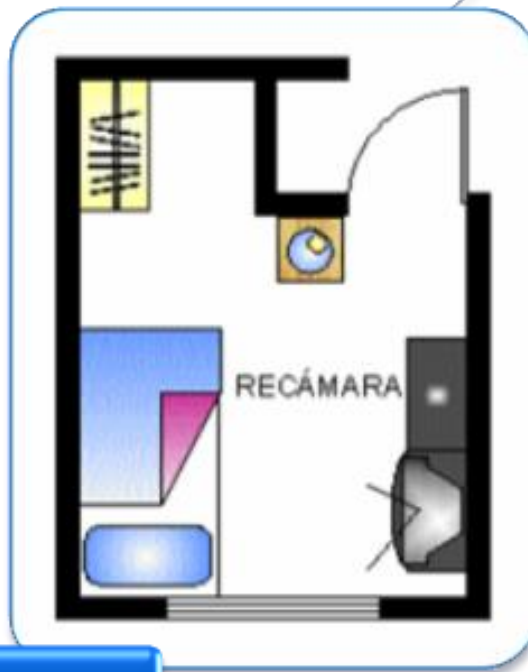


• Se observa por medio del mobiliario (cama individual, escritorio, televisión, ventilador y buró) que las actividades son:

- Dormir
- Ver televisión
- Estudiar

• La persona que habita el espacio pertenece al 4º. Ciclo de vida.

Descripción



Croquis

CASO-3

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	1
2	Infancia	2-6	
3	Adolescencia	7-15	
4	Cortejo	16-24	4
5	Reproducción	25-35	1
6	Madurez	36-65	1
7	Vejez	65-más	

ÁREA SOCIAL

• CASO-4

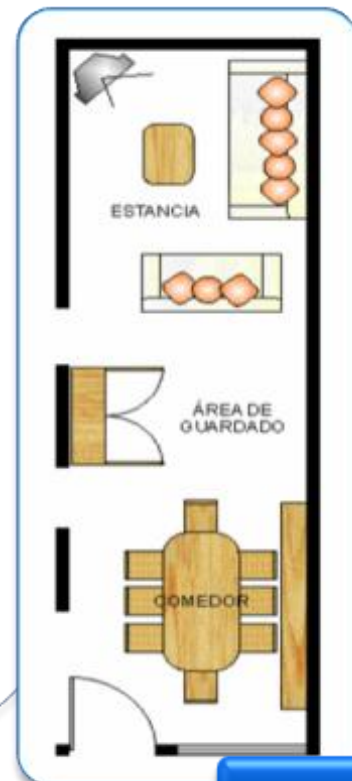


Descripción

• Se observa por medio del mobiliario (comedor, computadora, banca, mueble con perfumes, juego de sala y televisión) que las actividades son:

- Comer
- Demostrar Perfumes
- Estar
- Ver televisión

• La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

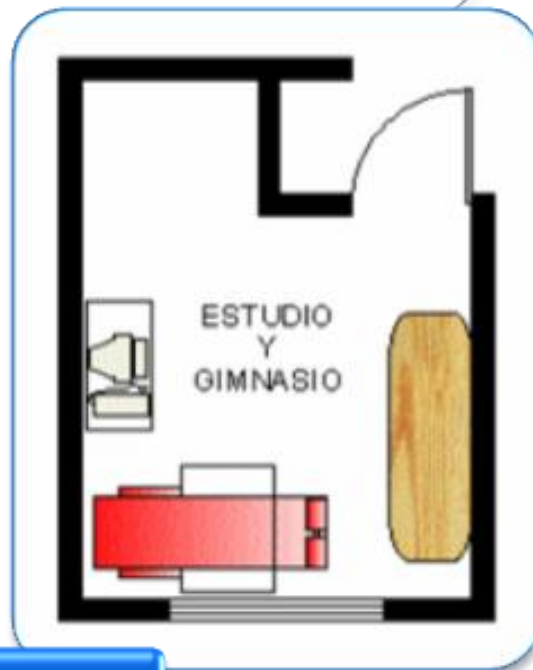
• CASO-4



• Se observa por medio del mobiliario (aparato para hacer ejercicio, mesa de computadora y librero) que las actividades son:

- Estudiar
- Hacer ejercicio

Descripción



Croquis

CASO-4

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	
3	Adolescencia	7-15	
4	Cortejo	16-24	2
5	Reproducción	25-35	1
6	Madurez	36-65	1
7	Vejez	65-más	

ÁREA SOCIAL

· CASO-5

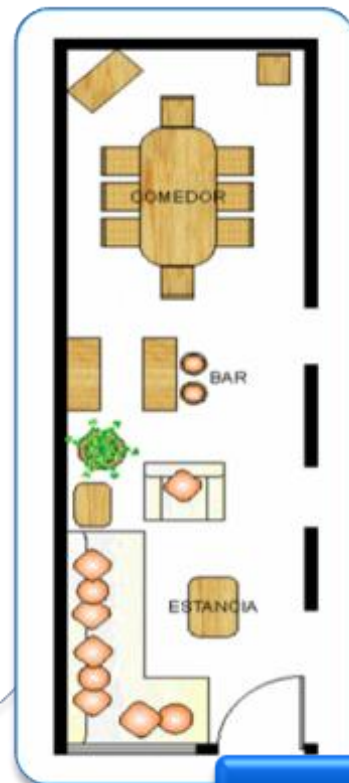


Descripción

· Se observa por medio del mobiliario (juego de sala, barra con licorero y comedor con vitrina) que las actividades son:

- Estar
- Comer
- Beber

· La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

• CASO-5

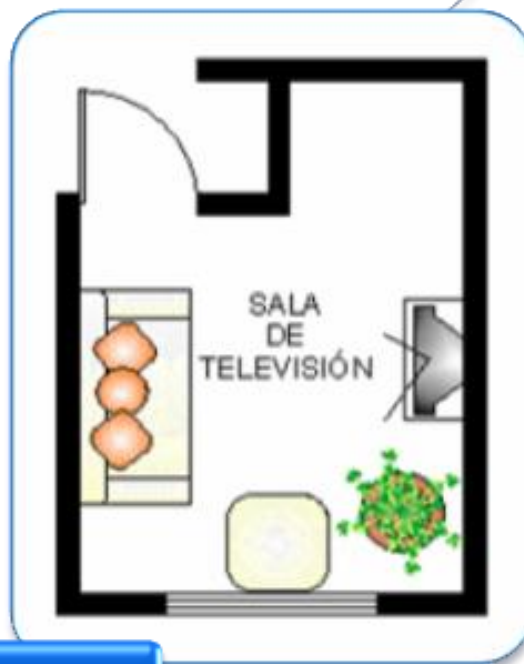


• Se observa por medio del mobiliario (televisión, vegetación artificial y sillones) que la actividad es:

• Ver televisión

• La persona que habitaba el espacio en el momento de la investigación pertenecía al 7°. Ciclo de vida.

Descripción



Croquis

CASO-5

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	
3	Adolescencia	7-15	1
4	Cortejo	16-24	1
5	Reproducción	25-35	
6	Madurez	36-65	2
7	Vejez	65-más	1

ÁREA SOCIAL

· CASO-6

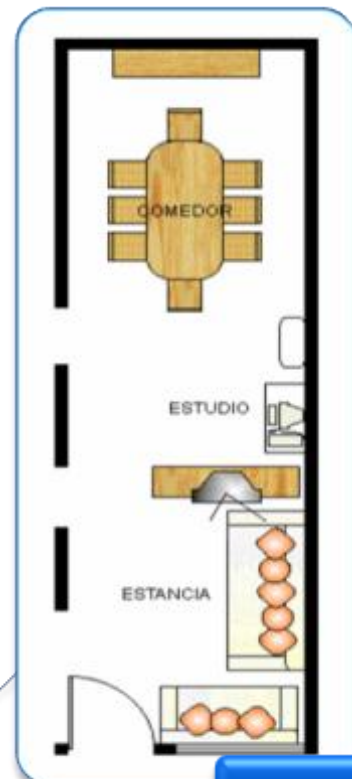


Descripción

· Se observa por medio del mobiliario (juego de sala, maceteros, mueble con televisión, mesa de computadora, librero, comedor con trinchador) que las actividades son:

- Estar
- Ver televisión
- Estudiar
- Comer

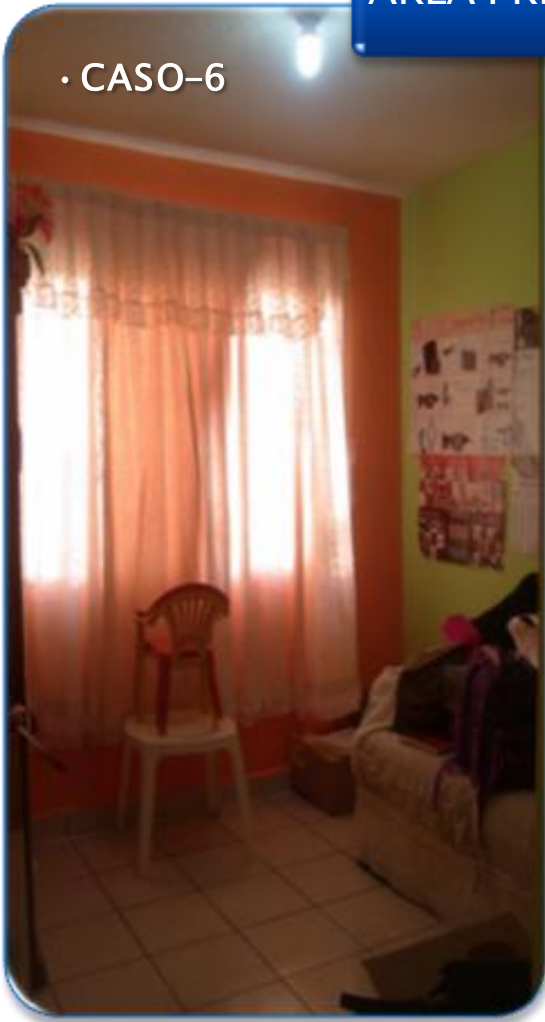
· La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

• CASO-6

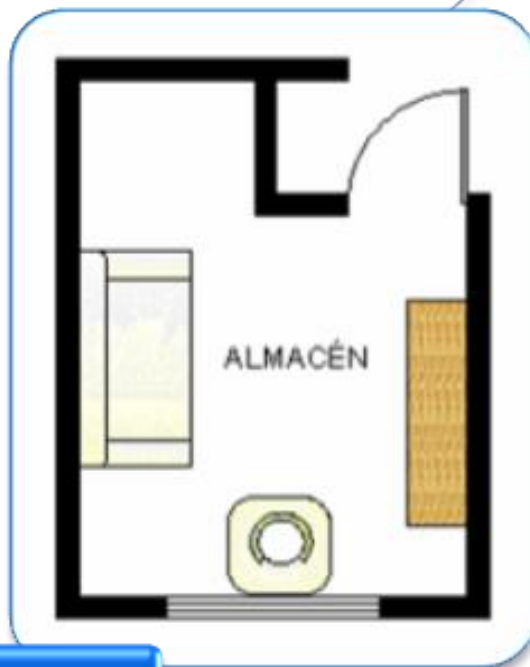


• Se observa por medio del mobiliario (sillón, mesa pequeña con dos sillas y mueble con diversos objetos) que la actividad es:

- Almacenar
- Estudiar

• En la investigación, los habitantes no definieron o estandarizaron la actividad.

Descripción



Croquis

CASO-6

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	
3	Adolescencia	7-15	1
4	Cortejo	16-24	1
5	Reproducción	25-35	
6	Madurez	36-65	1
7	Vejez	65-más	

ÁREA SOCIAL

• CASO-7

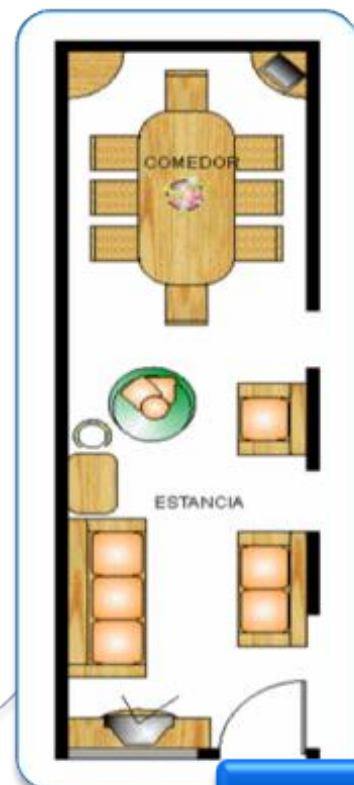


Descripción

• Se observa por medio del mobiliario (juego de sala, mesa pequeña con sillas, mueble con televisión, comedor y dos muebles en esquinas) que las actividades son:

- Estar
- Ver televisión
- Comer

• La flexibilidad se debe a los espacios "contenidos"



Croquis

ÁREA PRIVADA

• CASO-7

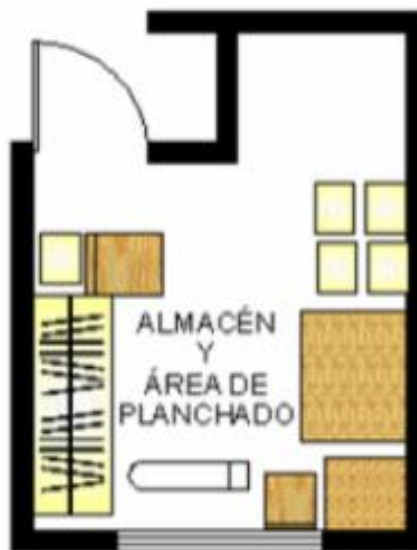


• Se observa por medio del mobiliario (guarda-ropa, planchador, altar, librero, perquera, objetos diversos) que las actividades son:

- Almacenar
- Planchar
- Rezar

• Una mujer habitante es maestra de danza por lo que almacena trajes regionales

Descripción



Croquis

CASO-7

Habitantes por ciclo de vida

Ciclo	FASE	EDADES	NÚMERO DE HABITANTES
1	Nacimiento	0-1	
2	Infancia	2-6	1
3	Adolescencia	7-15	1
4	Cortejo	16-24	2
5	Reproducción	25-35	
6	Madurez	36-65	2
7	Vejez	65-más	

III.2. SÍNTESIS DE LAS ESTRATEGIAS EXISTENTES DE FLEXIBILIDAD EN EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO DEL CASO DE ESTUDIO



En el diagnóstico del caso de estudio abordado por medio de una investigación iconográfica, se realizaron las lecturas espaciales de lo observado en dos espacios arquitectónicos, de las viviendas con el mismo prototipo en la primera etapa del Fraccionamiento San Fernando: el área social y el área privada; espacios que de acuerdo al prototipo son estandarizados en todas las viviendas y por el componente funcional que poseen, suficientes para la investigación.

Primeramente, derivado del diagnóstico realizado se logran especificar propiedades, características y rasgos importantes de la flexibilidad del espacio arquitectónico en las viviendas, los cuales distinguen las proporciones y relaciones de los espacios, así como las similitudes entre ellas.

Posteriormente, se evaluó la relación que existe entre las variables planteadas, el espacio arquitectónico (el área social y el área privada) como variable independiente y las actividades del habitante (Estar, comer, dibujar, lavar, jugar, almacenar, ver televisión, desayunar, demostrar, beber, estudiar, despachar, dormir, hacer ejercicio, almacenar, planchar y rezar) como variable dependiente; dichas actividades dependientes derivadas de la relación con los siete diferentes ciclos de vida de los habitantes, mencionados por Paola Coppola Pignatelli.

Esta relación entre número de actividades y tamaño de la habitación, establecidos por Cowan P., mencionado por Ian Bentley junto con otros autores, determina numéricamente la capacidad del área social y área privada, de albergar el mayor número de actividades del habitante en sus superficies determinadas; dicha relación de acuerdo al enfoque cuantitativo, mediante la medición numérica y el análisis estadístico realizado, se logra establecer patrones de comportamiento.

CAPÍTULO IV

**ESTRATEGIAS
DE FLEXIBILIDAD**

IV.1. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE DE VIVIENDA, CON APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIDAD EN EL ESPACIO PARA RESPONDER A LOS DIFERENTES CICLOS DE VIDA DE LOS HABITANTES

IV.1.1. Descripción de los factores condicionantes

La propuesta arquitectónica sustentable, incluyendo estrategias de flexibilidad, se desarrolla utópicamente en el predio número 7 de la primera etapa del Fraccionamiento San Fernando, en Tuxtla Gutiérrez. Con la misma superficie de 90 m², se otorga un diseño alternativo a la vivienda ya construida.

Enfatizando, que la alternativa se encuentra enmarcada en fundamento del Desarrollo Sustentable, pues responde al desarrollo económico de nuestra época, inmersa en una arquitectura contemporánea, tratando de satisfacer una problemática de una alta demanda de vivienda en la región (Flores, 2007), desarrollando conceptos de flexibilidad, derivando versatilidad y adaptabilidad en la vivienda.

La propuesta arquitectónica, se basa fundamentalmente en las estrategias de flexibilidad e integralmente se proponen eco tecnologías, hacia una arquitectura sustentable.

Al tomar dicho predio, las condicionantes del contexto histórico, social, natural y edificado, son las mismas mencionadas en el capítulo II de este documento, donde se desarrolló el análisis arquitectónico del caso de estudio. Sin embargo para conocer y analizar la estructura contextual de los elementos de identidad del C.E. se realizó una investigación documental y de campo, acerca de la estructura del sistema, basada en el contexto físico, urbano y social de cada una de ellas.

Los datos del contexto físico (ver cuadro No. 1), nos dan a conocer la estructura climática, geográfica y ecológica; se analiza la vivienda de estudio en una ubicación al noreste de la ciudad el cual está conformado en un valle de este a oeste; teniendo una orientación de 14° de norte a este de la fachada principal; dicha ubicación orienta hacia el noreste vistas al cerro del cañón del sumidero y hacia el suroeste vistas al centro de la ciudad.

CONTEXTO FÍSICO			
ESTRUCTURA			
	CLIMÁTICA <i>Fuente:</i> SEDESOL-2000	GEOGRÁFICA <i>Fuente:</i> INEGI-2000	ECOLÓGICA <i>Fuente:</i> INVESTIGACIÓN DE CAMPO
Caso de Estudio	TIPO DE CLIMA CÁLIDO SUBHÚMEDO	ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN Municipio de TUXTLA GUTIÉRREZ Coordenadas: Longitud= 93°05' W Latitud= 16°46' N Altitud= 520 MSNM	FLORA FLAMBOYANT Y LAURELES Y BENJAMINAS. CESPED CON VARIETADES ENDÉMICAS.
	CONDICIONES CLIMÁTICAS TMA= 25.7°C Vientos: Norte a Sur PM en 24 horas = 104.6 mm.	Orientación de Fachada Principal: 14° de norte a este Colindancias: N= 6 m con calle S= 6 m con comercio E= 15 m con propiedad O= 15 m con propiedad	FAUNA ANIMALES DOMÉSTICOS CICLOS ECOLÓGICOS Contaminación en el aire suelo y agua: NIVEL MEDIO

CUADRO 1: Contexto físico del caso de estudio, basado en el enfoque metodológico de Rafael Martínez Zárate.

Fuente: IGRR, 2008.

Los datos del contexto urbano (ver cuadro No. 2), nos dan a conocer la infraestructura, el equipamiento y la imagen urbana; al analizarlas se determina que en el contexto edificado, el fraccionamiento tiene una adecuación al resto de las edificaciones que corresponden a un área predominantemente habitacional y en el caso del caso de estudio tiene una mimetización con relación a las demás viviendas, pues corresponden al prototipo diseñado por los arquitectos.

CONTEXTO URBANO		
INFRAESTRUCTURA <i>Fuente:</i> INEGI-2000	EQUIPAMIENTO <i>Fuente:</i> INEGI-2000	IMAGEN URBANA <i>Fuente:</i> INVESTIGACIÓN DE CAMPO
SERVICIOS MUNICIPALES Agua potable Drenaje municipal Energía eléctrica	ÁREAS HABITACIONALES Ubicada en área 90% habitacional	TIPOLOGÍA Urbana
	ÁREAS DE TRABAJO En Centro comercial Escuelas Edificios públicos	
	SERVICIOS DE APOYO, COMUNICACIONES Radio Televisión Teléfono Internet	ÁREAS DE EDUCACIÓN Preescolar Primaria Secundaria Preparatorias Universidades
	ÁREAS DE RECREACIÓN Cancha de Futbol a 150 m	
SERVICIOS GENERALES DE REGENERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA NO EXISTEN	ÁREAS DE SERVICIOS Casetas de vigilancias	USO DEL SUELO habitacional

CUADRO 2: Contexto urbano del caso de estudio, basado en el enfoque metodológico de Rafael Martínez Zárte.

Fuente: IGRR, 2008.

Los datos del **contexto social** (ver cuadro No. 3), nos dan a conocer la estructura socioeconómica, sociológica y sociocultural; al analizarlas se identifica a un grupo de usuarios de clase media, con ingresos mayores a los diez salarios mínimos, siendo éste un requisito de los constructores para la adquisición de la vivienda; la relación entre los usuarios y constructores, no es directa, ni personalizada, pero los costos de la vivienda que oscilan entre \$700,000 y \$900,000 sí están dirigidos desde el proyecto de los arquitectos a un determinado sector de la población, integrado por profesionistas, negociantes y otros con ese intervalo de poder adquisitivo.

CONTEXTO SOCIAL			
ESTRUCTURA			
	SOCIOECONÓMICA <i>Fuente: INEGI-2000</i>	SOCIOLÓGICA <i>Fuente: INEGI-2000</i>	SOCIOCULTURAL <i>Fuente: INEGI-2000</i>
Caso de Estudio	SISTEMAS PRODUCTIVOS Servicios públicos Comercio en Pequeñas y medianas empresas	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS 899,897 Habitantes	ASPECTO IDEOLÓGICO Población con Diversas religiones Predominantemente Católicas.
	RELACIONES DE PRODUCCIÓN Empleados Y Empresarios	ASPECTOS DE DENSIDAD 4.25 Hab/viv	ASPECTOS CULTURALES Indicios de Una nueva cultura ambiental
	FUERZAS PRODUCTIVAS Población Económicamente Activa	ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN SOCIAL Fraccionamientos Colonias	DETERMINANTES REGIONALES Comunidad ávida de vivienda
		TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL: 2.37%	

CUADRO 3: Contexto social del caso de estudio, basado en el enfoque metodológico de Rafael Martínez Zárte.

Fuente: IGRR, 2008.

IV.1.2. Expresión gráfica de los elementos componentes

Con los datos registrados, se puede determinar que las condicionantes contextuales del caso de estudio, determinan los componentes de la nueva alternativa de solución arquitectónica de la vivienda que a continuación se expone.

De acuerdo con la investigación, se tienen las siguientes premisas:

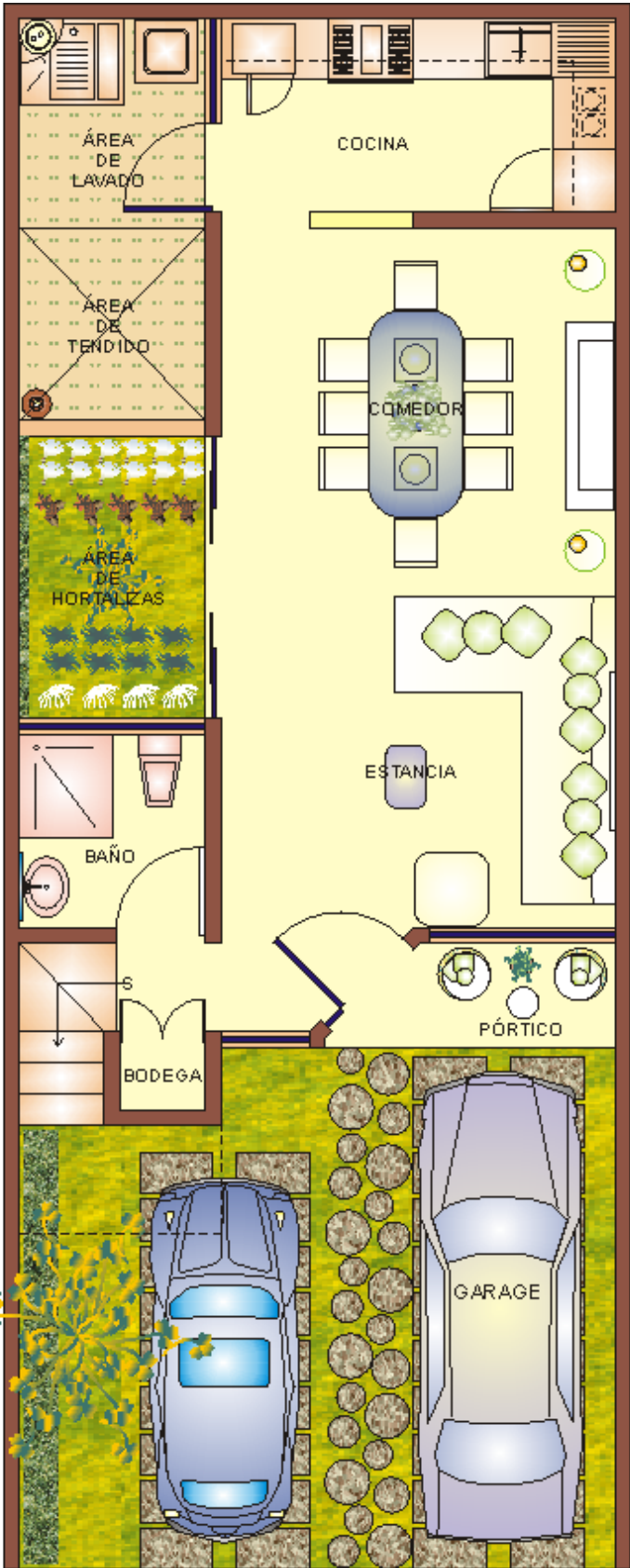
- Disminuir los usos de recursos adicionales o en exceso
- Reducir la generación de desechos de construcción.
- Ahorrar el consumo de energía eléctrica, agua y gas.
- Aprovechar el uso de energías renovables como la luz solar.

También se propone una vivienda con crecimiento progresivo, por lo que se presenta en:

- Primera etapa
- Segunda etapa

Por todo lo anterior se encuentran implícitas diversas estrategias de sustentabilidad en las que inminentemente resaltarán las estrategias de flexibilidad del espacio arquitectónico de la vivienda para cubrir las necesidades del habitante de acuerdo a sus siete diferentes ciclos de vida.

Propuesta arquitectónica (Primera Etapa)



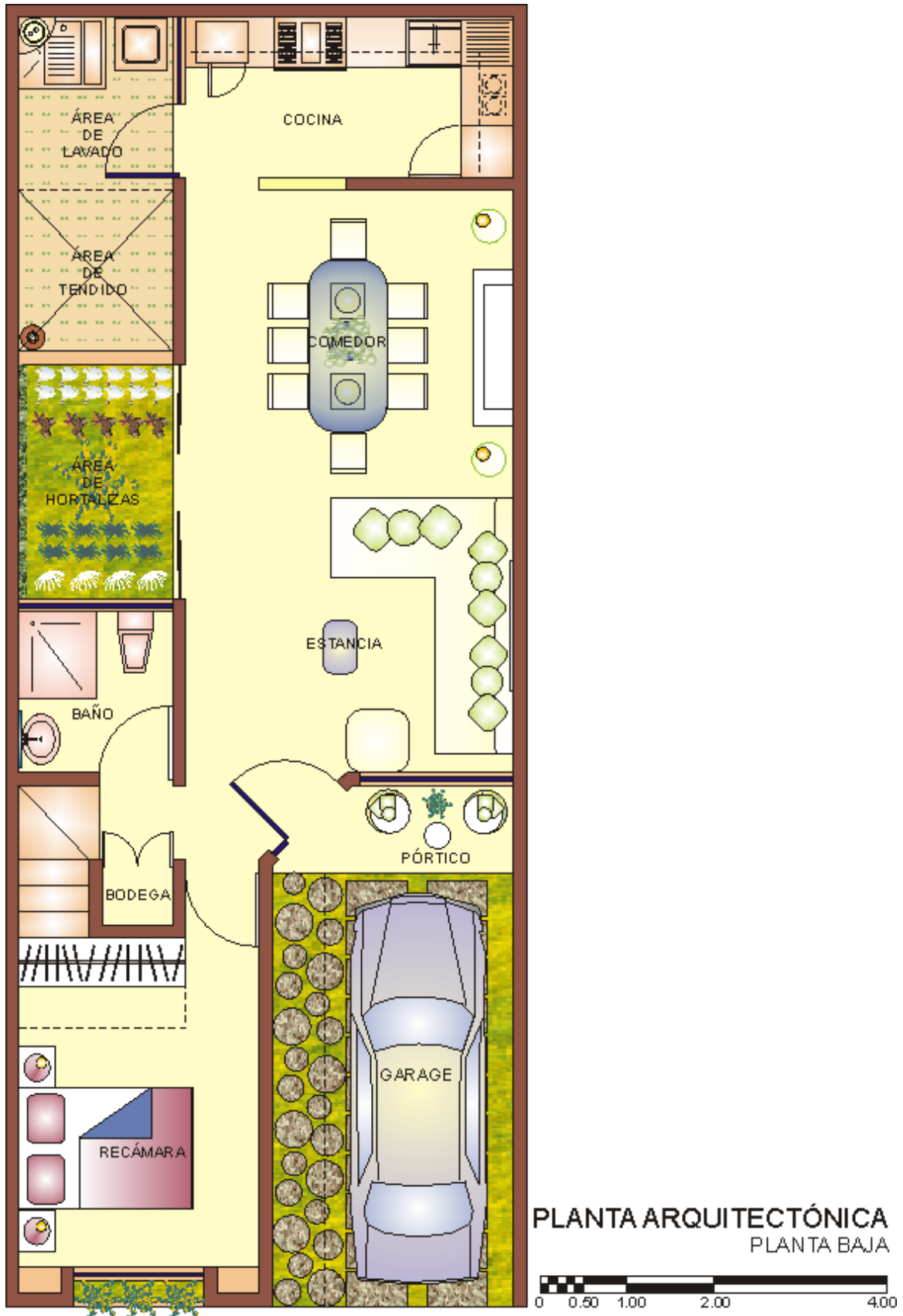
PLANTA ARQUITECTÓNICA
PLANTA BAJA



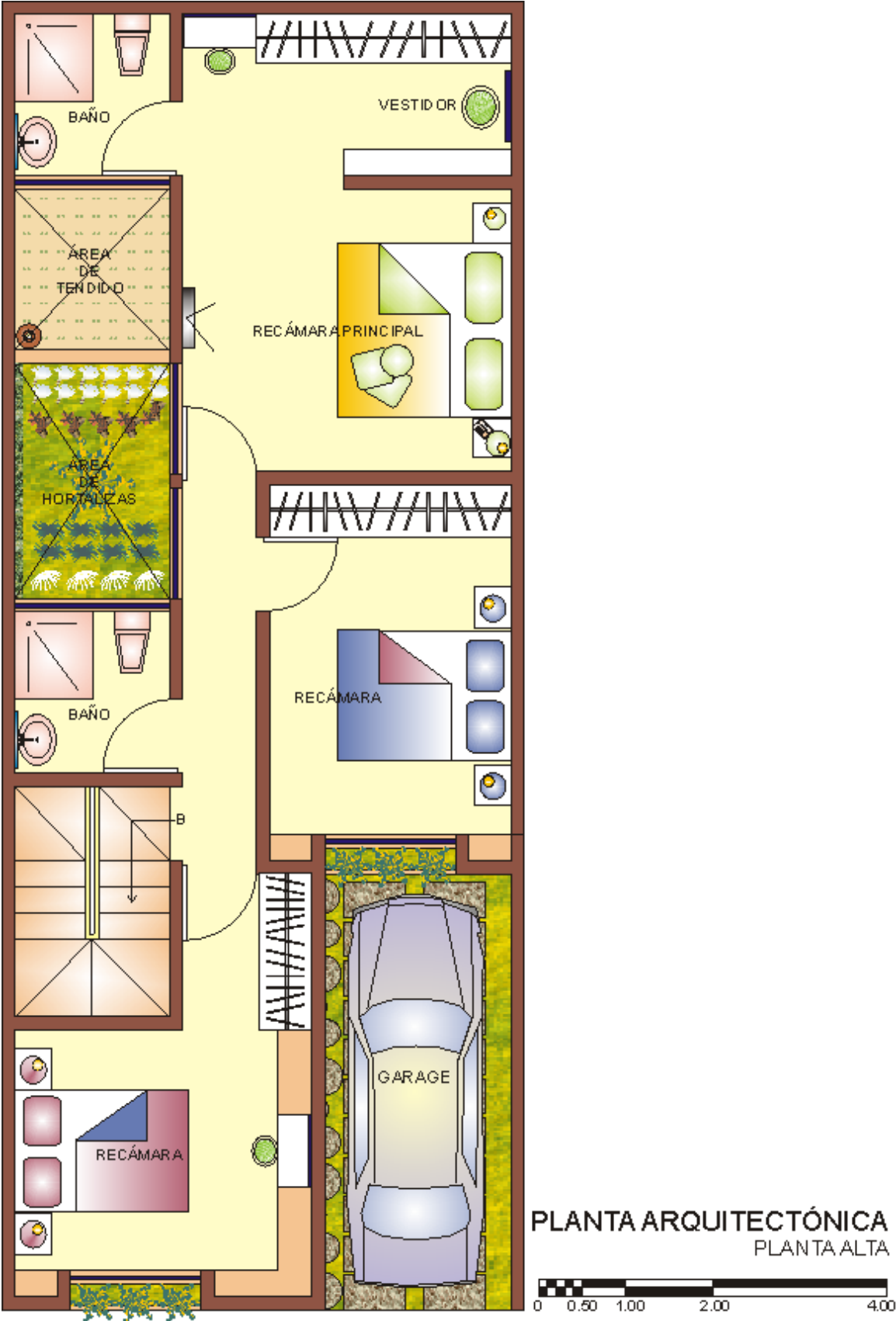
Propuesta arquitectónica (Primera Etapa)



Propuesta arquitectónica (Segunda Etapa)



Propuesta arquitectónica (Segunda Etapa)



Propuesta arquitectónica



FACHADA PRINCIPAL
CON ILUMINACIÓN NATURAL



Propuesta arquitectónica



FACHADA PRINCIPAL
CON ILUMINACIÓN ARTIFICIAL



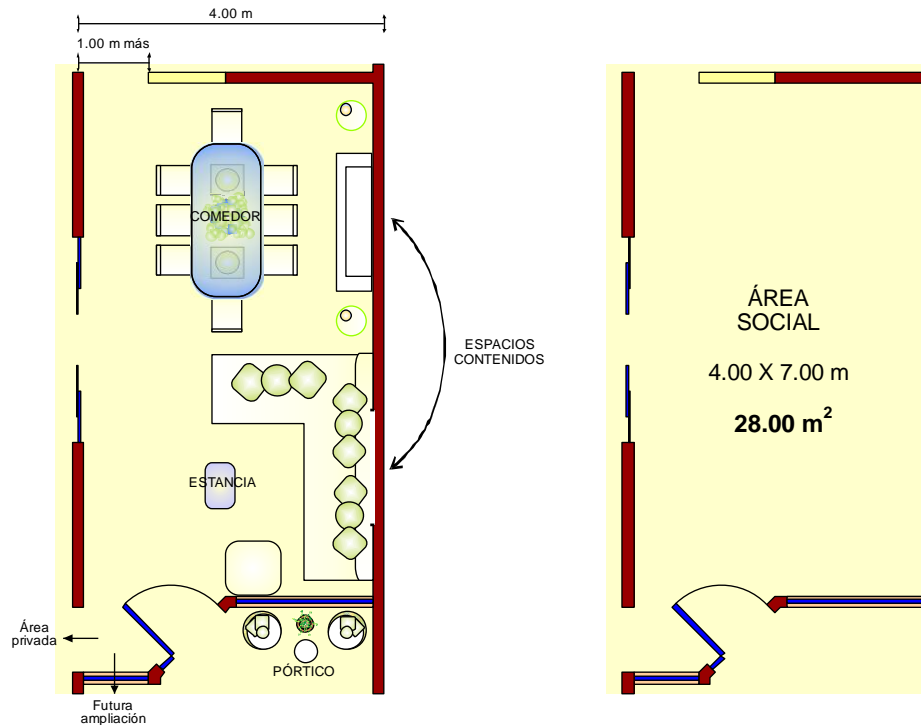
CAPÍTULO V

**EVALUACIÓN
DE LA ALTERNATIVA**

V.1. ANÁLISIS Y SÍNTESIS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO CON APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIDAD EN EL ESPACIO PARA RESPONDER A LOS DIFERENTES CICLOS DE VIDA DE LOS HABITANTES

1er. Estrategia de sustentabilidad

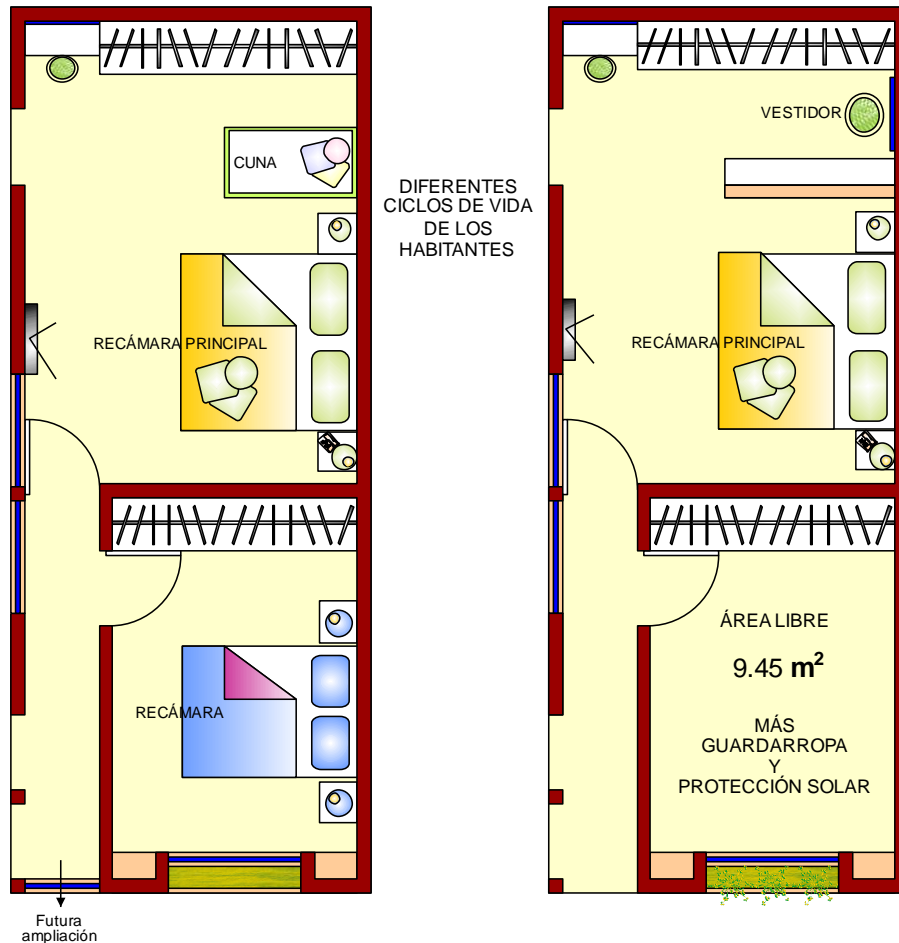
Flexibilidad del espacio arquitectónico



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- FLEXIBILIDAD DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Los espacios contenidos optimizan el uso de materiales.	Las dimensiones regulares tangibles del espacio, evitando espacios angostos o alargados, favorecen la percepción del habitante.	Los espacios contenidos minimizan el uso de materiales, evitando muros divisorios.	El espacio flexible, tiene la capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	Al realizar una futura ampliación, reutiliza la ventana colocada inicialmente.	El habitante utiliza de acuerdo a sus necesidades el espacio flexible.	Al no existir muros divisorios, los habitantes no generan desechos de construcción.	El habitante realiza un mayor número de actividades en el área social.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	Con el espacio flexible, las envolventes son reutilizables.	El espacio flexible, puede ser rediseñado para otros usos.	Reutilización del espacio flexible.	Los costos del usuario por uso de materiales divisorios fueron minimizados.

2a. Estrategia de sustentabilidad

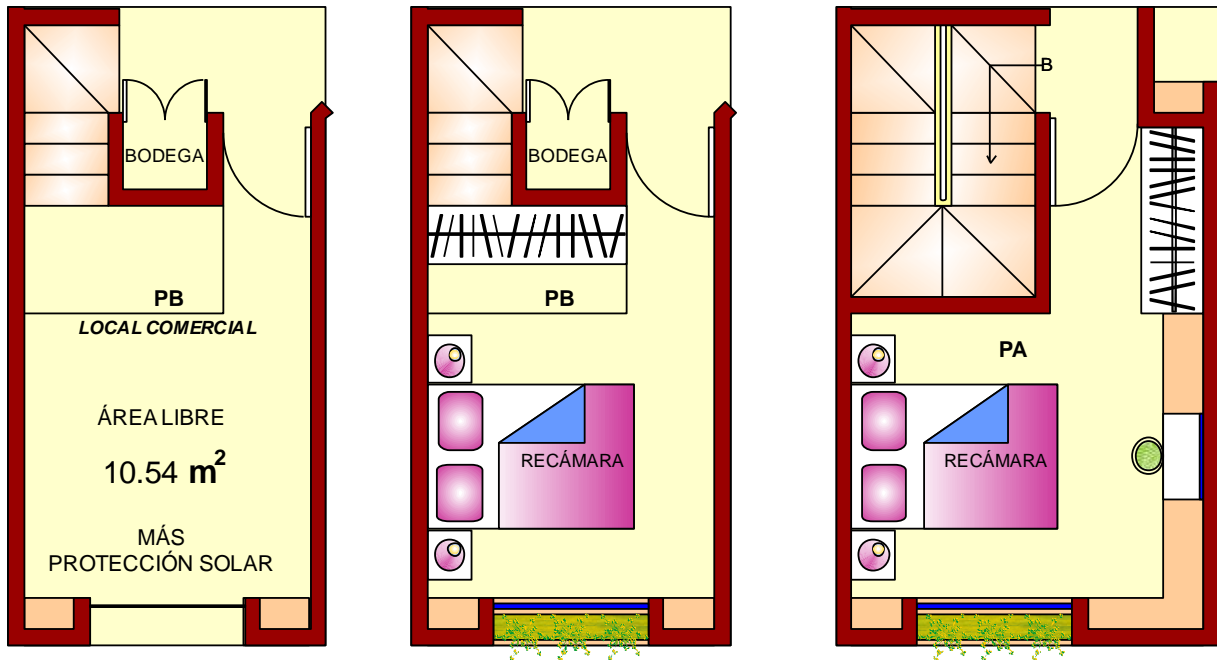
Flexibilidad del espacio arquitectónico



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- FLEXIBILIDAD DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Los espacios amplios, dando la oportunidad al usuario de hacer sus propias alteraciones.	Espacios versátiles, que dan oportunidad al habitante de ser adaptados a sus necesidades.	Minimizando al máximo muros divisorios y por ende uso de materiales de construcción.	El espacio flexible, tiene la capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	Los muros necesarios de acuerdo al ciclo de vida de los habitantes, pueden ser paneles móviles.	El habitante utiliza de acuerdo a sus necesidades el espacio flexible.	Al no existir muros divisorios, los habitantes no generan desechos de construcción.	El habitante realiza un mayor número de actividades en el espacio flexible.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	Con el espacio flexible, las envolventes son reutilizables.	El espacio flexible, puede ser rediseñado para otros usos.	Reutilización de paneles móviles.	La vivienda fue flexible de acuerdo a los ciclos de vida de los habitantes.

3a. Estrategia de sustentabilidad

Flexibilidad del espacio arquitectónico

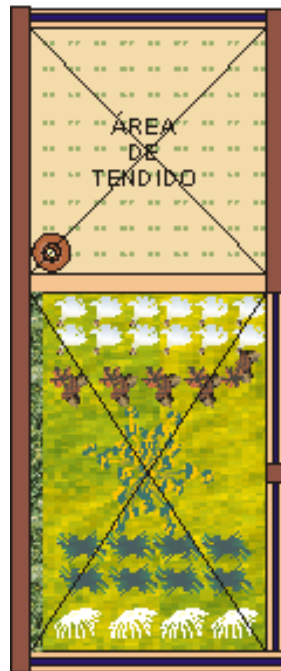


DIFERENTES USOS DEL ESPACIO
EN LOS
DIFERENTES CICLOS DE VIDA DE LOS HABITANTES

HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- FLEXIBILIDAD DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	La posibilidad de ampliar el área construida, determinada por aberturas con ventanas.	El área del espacio construido, dentro del rango manejado por Bentley, posibilita hasta opuestos usos al habitacional.	El uso de ventanas reutilizables en futuros accesos a ampliaciones, minimiza desechos de construcción.	El espacio flexible, tiene la capacidad de albergar el mayor número de actividades del habitante.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	Al ampliar, se complementa la obra con muros ya existentes en la primera etapa.	El habitante utiliza el espacio flexible, de acuerdo a las diferentes necesidades en sus ciclos de vida.	Al no existir muro en el acceso de la futura ampliación, los habitantes no generan desechos de construcción.	El habitante realiza un mayor número de actividades en el espacio flexible.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	Con el espacio flexible, las envolventes son reutilizables.	El espacio flexible, puede ser rediseñado para otros usos.	Con el espacio flexible, las envolventes son reutilizables.	La vivienda fue flexible de acuerdo a los ciclos de vida de los habitantes.

4a. Estrategia de sustentabilidad

Iluminación del espacio arquitectónico

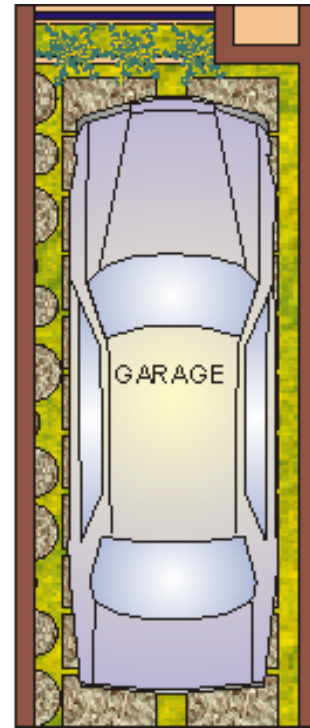


ÁREAS LIBRES
PARA
ILUMINACIÓN
NATURAL

$$8.34 + 10.88 =$$

$$19.22 \text{ m}^2$$

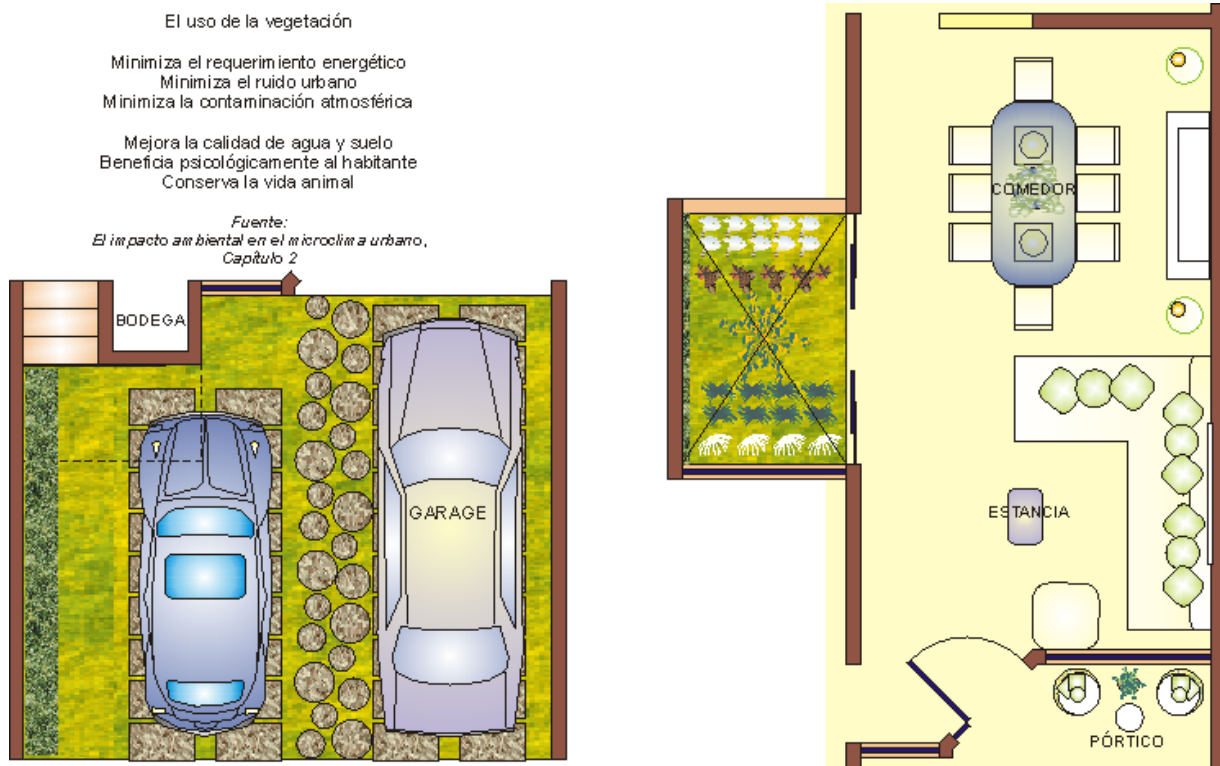
EXCEDE
EL
ÁREA MÍNIMA REQUERIDA
POR EL
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
20% DEL TERRENO
18 m² DE 90 m²



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- ILUMINACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	<p>La iluminación natural, minimiza el uso de energía eléctrica durante el día.</p> <p>La iluminación artificial, usada prudentemente con focos ahorradores o fluorescentes.</p>	Los espacios iluminados, favorecen la habitabilidad que le otorga el habitante.	El uso de focos ahorradores o fluorescentes, reduce el consumo energético de la vivienda. CONAE.	La vivienda con la adecuada iluminación natural y artificial, puede reducir el consumo energético global.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	<p>La iluminación natural es aprovechada durante el día.</p> <p>La iluminación artificial únicamente se utiliza al anochecer.</p>	El habitante usa los espacios iluminados.	El consumo de energía eléctrica se reduce hasta el 50 %. CONAE.	El costo de focos ahorradores o fluorescentes es mayor al principio.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	Los espacios iluminados optimizaron el recurso energético.	El espacio iluminado puede ser reutilizado.	Se contribuye a la minimización del uso energético global.	El costo de energía eléctrica a la larga se reduce, representando un ahorro significativo.

5a. Estrategia de sustentabilidad

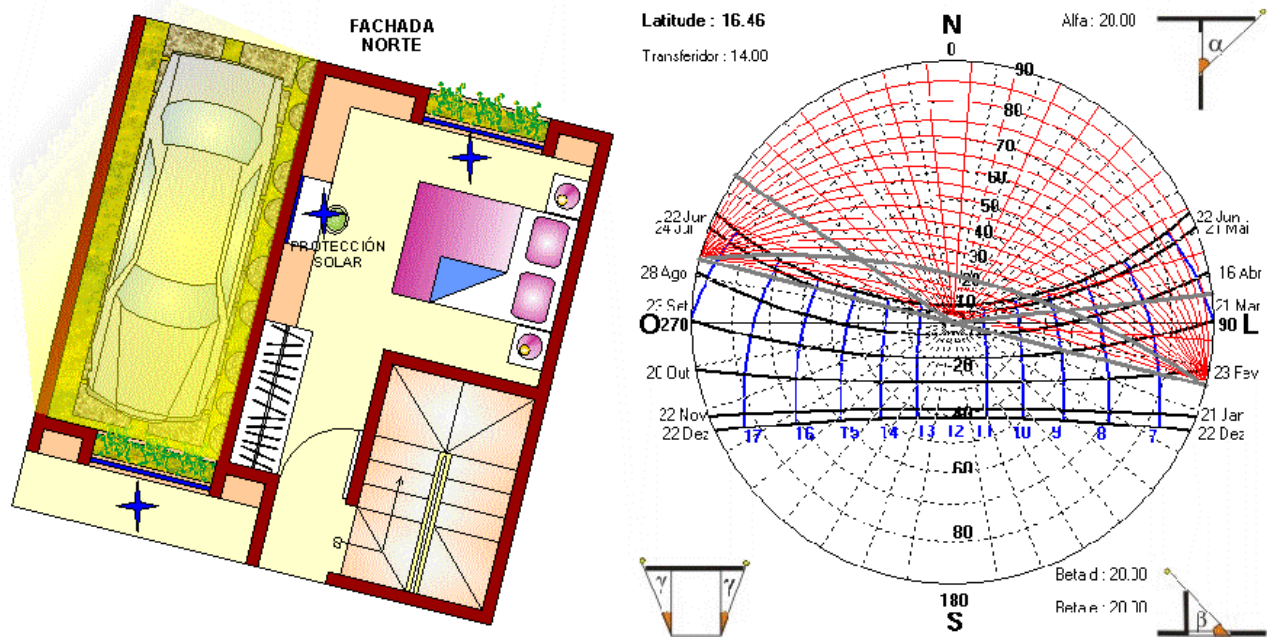
Vegetación en el espacio arquitectónico



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- VEGETACIÓN EN EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	La vegetación reduce de 3° a 5° el microclima, Minimizando el uso de energía para aire acondicionado	Los espacios con vegetación, favorecen psicológicamente al habitante.	La vegetación, favorece el microclima y por ende se reduce el uso de aire acondicionado.	La vegetación, es un componente arquitectónico sustentable
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, reduce el uso de energía eléctrica.	El habitante, conserva las plantas de sombra y de sol como componentes de la vivienda.	El aire, suelo y agua, conservan su calidad al no estar favorecidos por la vegetación.	El habitante valora su bienestar microclimático.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo energético por vivienda es reducido.	El espacio con vegetación, es versátil para cualquier uso.	El microclima, no fue alterado negativamente.	La vivienda, mantuvo el microclima de la zona habitacional.

6a. Estrategia de sustentabilidad

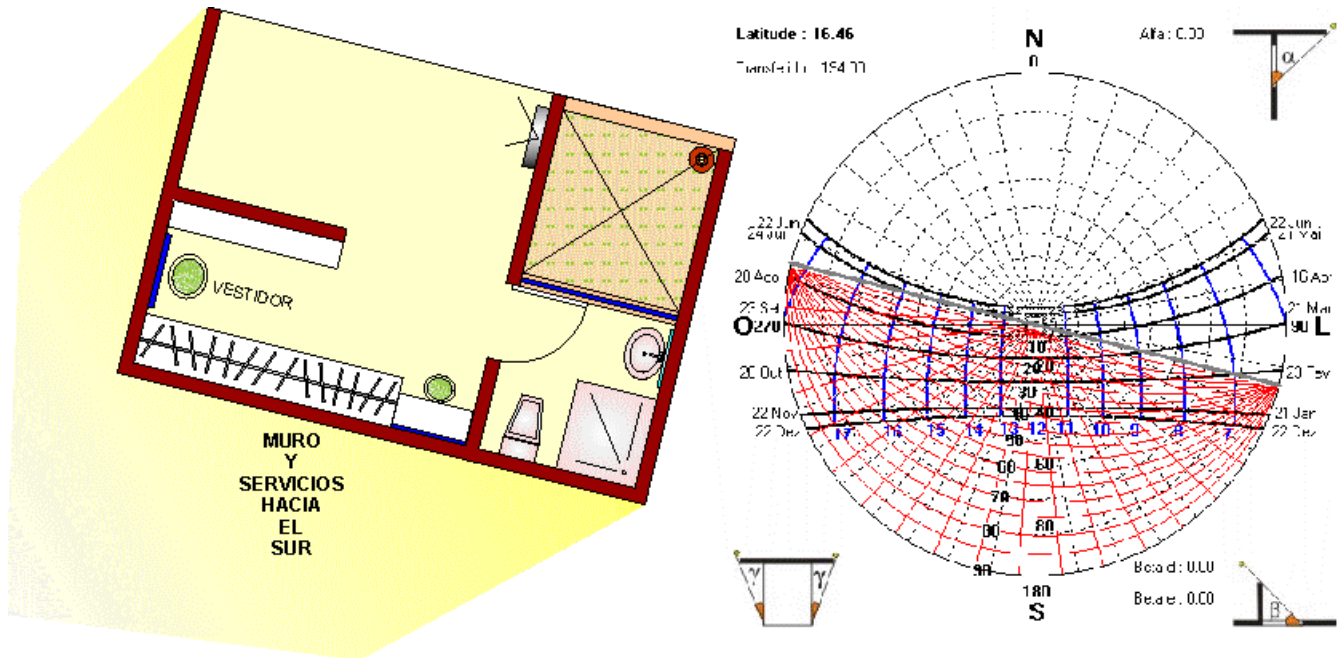
Análisis de radiación solar



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Se diseñan elementos componentes de la vivienda, como protectores solares	El confort climático de la vivienda, favorece la habitabilidad del espacio construido.	Se minimiza el uso de aires acondicionados los cuales producen los CFC, que originan el orificio de la capa de ozono	La protección solar integrada al edificio arquitectónico, es valorada.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, no consume energía eléctrica por uso de aire acondicionado.	El habitante habita durante cualquier hora del día los espacios porque no son afectados por radiación solar.	No se producen clorofluorocarbonados, CFC.	El habitante valora su protección contra la radiación solar en el interior de la vivienda.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo energético por vivienda es reducido.	El espacio puede ser reutilizado.	Se redujo la afectación al orificio de la capa de ozono.	La vivienda, protege verdaderamente del exterior.

7a. Estrategia de sustentabilidad

Análisis de radiación solar



HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- ANÁLISIS DE RADIACIÓN SOLAR				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Se zonifican las áreas de la vivienda, como protectores solares	El confort climático de la vivienda, favorece la habitabilidad del espacio construido.	Se minimiza el uso de aires acondicionados los cuales producen los CFC, que originan el orificio de la capa de ozono	La protección solar integrada en las zonas o áreas arquitectónicas, son valoradas.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, no consume energía eléctrica por uso de aire acondicionado.	El habitante habita durante cualquier hora del día los espacios porque no son afectados por radiación solar.	No se producen clorofluorocarbonados, CFC.	El habitante valora su protección contra la radiación solar en el interior de la vivienda.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo energético por vivienda es reducido.	El espacio puede ser reutilizado.	Se redujo la afectación al orificio de la capa de ozono.	La vivienda, protege verdaderamente del exterior.

8a. Estrategia de sustentabilidad

Calentador solar de agua



Fuente:

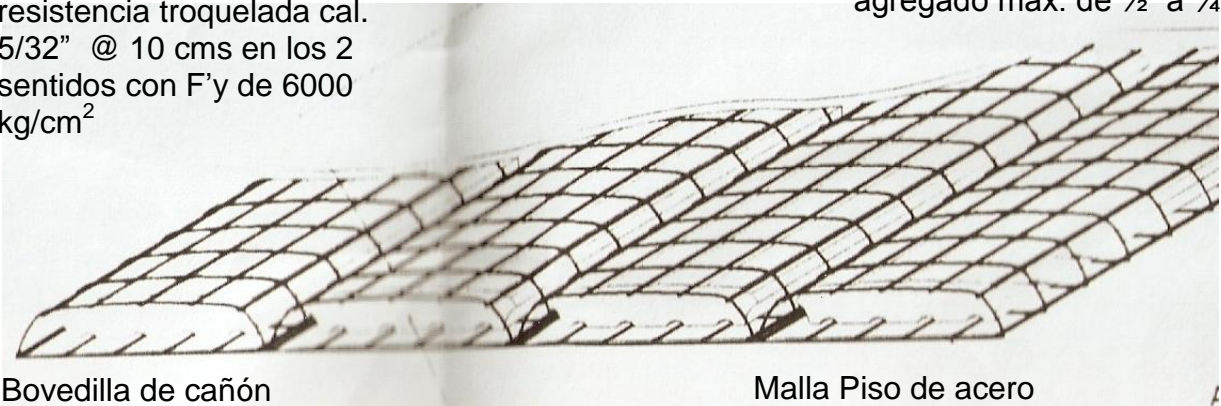
Ing. Hiram Rumbia, científico chiapaneco.

HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- CALENTADOR SOLAR DE AGUA				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Se optimiza la energía renovable como la solar	En tiempo de frío en Tuxtla Gutiérrez, la radiación solar es suficiente para calentar el agua.	Se minimiza el uso del gas butano para calentar agua.	La alternativa es el uso de la energía renovable, la energía solar.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, consume energía la energía solar.	El habitante dispone de agua caliente en cualquier momento del año.	No se utiliza el gas butano para calentar agua de duchas, trastes y lavado de ropa	El habitante valora la economía por no usar gas butano para calentar agua.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo energético por vivienda es reducido.	El espacio puede ser reutilizado.	Se reduce el consumo de gas butano.	Los costos por uso de gas butano se minimizan.

9a. Estrategia de sustentabilidad

Losa SOLTEC

Malla cañón de acero
electrosoldada alta
resistencia troquelada cal.
5/32" @ 10 cms en los 2
sentidos con F'y de 6000
kg/cm²



Firme de compresión de
F'c = 200 kg/cm² con un
espesor de 3 a 4 cms y un
agregado máx. de 1/2" a 3/4"

Bovedilla de cañón
poliestireno p/losa de 10 de
baja densidad d= 10 kg/m³

Malla Piso de acero
electrosoldada alta resistencia
para lecho inferior de 5/32" @ 10
cms. Longitudinalmente y cal. 12
@ 5 cms en el sentido transversal
con F'y de 6000 kg/cm²

HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- LOSA SOLTEC				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Se minimiza el consumo de energía eléctrica por uso de aire acondicionado, al minimizar la ganancia térmica en losa.	La retardancia térmica de la losa SOLTEC, deja pasar el calor en la tarde, cuando refresca el ambiente en Tuxtla.	Se minimiza el uso de energía eléctrica.	El confort térmico favorecido por el uso de la losa alternativa.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, consume menos energía eléctrica.	El habitante, usa los espacios sin aire acondicionado.	Se reduce el consumo de recursos.	El habitante valora la economía por no usar aire acondicionado o reducir su uso.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo energético por vivienda es reducido.	El espacio puede ser reutilizado.	Se reduce el consumo de energía eléctrica.	Los costos por uso de energía eléctrica se minimizan.

10a. Estrategia de sustentabilidad

Calentador solar de agua

*Provee de agua caliente y potable.

*Por sus características y propiedades sus usos son para aseo personal o de utensilios, para beber y para cocinar.

*Capacidad de 200 litros de agua caliente, para 4 a 6 habitantes.

*Peso total de 100 kg.

*El costo de inversión con instalación de \$12,500

*Requiere de mantenimiento anual para remover la cal, con un costo de \$400.



Fuente:

Entrevista - Ing. Hiram Rumbia, científico chiapaneco; 2009.

HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- CALENTADOR SOLAR DE AGUA				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	Se optimiza la energía renovable como la solar	En tiempo de frío en Tuxtla Gutiérrez, la radiación solar es suficiente para calentar el agua.	Se minimiza el uso del gas butano para calentar agua.	La alternativa es el uso de la energía renovable, la energía solar.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	El habitante, consume la energía solar. Y al cocinar, reduce el tiempo de cocción con gas butano.	El habitante dispone de agua caliente en cualquier momento del año.	No se utiliza el gas butano para calentar agua de duchas, trastes y lavado de ropa.	El habitante valora la economía por no usar gas butano para calentar agua.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	El consumo del gas butano por vivienda es reducido.	El espacio puede ser reutilizado.	Se reduce el consumo de gas butano.	Los costos por uso de gas butano se minimizan.

11a. Estrategia de sustentabilidad

Domo con extractor de convección



Fuente:

Entrevista - Ing. Hiram Rumbia, científico chiapaneco; 2009.

HACIA LA SUSTENTABILIDAD.- DOMO CON EXTRACTOR DE CONVECCIÓN				
Descripción	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	HABITABILIDAD DEL ESPACIO CONSTRUIDO	MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN CULTURAL
ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	La iluminación natural, minimiza el uso de energía eléctrica durante el día. La reducción del aire caliente reduce a la vez el uso de aire acondicionado	Los espacios iluminados, favorecen la habitabilidad que le otorga el habitante.	El domo y el extractor por convección reducen el consumo energético de la vivienda. CONAE.	La vivienda con la adecuada iluminación natural y artificial, puede reducir el consumo energético global.
DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	La iluminación natural es aprovechada durante el día, usando la artificial únicamente al anochecer. Al regular el extractor, se elimina el uso de enfriadores artificiales.	El habitante usa los espacios iluminados y Con reducción de aire caliente por convección.	El consumo de energía eléctrica se reduce hasta el 50 %. CONAE.	El costo, es únicamente una inversión inicial, al reducir el costo mensual que por iluminación artificial y aire acondicionado.
DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL	Los espacios iluminados y con menos aire caliente optimizaron el recurso energético.	El espacio iluminado puede ser reutilizado. Y el espacio favorece el confort térmico.	Se contribuye a la minimización del uso energético global.	El costo de energía eléctrica a la larga se reduce, representando un ahorro significativo.

V.2.- Evaluación del Proyecto de Inversión

Existen diferentes niveles de evaluación de un proyecto de inversión, iniciando por el estudio del nivel de *perfil*, continuando con el estudio de *prefactibilidad*, hasta llegar al estudio de *factibilidad*. En el presente documento se desarrolla una evaluación del proyecto de inversión a un nivel perfil.

Perfil del Proyecto de Inversión

En esta fase corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia de llevar a cabo la idea del proyecto:

Estrategias de flexibilidad arquitectónica para la vivienda
como producto de diseño.

Caso de estudio:

Primera etapa del fraccionamiento San Fernando, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

En la presente evaluación se determinan y explicitan los beneficios y costos del proyecto, para lo cual se define previa y precisamente la situación "sin proyecto", es decir, prever que sucederá en el horizonte de evaluación si no se ejecuta el proyecto.

El presente perfil permite, en primer lugar, analizar la viabilidad de las estrategias propuestas. En este proyecto que involucra inversiones y cuyo perfil muestra la conveniencia de su implementación, también presenta un diseño o anteproyecto en donde se encuentran aplicadas las estrategias.

Situación Actual

COSTOS:

- Las actividades de los habitantes son reducidas por las áreas destinadas para cada espacio de las viviendas del caso de de estudio, de acuerdo a lo establecido por Cowan P., mencionado por Ian Bentley junto con otros autores. Generando otra serie de costos:

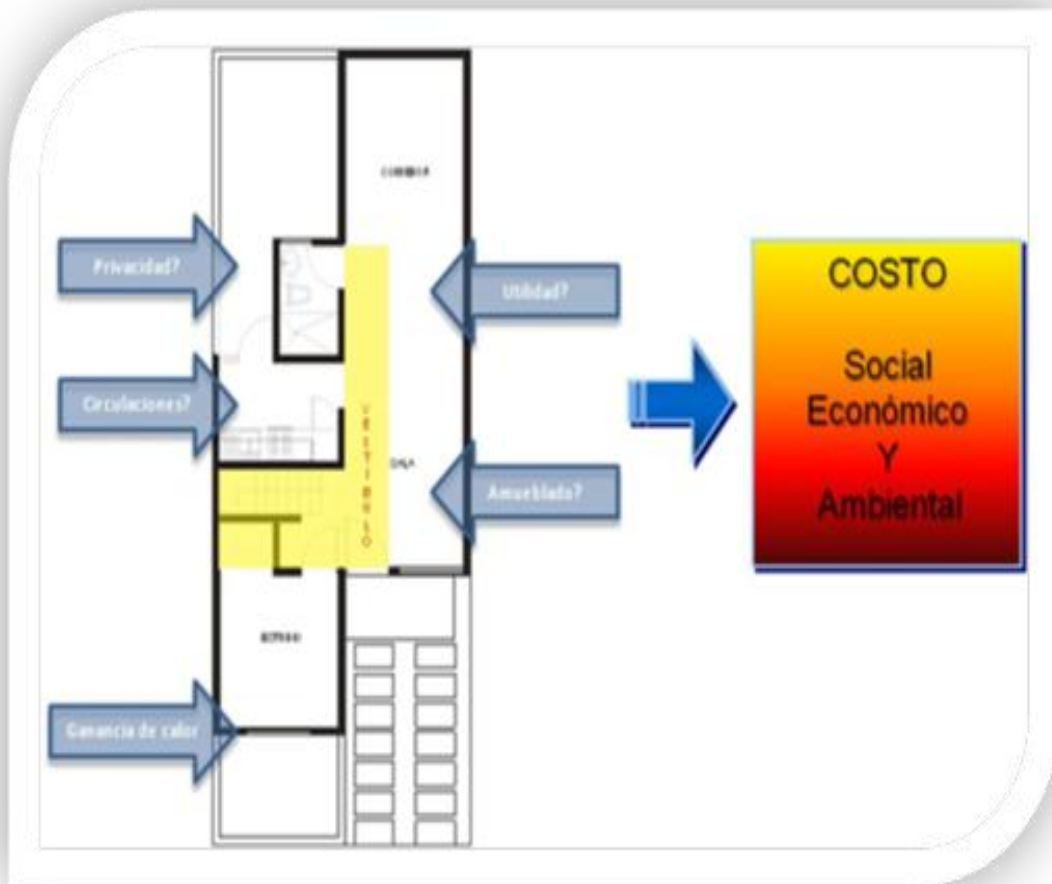


FIGURA 15.- Planta arquitectónica baja de la vivienda tipo de la primera etapa del fraccionamiento San Fernando

Fuente: IGRR, 2008.

- Al restar el área de circulación (vestíbulo) al habitante se le dificulta amueblar en determinados espacios, provocando una molestia por la adquisición del inmueble.

- El usuario tiene que ubicar desordenadamente los muebles que ya posee, al no caber en los espacios específicos o...

- El usuario se ve en la necesidad de comprar muebles nuevos que quepan en esos espacios reducidos y estandarizados.

- El área social con un espacio muy alargado o fuera de la proporción 1:2 genera pequeños espacios sin utilidad.

- La zonificación de los espacios provocan poca privacidad al habitante.

- La ganancia del calor en los espacios habitables por ventanas sin tratamiento, generan disconfort en el habitante.

- Al tener espacios con ganancia de calor, el habitante adquiere dispositivos como ventiladores, o en el peor de los casos instala aire acondicionado generando clorofluorocarbonados que dañan la capa de ozono.

BENEFICIOS:

- ✓ El habitante tiene un espacio donde vivir en un determinado ciclo de vida.
- ✓ Se satisface una problemática de una alta demanda de vivienda en la región (Flores, 2007).



FIGURA 16.- Espacio interior habitable en un determinado ciclo de vida de los usuarios del prototipo de vivienda

Fuente: IGRR, 2008.

Situación Sin Proyecto

COSTOS:

- De acuerdo al ciclo de vida de los habitantes se requieren espacios diferentes, mencionado por Paola Coppola Pignatelli, en el análisis realizado con diez espacios examinados que constituyen los arquetipos espaciales de la residencia, evidenciando el uso de los espacios arquitectónicos de acuerdo a las diversas etapas de la vida del hombre. Los espacios requeridos son manifestados en una situación sin proyecto por medio de alteraciones a la edificación, generando otros costos:



FIGURA 17: Viviendas modificadas en la primera etapa del fraccionamiento San Fernando

Fuente: IGRR, 2008.

- El habitante pierde el valor económico del material de demolición, al ser una parte del bien inmueble que muy probablemente aún paga con intereses.
- El material de demolición representa un costo ambiental, al habersele acortado su vida útil, encontrándose en buen estado y rápidamente convirtiéndolo en desecho de construcción.
- Se aumenta el uso de materiales de construcción extraídos de los recursos naturales de la región y por ende se afecta la capacidad de carga de la zona.
- El usuario o habitante de la vivienda, absorbe más gastos por adquisición de materiales y mano de obra al alterar la edificación original, provocando un estrés económico.
- Al modificar las viviendas con el objetivo de aumentar las áreas habitables, se corre el riesgo de perder iluminación natural, mermando la esfera intangible de la habitabilidad de los espacios.
- Al no tener iluminación natural, los habitantes hacen uso de la energía eléctrica por un mayor número de horas, tanto en la mañana como en la tarde, incrementando así el costo por ese servicio.
- Al usar más número de horas la energía eléctrica, los dispositivos de iluminación reducen su vida útil, acelerando así el costo por reparación o cambio.
- Al no tener un proyecto, se corre el riesgo de dejar aberturas que generen ganancia del calor en los espacios habitables, generando discomfort en el habitante.
- Al tener espacios con ganancia de calor, el habitante adquiere dispositivos como ventiladores, o en el peor de los casos instala aire acondicionado generando clorofluorocarbonados que dañan la capa de ozono.
- El gasto energético aumenta por dispositivos de enfriamiento, y en proporción el costo económico que representa.

BENEFICIOS:

- ✓ El habitante tiene un espacio donde vivir en un determinado ciclo de vida.
- ✓ Se satisface una problemática de una alta demanda de vivienda en la región (Flores, 2007).

Al modificar la vivienda....

- ✓ Se maximizan las posibles actividades de los habitantes en los diferentes ciclos de vida.



FIGURA 18: Manifestación de alteraciones y modificaciones a la edificación original de la vivienda, al incrementar el área de la tienda.

Fuente: IGRR, 2008.

Situación con Proyecto

COSTOS:

- Aplicar las estrategias de flexibilidad, requiere los pagos de honorarios de un arquitecto, que responda a la posibilidad de otorgar al habitante espacios con una capacidad de amplio margen que permita diferentes e incluso opuestas interpretaciones y usos, aseverado por Rem Koolhaas, mencionado por Lario, 2000. Lo anterior derivaría de manera **reducida** los siguientes costos:
 - Pago de mano de obra por reubicar y reutilizar algunos elementos de construcción en otros espacios que se requieran de acuerdo al ciclo de vida de los habitantes.
 - Pago de materiales de construcción, para poder realizar las pequeñas alteraciones a la edificación original.
 - De acuerdo a la alteración en la vivienda, se aumenta el uso de materiales de construcción extraídos de los recursos naturales de la región y por ende se incide en la capacidad de carga de la zona.

BENEFICIOS:

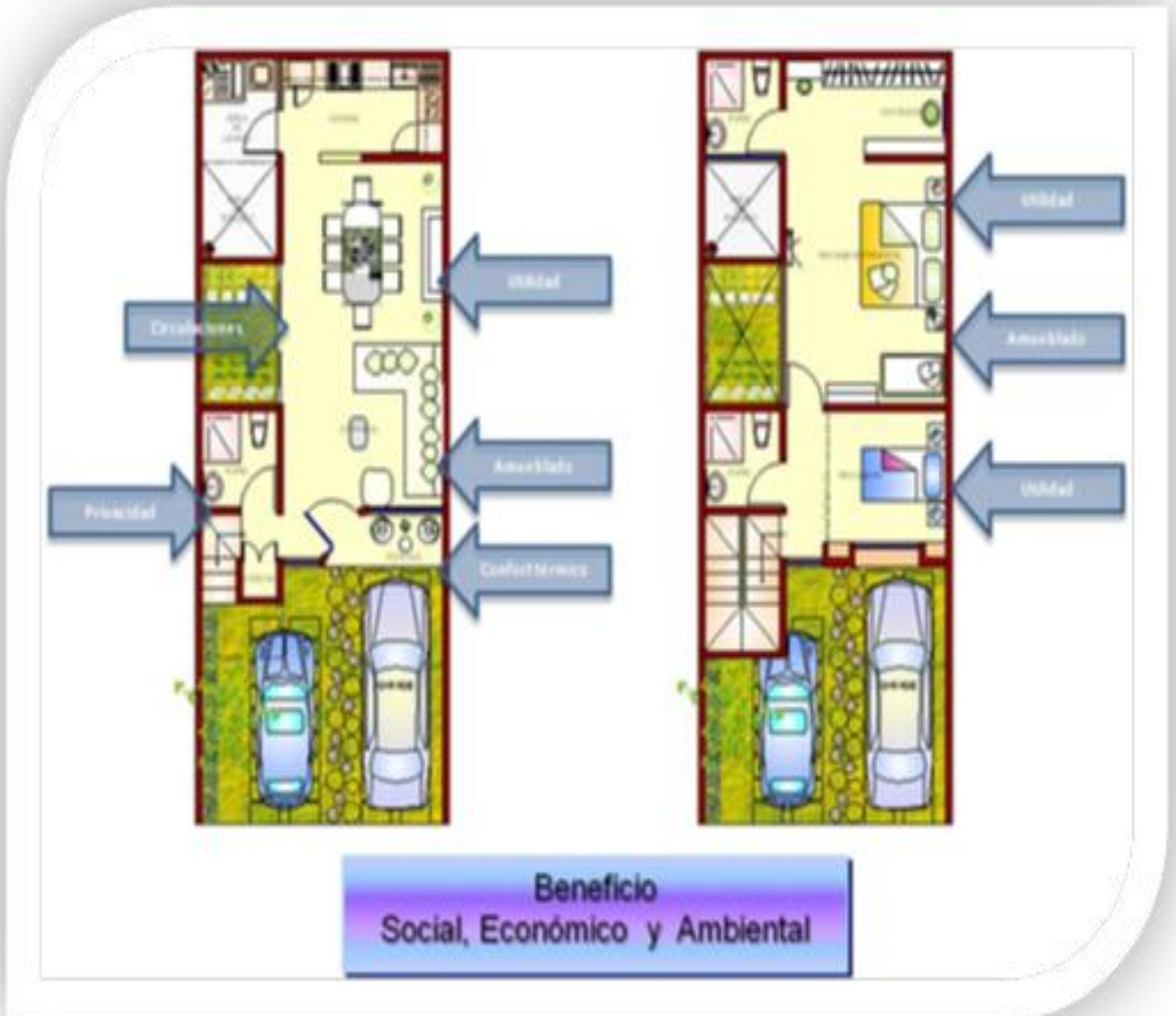


FIGURA 19:

Anteproyecto con propuestas de estrategias de flexibilidad para el espacio arquitectónico

Fuente: IGRR, 2008.

- ✓ El habitante tiene un espacio donde vivir en un determinado ciclo de vida.

- ✓ Se satisface una problemática de una alta demanda de vivienda en la región (Flores, 2007).

- ✓ Se maximizan las posibles actividades de los habitantes en los diferentes ciclos de vida con:

Espacios con capacidad de albergar el mayor número de actividades en un espacio determinado en los diferentes ciclos de vida de los habitantes...

Flexibilidad del espacio arquitectónico

Convirtiendo los costos en beneficios:

- El habitante puede amueblar los espacios sin dificultad

- El habitante no requiere de gastos en un nuevo amueblado específico.

- Al conservar proporciones no mayores a 1:2 se aseguran espacios útiles.

- Las estrategias contemplan minimizar la ganancia del calor en los espacios habitables, generando confort en el habitante.

- Los usuarios no requieren de dispositivos que dañan el ambiente y aumentan el gasto en energéticos.

- Se minimiza el uso de materiales de construcción extraídos de los recursos naturales de la región, coadyuvando a no exceder la capacidad de carga de la zona.

- Se minimiza el estrés económico del usuario, al no aumentar sus egresos por construcción o demolición de algo que aún está pagando.

- Las estrategias contemplan la iluminación natural, coadyuvando a la esfera intangible de la habitabilidad de los espacios.

- Se minimiza el uso de dispositivos de iluminación y por ende el gasto energético.

Este último perfil de la **situación con proyecto**,
con relación a los perfiles anteriores de la **situación actual** y **sin proyecto**,
evidencia la conveniencia de la alternativa propuesta.

DISCUSIÓN

El resultado de la investigación realizada, basada en la pregunta de ¿Cómo los espacios arquitectónicos de la vivienda en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez pueden ser flexibles para responder a las necesidades de sus habitantes en sus ciclos de vida, sin realizar grandes alteraciones a la edificación original?, se interpreta por medio de la *situación con proyecto* planteada en el presente trabajo terminal; dicha alternativa de solución basada en el Desarrollo Sustentable, con la aplicación de estrategias de flexibilidad, expone la capacidad de albergar el mayor número de actividades en un espacio determinado para los diferentes ciclos de vida de los habitantes, sin provocar grandes alteraciones, coadyuvando a la minimización del uso de recursos adicionales y por ende a la reducción en la generación de desechos de construcción.

Las implicaciones teóricas del proyecto terminal fueron el "Reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables" (Ward y Dubos, citados por Castañeda, 1995), logrando no provocar con el diseño espacial del arquitecto, daños irreversibles en el medio ambiente o en las estructuras sociales, para que en un futuro la población de las comunidades gocen del mismo potencial ambiental que actualmente tienen; por eso las estrategias de flexibilidad propuestas como producto de diseño, cumplen con las proposiciones evaluadas, mencionadas en los beneficios de la *situación con proyecto* del capítulo anterior.

Los datos obtenidos del producto de diseño, hacen evidente la relevancia del desarrollo de la presente investigación en dos ámbitos, el social y ambiental: el social, porque se logra mediante las estrategias de flexibilidad, la mayor capacidad de actividades del usuario en un espacio arquitectónico; el ambiental, porque se demuestra que mediante el diseño racional de los espacios arquitectónicos, el proyectista coadyuva a la minimización del uso de los recursos y la reducción de la generación de desechos de construcción.

Por todo lo anterior se concluye que enmarcados en la sustentabilidad, las estrategias de flexibilidad para el diseño del espacio arquitectónico de la vivienda en el Fraccionamiento San Fernando de Tuxtla Gutiérrez, responden a las necesidades espaciales de los habitantes en sus diferentes ciclos de vida, al posibilitar un mayor número de actividades habitables, sin que sean necesarias grandes alteraciones en la edificación original, coadyuvando a la disminución de usos de recursos adicionales o en exceso y a la reducción de generación de desechos de construcción.

LISTA DE GRÁFICAS Y CUADROS

GRÁFICA 1: Número posible de actividades con relación al tamaño de la habitación

Fuente: Bentley, 1999.

p.12.

CUADRO 1: Contexto físico del caso de estudio.

Fuente: IGRR, 2008.

p.63.

CUADRO 2: Contexto urbano del caso de estudio.

Fuente: IGRR, 2008.

p. 64.

CUADRO 3: Contexto social del caso de estudio.

Fuente: IGRR, 2008.

p. 65.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.- Surgimiento del concepto flexibilidad. IGRR 2008.

Fotografía de una ciudad de la posguerra.

Fuente: www.arqhys.com

p.15.

FIGURA 2.- Antecedentes arquitectónicos de flexibilidad. IGRR 2008.

Fotografía de Walter Gropius. Fuente:www.abfimagazine.com

Imagen del Sistema Dominó.

Fuente:<http://www.arch.columbia.edu/DDL/cad/A4535/SUM95/gallerySUM95/k/kasak.sheryl.domino2.g>.

Fotografía de la Casa Schröder. Fuente: www.flickr.com

Fotografía de la Casa Eames. Fuente: www.flickr.com

p.16.

FIFURA 3.- Relación del diseño arquitecto y desechos de construcción

en el marco del Desarrollo Sustentable .

Fotografía de desechos de construcción. Fuente: www.greenpeace.org

Fotografía de vivienda en el caso de estudio. Fuente: IGRR 2008.

p.19.

FIFURA 4.- Primera etapa del Fraccionamiento San Fernando en Tuxtla Gutiérrez.

Fuente: Google Earth

p.23

FIFURA 5.- Fraccionamiento San Fernando en Tuxtla Gutiérrez.

Fuente: Google Earth

p.24.

FIFURA 6.- Fachada del prototipo de vivienda

Fuente: IGRR, 2008.

p.25.

FIGURA 7: Diagrama de funcionamiento del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.26.

FIGURA 8: Vestíbulo de la planta baja del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.27.

FIGURA 9: Vestíbulo de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.28.

FIGURA 10: Circulación vertical y horizontal de la planta baja del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.29.

FIGURA 11: Circulación vertical y horizontal de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.30.

FIGURA 12: Espacios **Contenidos-Contiguos-Vinculados-Conexos**

de la planta baja del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.31.

FIGURA 13: Espacios **Contenidos-Contiguos-Vinculados-Conexos**

de la planta alta del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.32

FIGURA 14: Ejes compositivos **principales** y **secundarios**
de la geometría básica del prototipo de vivienda.

Fuente: IGRR, 2008.

p.33.

FIGURA 15.- Planta arquitectónica baja de la vivienda tipo de la primera etapa del fraccionamiento San Fernando
Fuente: IGRR, 2008.
p.86.

FIGURA 16.- Espacio interior habitable en un determinado ciclo de vida de los usuarios del prototipo de vivienda
Fuente: IGRR, 2008.
p.88.

FIGURA 17: Viviendas modificadas en la primera etapa del fraccionamiento San Fernando
Fuente: IGRR, 2008.
p.89.

FIGURA 18: Manifestación de alteraciones y modificaciones a la edificación original de la vivienda, al incrementar el área de la tienda.
Fuente: IGRR, 2008.
p.91.

FIGURA 19: Anteproyecto con propuestas de estrategias de flexibilidad para el espacio arquitectónico
Fuente: IGRR, 2008.
p.93.

REFERENCIAS

BENTLEY, Ian, et al. (1999). *Entornos vitales, hacia un diseño urbano y arquitectónico más humano, manual Práctico*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 151 pp.

CÁRDENAS Del Moral, Jorge Mauricio, (2003). *Flexibilidad arquitectónica y reciclaje arquitectónico, el Foro Alternativo Tlalpan* [Tesis de Licenciatura], Taller Max Cetto de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, 277 pp.

COPPOLA, Pignatelli Paola, (1977). *Análisis y diseño de los espacios que habitamos*, Árbol editorial, Segunda impresión, Colombia.

FLORES, Matiana, (2007). *Inversionista, Número 240*, México, Editorial Premier, Revista de finanzas, 42 pp.

FRIEDMAN, Yona, (1978). *La arquitectura móvil*, Barcelona, Editorial Poseidón, 260 pp.

GONZÁLEZ, Lobo, Carlos, (2004). *Vivienda y ciudad posibles, Tomo IV*, Colombia, Editorial Escala, Revista de Arquitectura UNAM, 229 pp

GONZÁLEZ, Ortiz, Humberto, (2008). *Tesis Doctoral: Carlos González Lobo... Caminos hacia lo alternativo dentro del ámbito conceptual, proyectual y contextual de la arquitectura*. <http://cursos-gratis.emagister.com.mx>

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, *et al.*, (2003). *Metodología de la Investigación*, México, McGraw-Hill Interamericana, 704 pp.

OLEA, Oscar y González Lobo Carlos, (1976). *Análisis y diseño lógico*, México, Editorial Trillas, 147 pp.

PÉREZ García, Miguel Ángel, (2001). *Flexibilidad arquitectónica La arquitectura escolar ante el cambio* [Tesis de Maestría], Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México – Campus Querétaro del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 98 pp.

LEUPEN, Bernard, *et al.* (1989). *Proyecto y análisis, evolución de los principios en arquitectura*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 224 pp.

MARTÍNEZ Zárate, Rafael, (1991). *Investigación aplicada al diseño arquitectónico, Un enfoque metodológico*, México, Trillas, 173 pp.

MORILLÓN Gálvez, David, (2001). "Evaluación de Tecnologías Alternativas II" [documento], México, UNACH, 99 pp.

TURATI, Villarán Antonio, (1993). *La didáctica del diseño arquitectónico*, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 1ª. Edición.

VILLAGRÁN, García José, (1988). Teoría de la Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, Edición y Prólogo Ramón Vargas Salguero, México.

YÁÑEZ, Enrique, (2004). Arquitectura, teoría, diseño contexto, Editorial Limusa, México, 243 pp.