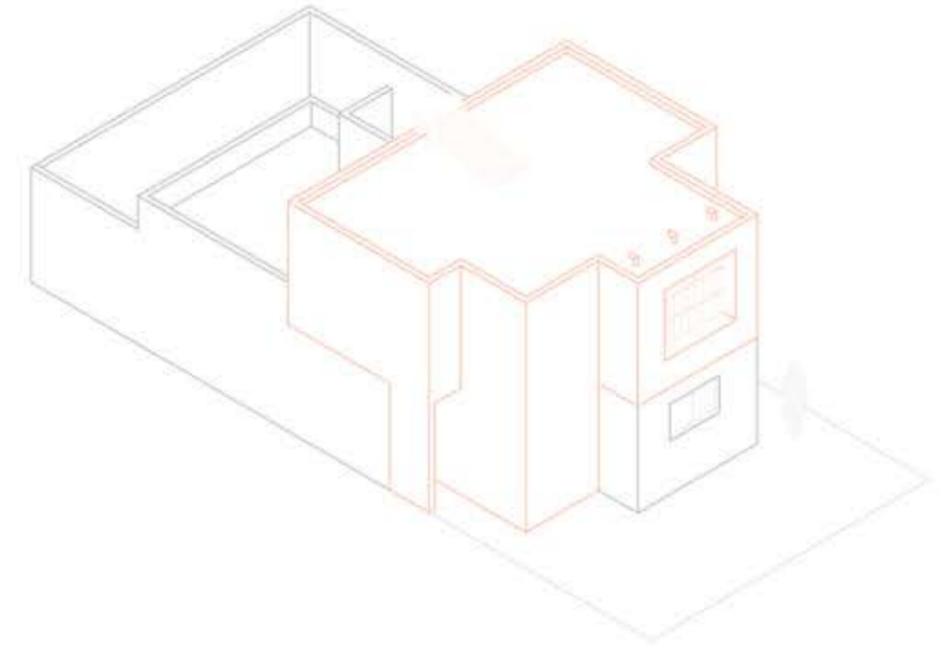
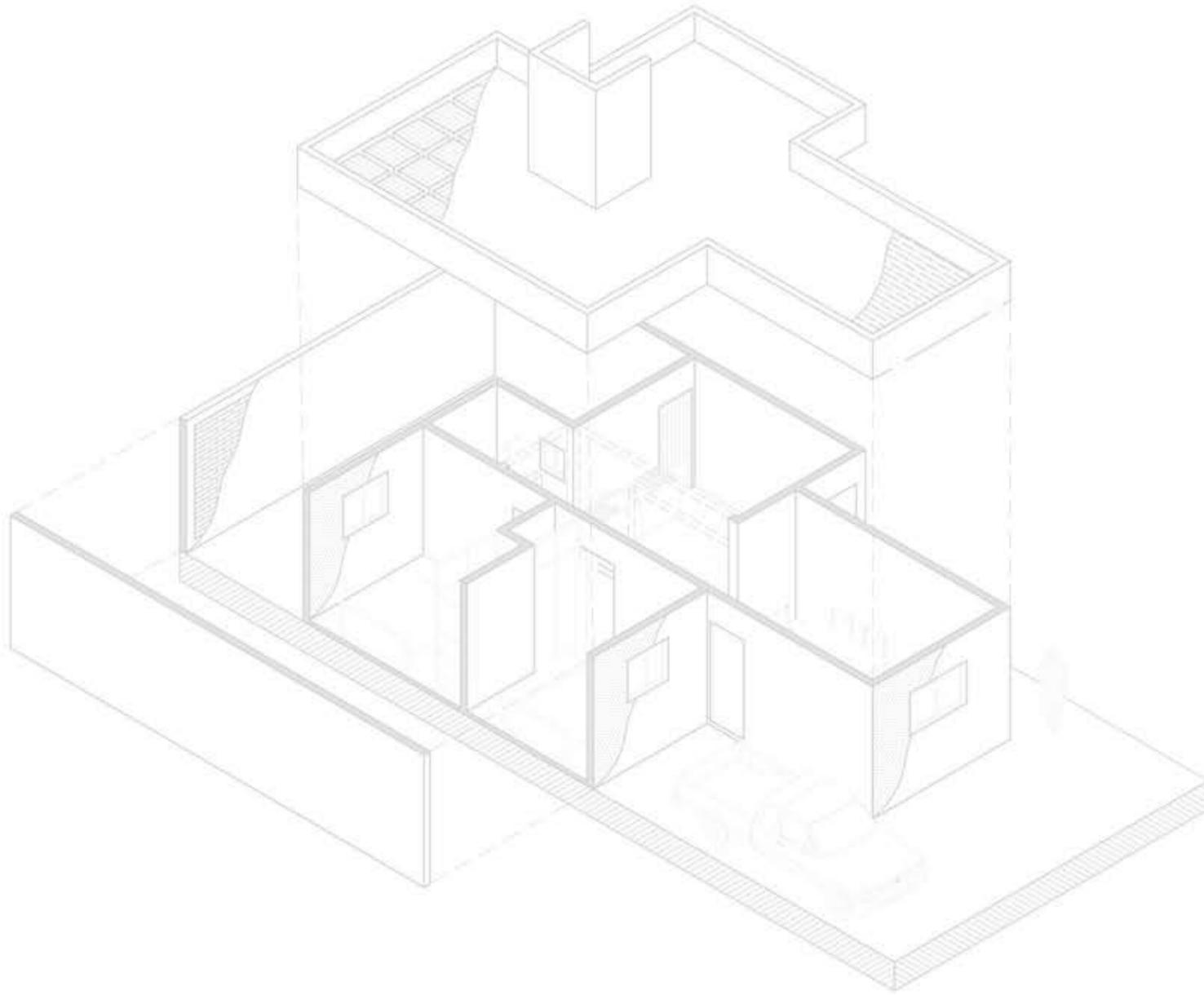


Guía de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de vivienda existente conforme el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente, para el clima cálido- seco.



La Comisión Nacional de Vivienda en México (CONAVI) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), agradecen a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (German Development Cooperation [Cooperación Alemana al Desarrollo]) por su colaboración y asistencia técnica para la preparación de este documento. La colaboración con GIZ se realizó conforme el marco de trabajo de la cooperación técnica entre México y Alemania, a través del Programa Mexicano-Alemán ProNAMA, que ha sido encargado a la GIZ por parte del Ministerio Federal Alemán, para la Conservación de la Naturaleza y del Ambiente y la Seguridad Nuclear (BMU). Las opiniones expresadas, en este documento, no necesariamente reflejan los puntos de vista de GIZ y/o BMU. La reproducción parcial, o total, de este documento, queda autorizada para propósitos no lucrativos, siempre y cuando la fuente sea una fuente reconocida.

Conavi, GIZ

Desarrollo de guías de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de vivienda existente conforme el diseño técnico de la NAMA de vivienda existente, para los climas cálidos-secos, cálidos-húmedos, templados y semifríos.

Edición y Supervisión: GIZ, Anahí Ramírez Ortiz

Autor:

© EvO(a)-IAb www.evo-a-lab.com (climas cálido-seco y cálido-húmedo) con apoyo de Tevssa.

© CONAVI – Comisión Nacional de Vivienda
Av. Presidente Masaryk 214, 1er Piso
Col. Bosque de Chapultepec
C.P. 11580, México, D.F.
T 52 55 91389991
E ccarrazco@conavi.gob.mx
I www.conavi.gob.mx

SEMARNAT – Secretaría de Medio
Ambiente y Recursos Naturales
Av. San Jerónimo 458, 3er Piso
Col. Jardines del Pedregal
C.P. 01900, México, D.F.
T 52 55 54902127
I www.semarnat.gob.mx

© Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
GmbH
Dag-Hammerskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Alemania
www.giz.de

Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, Piso 15, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
<http://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

Prólogo

En los últimos años, bajo la Política Nacional de Vivienda, el gobierno de la República ha impulsado la evolución en el diseño y construcción de la vivienda y en los desarrollos habitacionales. En el 2013, la creación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), como la institución encargada de coordinar los esfuerzos del sector vivienda, pone de manifiesto el interés del gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto por redefinir la política de vivienda y su entorno hacia un desarrollo sustentable.

Recientemente, la vivienda en México ha sufrido grandes e importantes cambios, logrando escalar la eficiencia energética hacia un 40% aproximadamente, con programas como los prerequisites para el Programa de Acceso al Financiamiento para Soluciones Habitacionales (SEDATU - CONAVI) e Hipoteca Verde (INFONAVIT) y en el caso de aquellas acciones de vivienda que cumplen con los estándares de la NAMA mexicana de Vivienda Sustentable, se alcanzan valores de hasta el 60%, en relación a como se construía antes de dichos programas.

En México, la gran oportunidad para dar pasos importantes en materia de vivienda sustentable no está solamente en la construcción de vivienda nueva, sino también en el parque habitacional existente, el cual se compone de 31.6 millones de viviendas, entendiéndose con ello que muchos de estos son potencialmente susceptibles a mejoramiento y rehabilitación, dado que carecen de medidas de sustentabilidad y cuentan con tecnologías obsoletas e ineficientes, las cuales generan altos consumos de energía y agua y ocasionan una mala calidad de vida para las familias mexicanas.

El problema se agrava ante la situación laboral de los mexicanos que tienen un empleo informal, siendo éste el 59% de la población (INEGI, ENOE-2013). Para este sector es necesario definir políticas y programas de acceso a soluciones de vivienda diversas, considerando la realidad de los diferentes tipos de familia, situación económica, tipo de ingresos, entre otras.

Por otro lado, la CONAVI generó con el apoyo de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), el diseño técnico de la NAMA de Vivienda existente y está desarrollando su implementación, considerando los principios del desempeño integral de la vivienda.

El diseño técnico contempla la "rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental". Estos pasos incluyen el cambio de electrodomésticos eficientes, mejoramiento de la envolvente, elementos de sombreado y medidas activas y pasivas de climatización.

A fin de implementar la NAMA de forma masiva, se están llevando a cabo propuestas de mejora para los distintos climas del país, conforme a los programas de financiamiento y subsidios existentes bajo el concepto del desempeño integral de la vivienda y de la rehabilitación paso a paso.

La GIZ, en conjunto con instituciones mexicanas y dos firmas de arquitectura, Anónima www.anonima.mx para los climas templados y semifrío y evo(a)_lab www.evo-a-lab.com para los climas cálido seco y cálido húmedo, elaboró la Guía de Buenas Prácticas que apoyan a la implementación de la NAMA una vez que concluya el PRONAMA.

Estas guías consideran las cuatro zonas bioclimáticas, así como los prototipos de vivienda aislada, vivienda adosada y vivienda vertical y fueron evaluadas con la herramienta Sisevive-Ecocasa.

Las guías para el mejoramiento integral sustentable de la vivienda o NAMA de vivienda existente, presentan las alternativas más importantes en función de la tipología, el clima, la accesibilidad de la ecotecnología o medida, la compatibilidad con los sistemas constructivos comunes, el costo que representa su instalación y el impacto en ahorro energético y de CO₂.

Con este trabajo, el usuario de la vivienda, el desarrollador inmobiliario, el asesor energético, la entidad ejecutora, los profesionistas involucrados en las mejoras energéticamente eficientes de la vivienda existente, la academia y el público en general tiene una referencia de cómo mejorar sus viviendas paso a paso, identificando el impacto en su bolsillo, en el ambiente y en la arquitectura de la vivienda.

Algunos de los resultados esperados son la generación de cambios en el sector tales como: la creación de capacidades, el desarrollo de una industria verde de ecotecnologías, el aumento de la eficiencia de la vivienda y el confort de sus habitantes, la viabilidad financiera y ecológica de las medidas, entre otros.

México es uno de los países con NAMA más desarrolladas del mundo. A través de los programas y políticas públicas, el Gobierno de la República refrenda su compromiso con el planeta y su conservación.

De igual manera, las distintas secretarías están bajo instrucción del Gobierno de la República, comprometidas con el cumplimiento de la visión del país en materia de vivienda y desarrollo urbano.

Comisión Nacional de Vivienda, CONAVI

Guía de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de “Vivienda Aislada” conforme el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente, para el clima cálido- seco

ÍNDICE

Introducción

Capítulo 1 7

Line Base de la NAMA

Capítulo 2 12

Paso 1 de la NAMA

Capítulo 3 14

Paso 2 de la NAMA

Capítulo 4 29

Paso 3 de la NAMA

Introducción:

Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) son actividades voluntarias dirigidas a reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) llevadas a cabo por países en desarrollo bajo el "contexto de desarrollo sustentable, apoyadas y habilitadas por tecnología, financiamiento y construcción de capacidades, de una manera medible, reportable y verificable", y acorde con el nivel de desarrollo, crecimiento económico y capacidades de cada país.

En 2010 México presentó la meta voluntaria para reducir sus emisiones de GEI hasta en un 30% para el 2020 con respecto a un escenario habitual y completar la implementación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), adoptado en 2009, que incluye más de 100 actividades a nivel nacional para la reducción de GEI. El cumplimiento de estas acciones está condicionado al apoyo financiero y tecnológico que se pueda recibir de los países desarrollados. Adicionalmente, la reciente adopción de la Ley General de Cambio Climático apoya este compromiso y promueve, entre otras actividades, la creación de pautas de formulación, regulación, dirección e instrumentación de acciones de mitigación.

Así, los gobiernos mexicano y alemán ven el concepto de las NAMA apoyadas como un medio importante para alcanzar los objetivos establecidos en el PECC, ayudar a cumplir la Ley de Cambio Climático y cumplir los compromisos internacionales de ambos países referentes al cambio climático. El Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA) tiene por objetivo la preparación para la implementación de un paquete de NAMA en tres áreas: vivienda nueva y existente, pequeñas y medianas empresas, y transporte de carga, además de la preparación de un cofinanciamiento internacional.

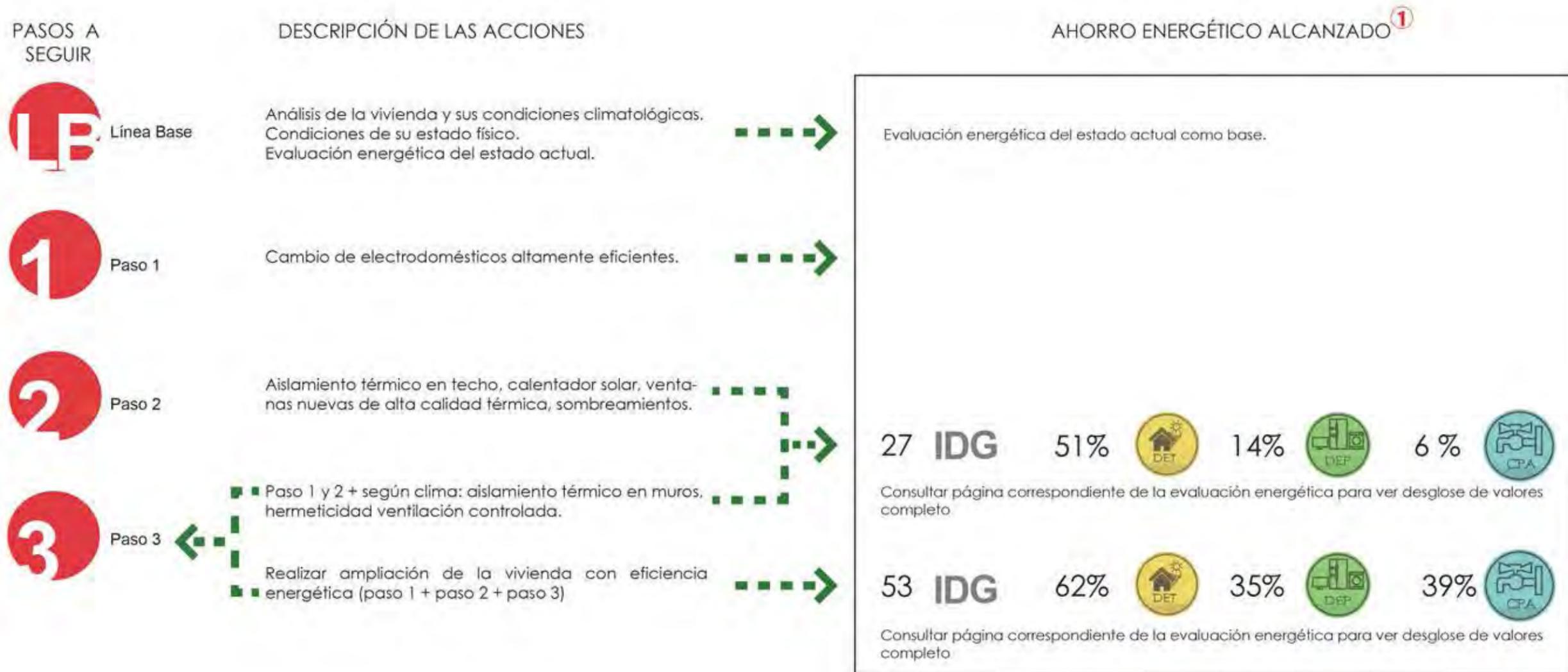
El sector de la vivienda representa una gran oportunidad para la implementación de acciones para el ahorro de energía y la mitigación de GEI pues el sector residencial representa el 32% de las emisiones relacionadas con el consumo de energía en el país (INE, 2006). Al mismo tiempo, el sector residencial representa el 16.2% del consumo final de energía (SENER, 2012) y el 26% del consumo de electricidad (SENER, 2012).

Este sector está integrado por 28 millones de viviendas habitadas (INEGI, 2010) y adicionalmente se estiman 4.6 millones de viviendas deshabitadas (INEGI, 2010). Se espera al año 2030, 11 millones de viviendas serán construidas y 9 millones requerirán mejoramientos totales o parciales. (SEMARNAT & GIZ). Dicho de otra manera, para 2030, habrá 39% más viviendas y 32% de las existentes actualmente habrán sido objeto de algún tipo de mejoramiento o renovación.

Por lo tanto, y con la finalidad de contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero en el sector, durante las COP16, 17 y 18 México presentó el programa NAMA para vivienda nueva, que actualmente se encuentra en la primera fase de implementación de pilotos.

La NAMA de Vivienda Existente fue presentada durante la COP 21 de manera breve. Mediante la implementación de esta NAMA se podrá mejorar la eficiencia energética de las viviendas existentes en el país, mediante el concepto "whole house approach." Este estudio servirá para la implementación de la NAMA de Vivienda Existente de acuerdo con los prototipos y pasos propuestos en el diseño técnico y según su zona bioclimática.

PASOS Y GUÍAS DE ACCIONES DE MITIGACIÓN PARA LOGRAR AHORRO ENERGÉTICO EN LA REHABILITACIÓN DE LA VIVIENDA EXISTENTE



IDG Índice de Desempeño Global



Demanda Específica Total



Demanda de Energía Primaria



Consumo Proyectado de Agua

¹ Estos valores son el resultado del estudio energético concreto y particular del caso que nos ocupa. Los valores son variables según los casos particulares por resolver.



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutscher Zertifikat Internationaler Zusammenarbeit



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROARIO, FORESTAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



evo
LAB^{arg}

Prototipo de Vivienda Aislada

Para iniciar el estudio de rehabilitación de cualquier prototipo de vivienda existente, se necesita tener información previa que llamaremos "Información Base" y que consta de cuatro acciones que a continuación se explican. Estas acciones aplican para todos los casos donde se pretenda ejecutar una rehabilitación con base en el presente documento (Guía de buenas prácticas).



Ubicación:
Ciudad Juárez, Chihuahua.
Clima:
Cálido seco ●

ACCIÓN 1: Encuesta De Vivienda A Evaluar

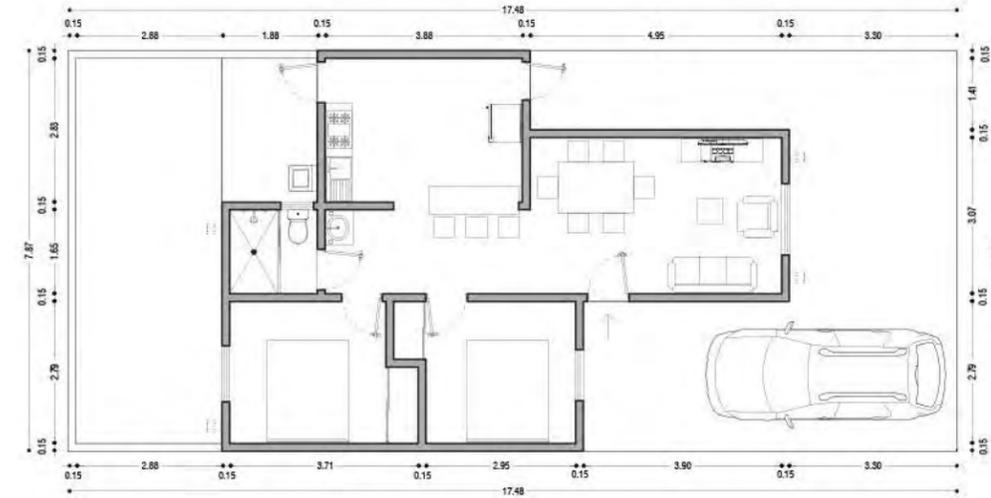
Recabar ésta información que es indispensable para iniciar la evaluación bioclimática



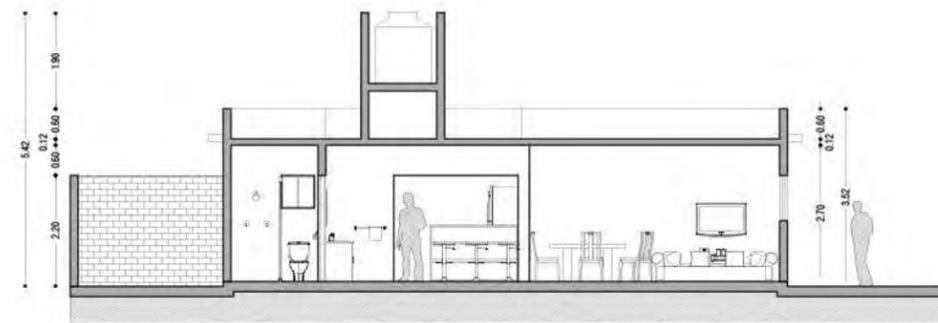
Nombre Del Propietario: Roberto Amado Alemán
 Dirección: Río Aros 8827, Col. Papigochi, C.p. 322996, Ciudad Juárez, Chihuahua
 Teléfono: 656-158-8187
 Correo Electrónico:
 Documento Interes: si
 Identificación: IFE
 Curp: AAAR630607HVZMLB05
 Estatus Vivienda: Buen estado, credito
 Número De Habitantes: 3
 Recibo De CFE: si
 Recibo De Agua: si
 IMSS: 67-92-63-75-295
 Copia De Escrituras: No
 Opción Interesada: Paquete 2 OEE
 Participación Taller: si
 Calentador De Gas: si
 Orientación: sur
 Fachada: Modificada

ACCIÓN 2: Levantamiento Arquitectónico

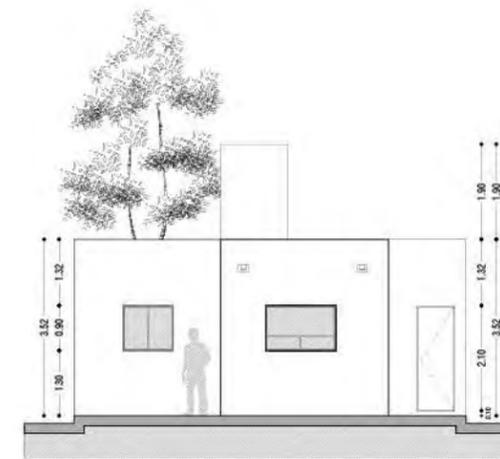
Dimensionar elementos originales de la vivienda como grosor de muros, altura de muros de espacios interiores y exteriores, distancias entre muros interiores, vanos de puertas y ventanas, volados, cornisas, gargolas de desagüe, etc.



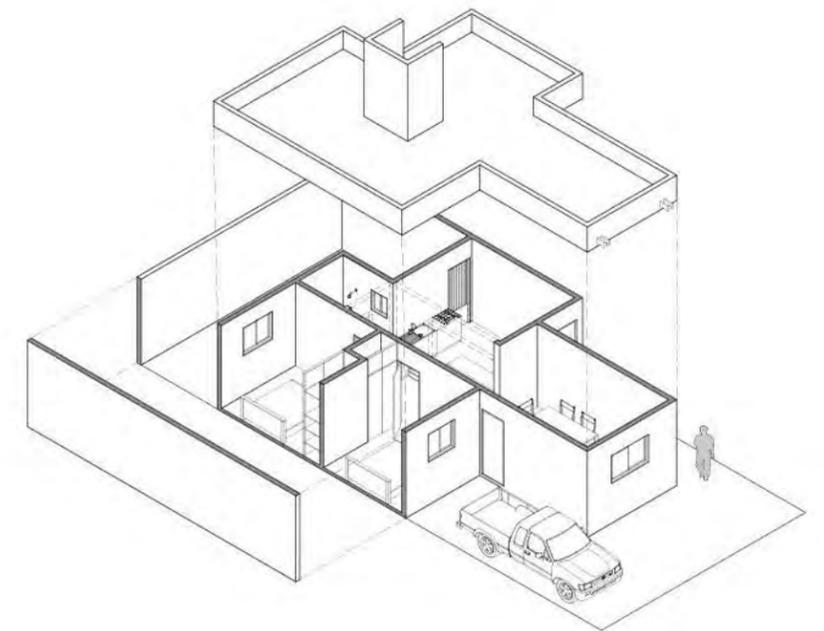
Planta Arquitectónica



Corte Longitudinal



Fachada Principal



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



evo
LAB^{arq}



ACCIÓN 3:

Materiales Constructivos Existentes En Vivienda Encuestada

En este paso es necesario definir la estructura y materialidad de la vivienda a analizar, por lo cual se sugiere realizar calas en distintos lugares de la vivienda para poder definir elementos como los que se presentan a continuación, acompañar la información con estudio fotográfico detallado.

Firme: de concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un espesor de 0.10 mts, reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10, o en su caso, fibra de polipropileno.

Muros: de tabique de 7 x 14 x 28 cms. asentado con una mezcla de mortero-cemento en relación 1:5 y con 50 kgs. de cemento en volumen.

Aplanados En Muros Interiores: yeso en espesor de 1.0 a 2.5 cms, terminado pulido fino, pintura vinílica con dos manos como mínimo y zoclo vinílico de 7 cms, en baño loseta cerámica y en cocina cenefa de loseta.

Plafones Interiores: aplanado de yeso de 1.0 a 2.5 cms. regleado con textura de gota planchada con pintura vinílica.

Plafones Húmedos: aplanado de yeso acabado pulido con pintura de esmalte.

Piso De Baño: loseta de cerámica.

Cancelería: ventanas de aluminio sin anodizar, vidrio claro plano sencillo.

Puertas: puertas interiores de madera, puerta principal de multipanel, puerta multipanel bandera al patio de servicio y puerta de multipanel salida a cochera.

Impermeabilización: una capa de fibra de vidrio, una capa de fibra mineralizada 90 y dos capas de asfalto oxidado.

Exteriores: pintura vinílica exterior sobre textura, aplanado de mortero, banquetta perimetral de 0.30 cms. dos carriles de cochera de 0.90 y 0.60.

Instalaciones: eléctrica, acometida eléctrica con base de medidor, acometida telefónica, toma de agua y descarga municipal e instalación para medidor de gas natural.

Estructura: losa aligerada de concreto armado con caseton de poliestireno de 50 x 60 x 7 cms, para un espesor final de losa de 12 cms, cada nervadura lleva dos varillas de 3/8" y trabes de 60 cms. en los bordes de apoyo de cada tablero, armadas de 6 varillas de 5/8" con estribos de alambren de 1/4" a cada 0.20 cms.

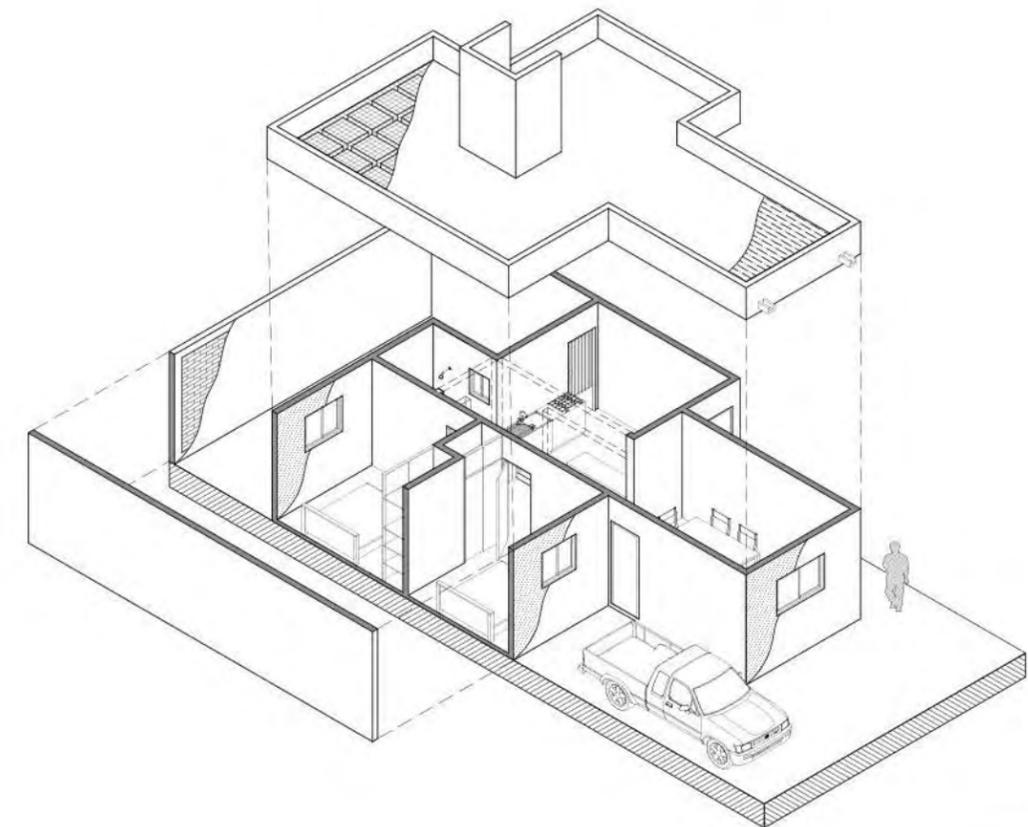


ACCIÓN 4:

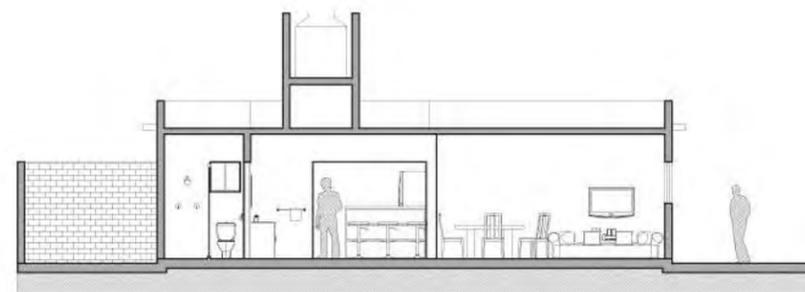
Estado Mínimo De La Vivienda

Una vez que se tienen el levantamiento arquitectónico y se ha realizado el análisis estructural, se deberá realizar una revisión final de la vivienda para ver si cumple con los requerimientos mínimos necesarios para poder recibir modificaciones.

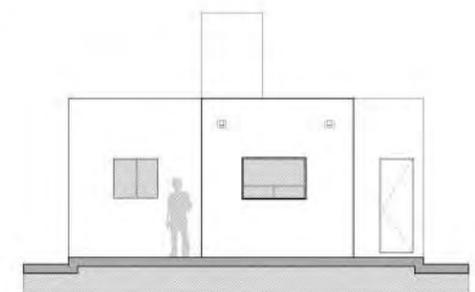
- Sin protecciones en las ventanas
- Impermeabilizante en buen estado
- Que no existan fugas en las tuberías
- Muros sin grietas por daño estructural o fisuras en los acabados
- Si se tienen ampliaciones que tengan un acabado apto para aplicar pintura
- No tener techado el patio trasero
- Losa de azotea con espacio para colocar un calentador solar en la orientación óptima
- Muros a plomo +/- 0.05 m
- Pisos nivelados



Planta Arquitectónica



Corte Longitudinal



Fachada Principal



NAMA

ACCIONES
NACIONALES
APROPIADAS DE
MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

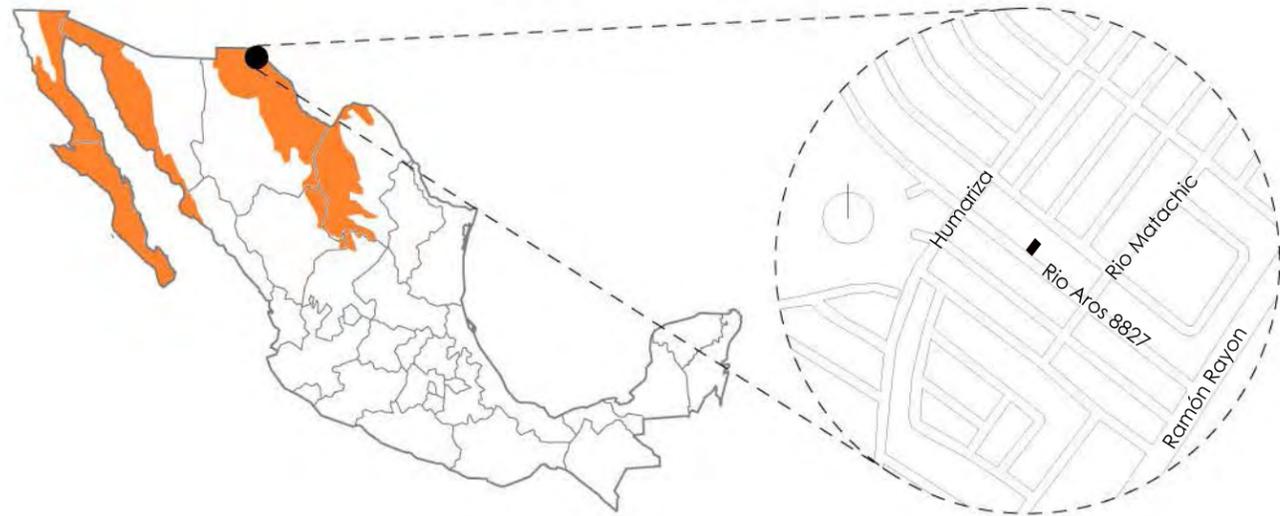
SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISION NACIONAL DE VIVIENDA

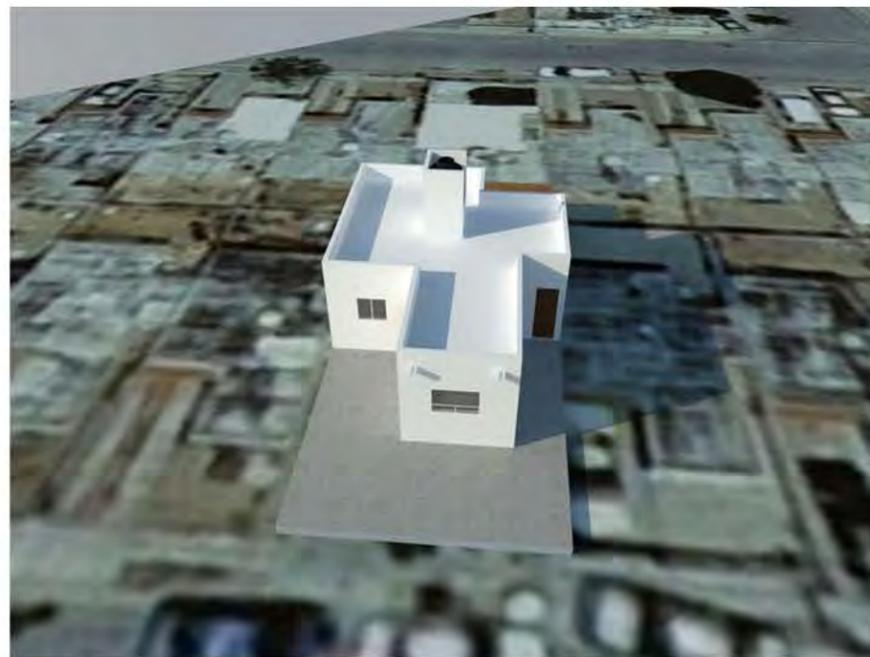
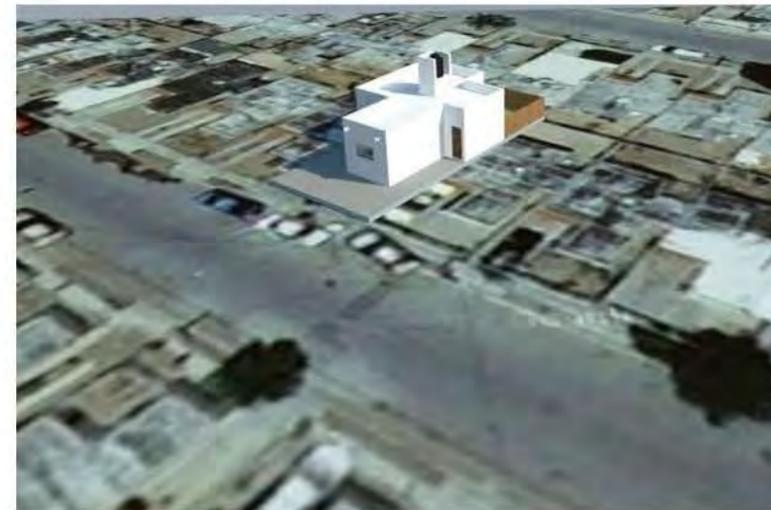


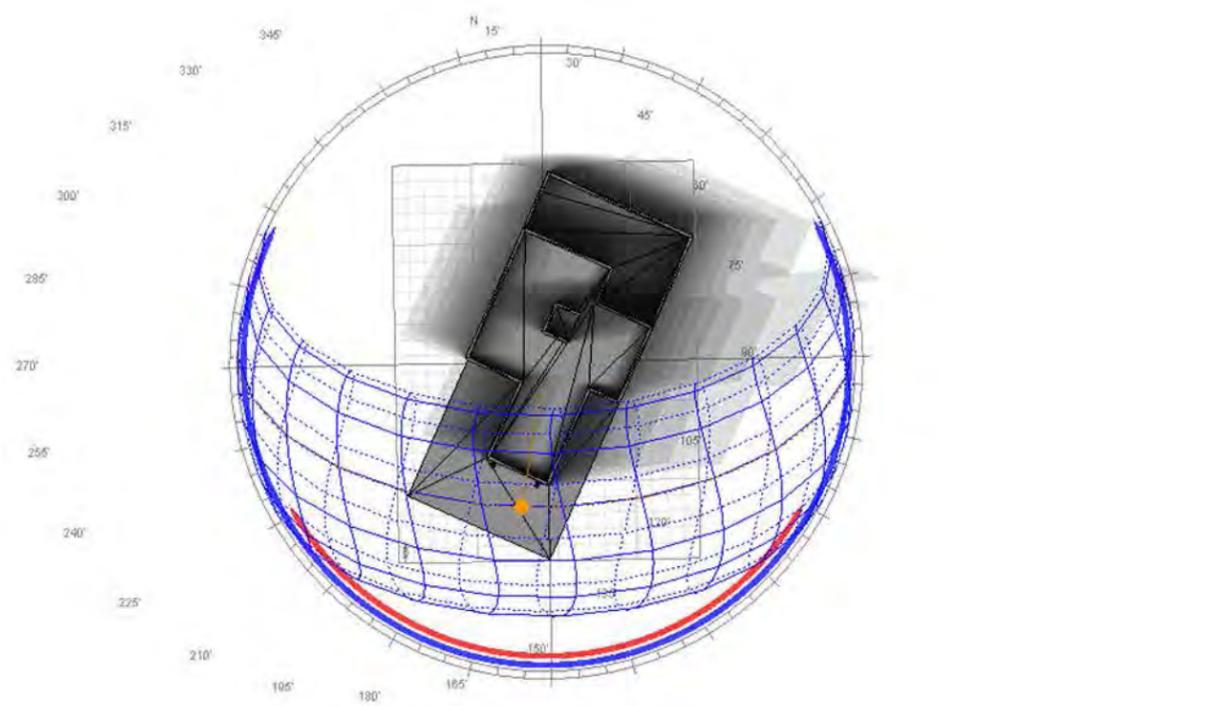
evo
LAB^{arq}



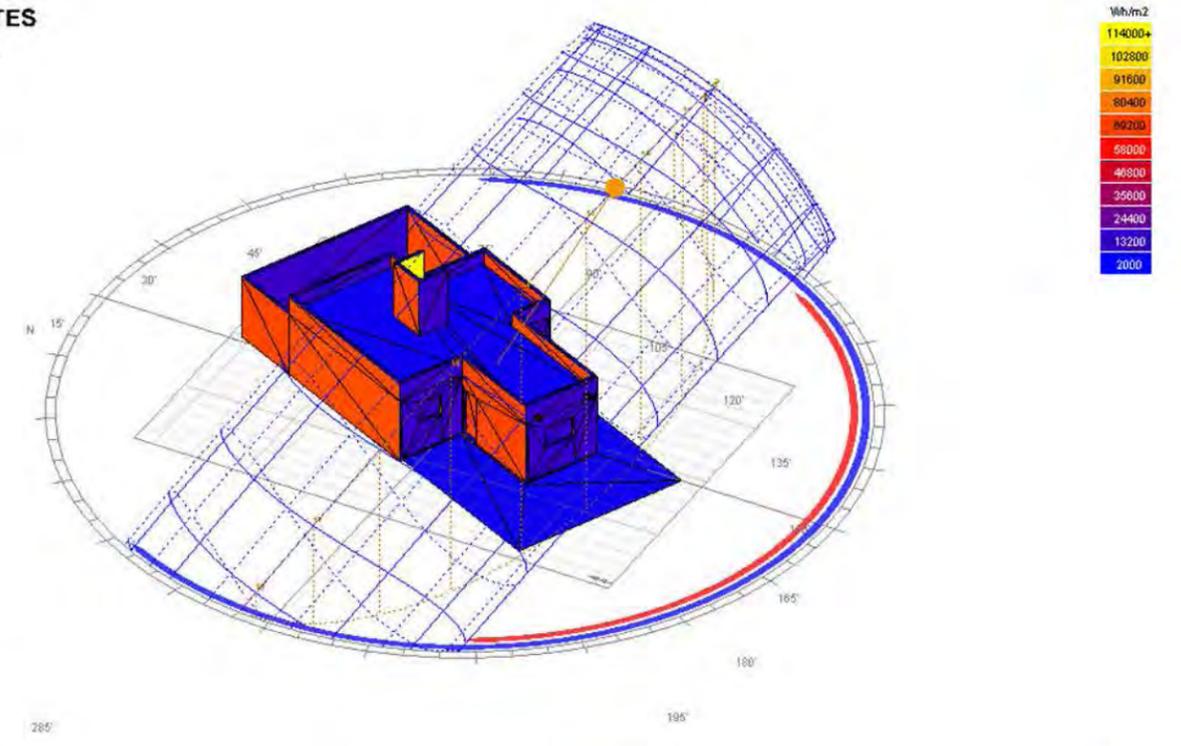
Modelo Geolocalizado

Simulación con modelo y el resultado de su asoleamiento el día más caluroso del año, 22 de Junio a las 13:00 horas, según su geolocalización.



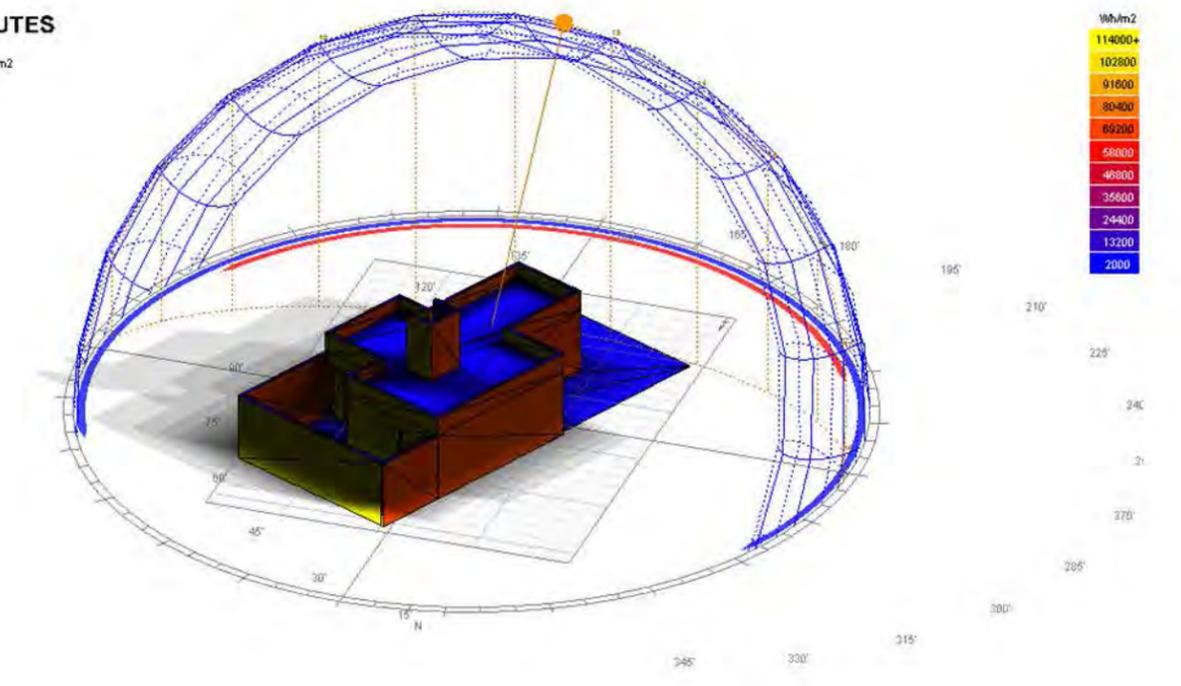
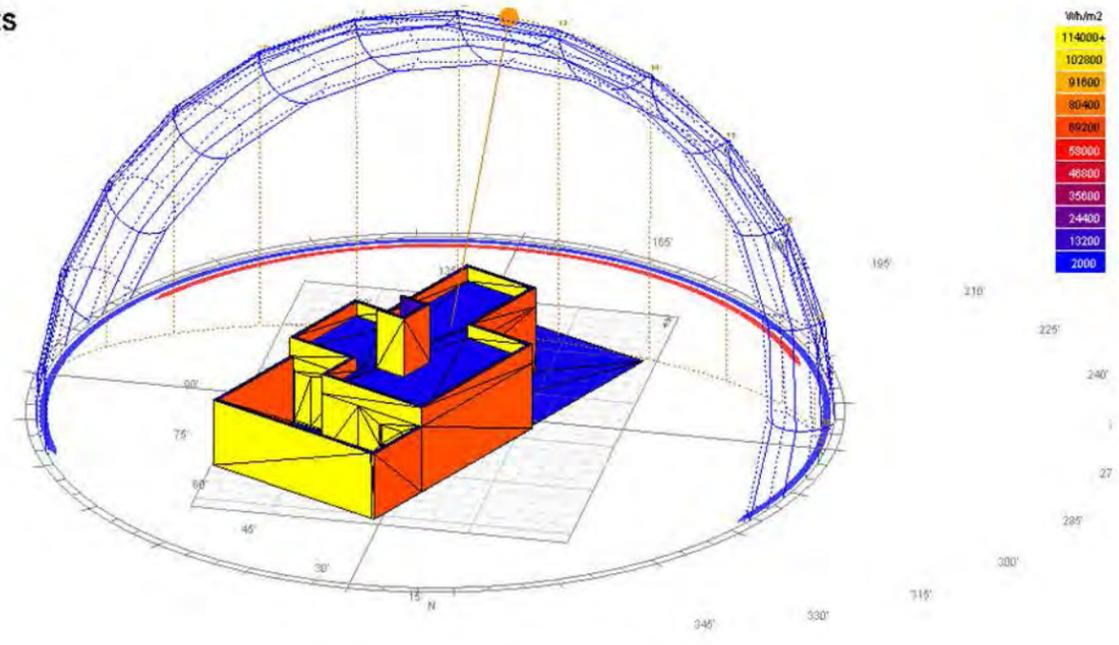


OBJECT ATTRIBUTES
Total Radiation
Value Range: 2000.0 - 114000.0 Wh/m2
(c) ECOTECH v5



OBJECT ATTRIBUTES
Total Radiation
Value Range: 2000.0 - 114000.0 Wh/m2
(c) ECOTECH v5

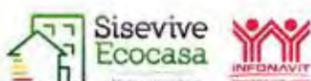
OBJECT ATTRIBUTES
Total Radiation
Value Range: 2000.0 - 114000.0 Wh/m2
(c) ECOTECH v5



EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO ACTUAL

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA
 Clima: Muy seco
 Región Hidrica: Río Bravo
 Tipología: Unifamiliar

Prototipo: VIVIENDA UNIFAMILIAR




ESTADO ACTUAL



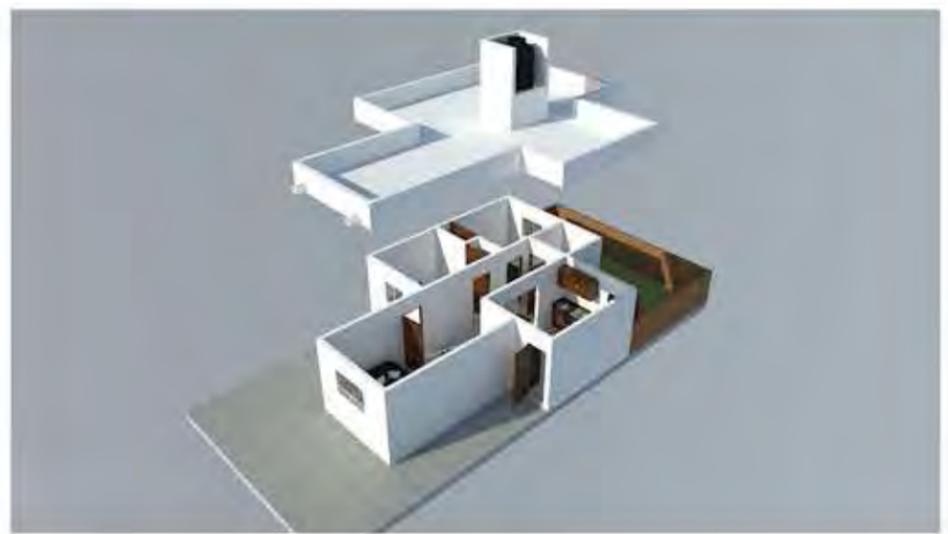
ESTADO ACTUAL DE VIVIENDA AISLADA

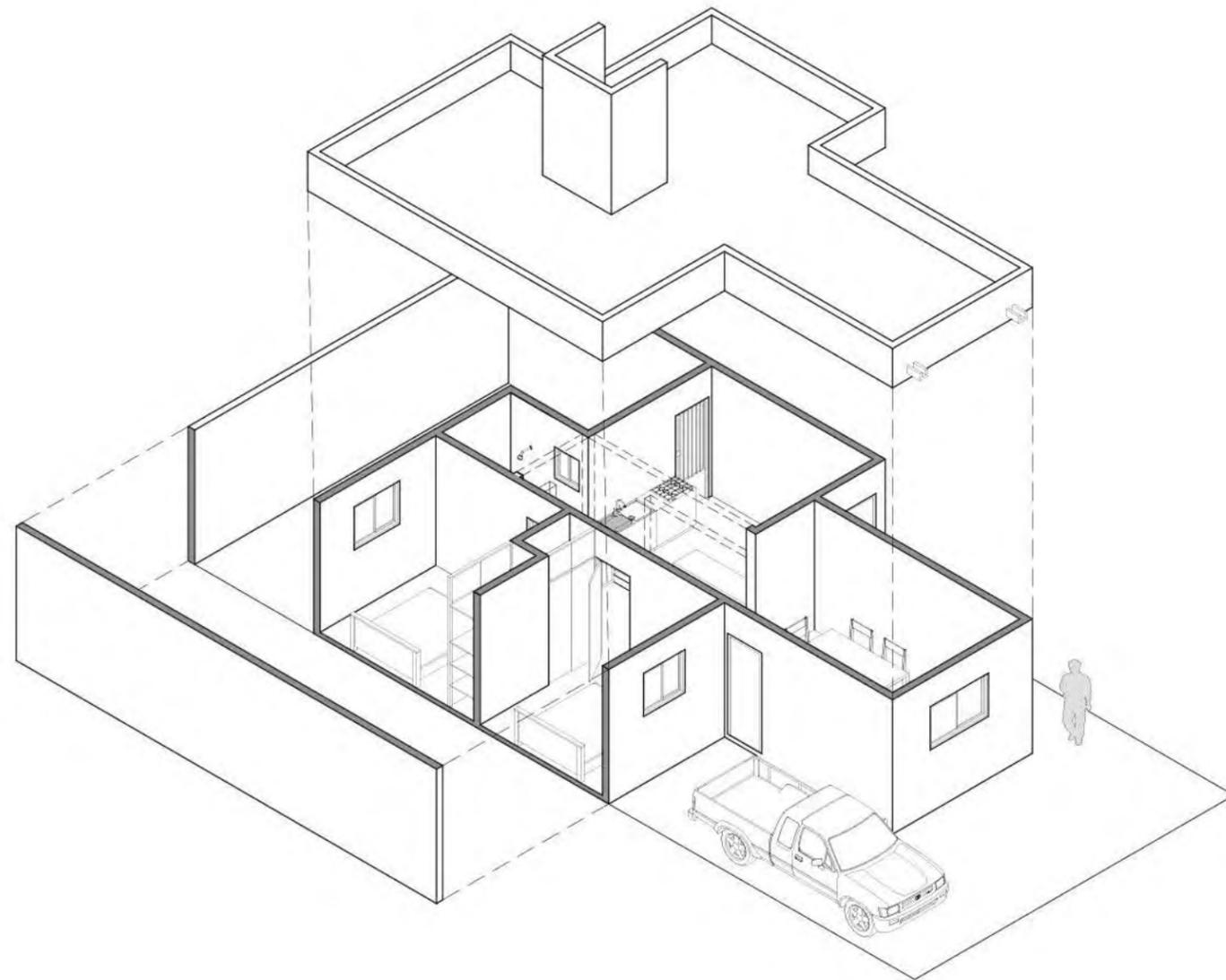
| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 428 kWh/m ² a | 1029 kWh/m ² a | 229.7 lts/p/día |
| 42% | 1% | 6% |

Evaluador: **Tecnologías y Edificación de Vivienda Sustentable SA de CV**
 ecocasa@viviendasustentable.mx

Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año

| | |
|---|---|
| Superficie de referencia energética | 54.5 m ² |
| Calefacción | Demanda específica de calefacción: 262 kWh/(m²a) |
| Refrigeración | Demanda total específica de refrigeración: 167 kWh/(m²a) Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C): % |
| Demanda energía primaria | Calefacción, refrigeración, ACS, deshumidificación, electricidad auxiliar, electricidad doméstica: 1029 kWh/(m²a) |
| | ACS, calefacción y electricidad auxiliar: 796 kWh/(m ² a) |
| | Ahorro de EP a través de electricidad solar: 0 kWh/(m ² a) |
| Hermeticidad | Resultado test presurización n ₅₀ : 6.6 1/h |
| Resultado del edificio de referencia de la NOM 020 | 2424 W |
| Resultado del edificio proyectado de la NOM 020 | 2458 W |
| ¿Se cumple la NOM-020? | no |
| Ahorro de energía | -1% |

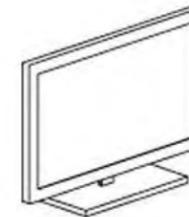




Recomendaciones De Electrodomésticos De Bajo Consumo Energético

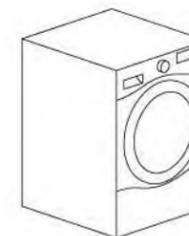
Refrigerador

Cap. 9 pies, 127 volts, 359 kwh/h
 Nota: para consultar marcas y modelos revisar la página www.fide.org.mx en la sección de productos.



Televisión LED

55" consumo máximo de 75 W, consumo en modo de espera 0.3 W.
 Nota: para consultar marcas y modelos revisar la página www.fide.org.mx en la sección



Lavadoras

Lavadora de carga superior de 4.5 pies cúbicos y 9 ciclos. 15 amperes y 120 voltios. Uso estimado de electricidad anual de 169 kilovatios-hora.

Lavadora de carga frontal de 4.2 pies cúbicos y 8 ciclos. Uso estimado de electricidad anual de 95 kilovatios-hora.
 Nota: consultar marcas y modelos certificados por Energy Star como ahorradores de energía.



Cambio de lamparas Led
 Lampara integrada con LEDs de uso interior, consumo de 10 Watts, iluminación de 70 Watts.
 Nota: para consultar marcas y modelos revisar la página www.fide.org.mx en la sección de productos.



Cambio de muebles de baño

Mezcladora para cocina mod. Verona

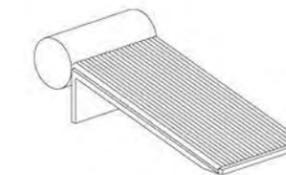
Mezcladora para lavabo de 4" con cubierta cierre compresión maneral Acuario Estrias acabado cromo.



Regadera ecológica con brazo y chapeton mod. Italia.

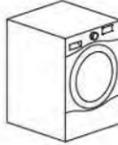
Sanitario redondo de dos piezas taza-tanque, mod. Premier de 5lts color hueso.

Nota: para consultar marcas y modelos revisar el catálogo de productos en la página www.miecocasa.com.mx





Cambio de electrodomésticos en vivienda existente

| | | | | |
|---|---|-----------------|--|--|
|  | Refrigerador de 9 pies, 127 volts, 359 kw/h | \$3,400 aprox. | Consumo: 19.80 kWh/mes Eficiencia energética Luz LED | Capacidad. 9 pies, 127 volts, 359 kw/h. |
|  | Televisión LED de 32" | \$3,400 aprox. | Ahorro de energía. Eco label Eco sensores 0.0 mg mercurio. | Consumo de energía máximo de 73W. Consumo de energía máximo stand-by de 0.3W. |
|  | Lavadora de carga superior de 4.5 pies cubicos y 9 ciclos | \$7,999 aprox. | Ahorro de agua Ahorro de Energía Funcionamiento silencioso. | Capacidad de 9 a 10 kg 45 minutos ciclo completo |
|  | Sanitario redondo de dos piezas taza-tanque, mod. Premier de 5lts color hueso. | \$1,900 aprox. | Ahorro de agua Grado de absorción menor a 0.5% evita fractura y humedad. Esmalte de alta resistencia y larga vida. | Eficiencia de descarga 5lts. |
|  | Mezcladora para cocina modelo Verona. Mezcladora para lavabo de 4" con cubierta cierre compresión maneral Acuario Estrias acabado cromo. | \$200.00 aprox. | Ahorro de agua Alta resistencia. | Eficiencia |
|  | Regadera ecológica con brazo y chapeton modelo Italia. | \$200.00 aprox. | Ahorro de agua Alta resistencia. | Eficiencia |
|  | Calentador solar plano sin respaldo, no requiere válvulas. Capacidad 150 lts. | \$5,905.17aprox | Ahorro de consumo de gas. El agua alcanza temperaturas entre 70 y 100 grados centígrados. Fácil de instalar. | Temperatura del agua caliente hasta por 72 horas. Un ahorro de un 30%. |
|  | Lamparas LED a tensión de red 127 volts. | \$58.00 aprox. | Ahorro de Energía. Luz unidireccional Reduce el cansancio visual. | Duración de más de 70,000 horas. 50 a 75 veces más que las bombillas incandescentes |

NOTA: Precios a Noviembre del 2015



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



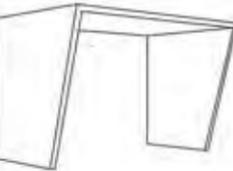
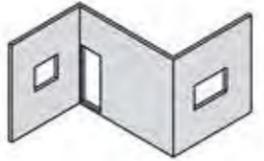
CONAVI
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



evo^{arq}
LAB

***Estimado De Costos Por Acciones De Mitigación**
Acciones de mitigación de radiación solar en vivienda existente.



| | | | | | |
|---|--|--------------------------|---|--|---|
|  | Pélicula protectora contra rayos UV colocada en cara exterior de ventana. | \$58.00 aprox. | Protección contra rayos UV | | Observaciones: Para iniciar este trabajo se debe considerar los trabajos previos. |
|  | Louvers de PVC para ventanas | \$3.000.00 pza. | Protección contra la humedad aislamiento y ajuste térmico. Impermeable no tóxico. | Fácil instalación. | El trabajo de colocación y suministro no incluye todos los trabajos previos a ejecutar. |
|  | Lámina de pvc de 2 mm de espesor color azul cielo. | \$1.500.00 pza. | Aislamiento y ajuste térmico. Impermeable no tóxico. | Fácil instalación. | En la colocación del parasol se deberá considerar trabajos previos. |
|  | Aislamiento térmico de perlita mineral expandida en capa de 10 cm de espesor | \$188 saco de 100 lts. | Ahorro de energía Refleja los rayos solares Disipa el calor Libre de mantenimiento Libre de solventes y/o contaminantes. | Secado al tacto de 1-2 horas Secado al duro 12-18 horas Absorción de humedad: 15-17% Densidad: 1,2 kg/L Acabado Mate | Para un estimado real se deberán considerar todos los trabajos previos a realizar. |
|  | Pintura térmica | \$ 752.84 cubeta 19 lts. | Ahorro de energía Aislante de calor de techos Anticorrosivo e Inhibidor de óxido Libre de mantenimiento. | Garantía desde 5 hasta 10 años. Refresca 20 grados las áreas. | Se tendrá especial cuidado en cotizar por separado los trabajos previos. |
|  | Toldo plegable de PVC para ventanas. | \$1.800.00 pza. | Aislante al calor y rayos UV Aislante al ruido Anti-corrosiva Fácil de instalar, cortar y perforar Atractivos colores Auto-extinguible 100% libre de plomo 100% reciclable | Fácil de instalar y limpiar | En la colocación de este elemento considerar por separado costos de trabajos previos. |

Costos aproximados paso a paso

| Pasos A Seguir | Acciones | Costos Aproximados |
|---|---|--|
|  | Línea Base | |
| 1 | Cambio de electrodomésticos altamente eficientes | \$17.000.00 |
| 2 | A- Aislamiento térmico en techo B- Calentador solar C- Ventanas nuevas de alta calidad térmica D- Sombreamientos | A- \$4.128.00 B- \$5.900.00 C- \$9.000.00 D- \$4.500.00 |
| 3 | A- Aislamiento térmico en muros B- Ampliación eficiente | A- \$3.765.00 B- Variable |

* Para realizar las acciones de mejora, deberán considerarse el estudio y el costo particular de los trabajos previos indispensables antes de la intervención

Nota: Precios a Noviembre del 2015



NAMA ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

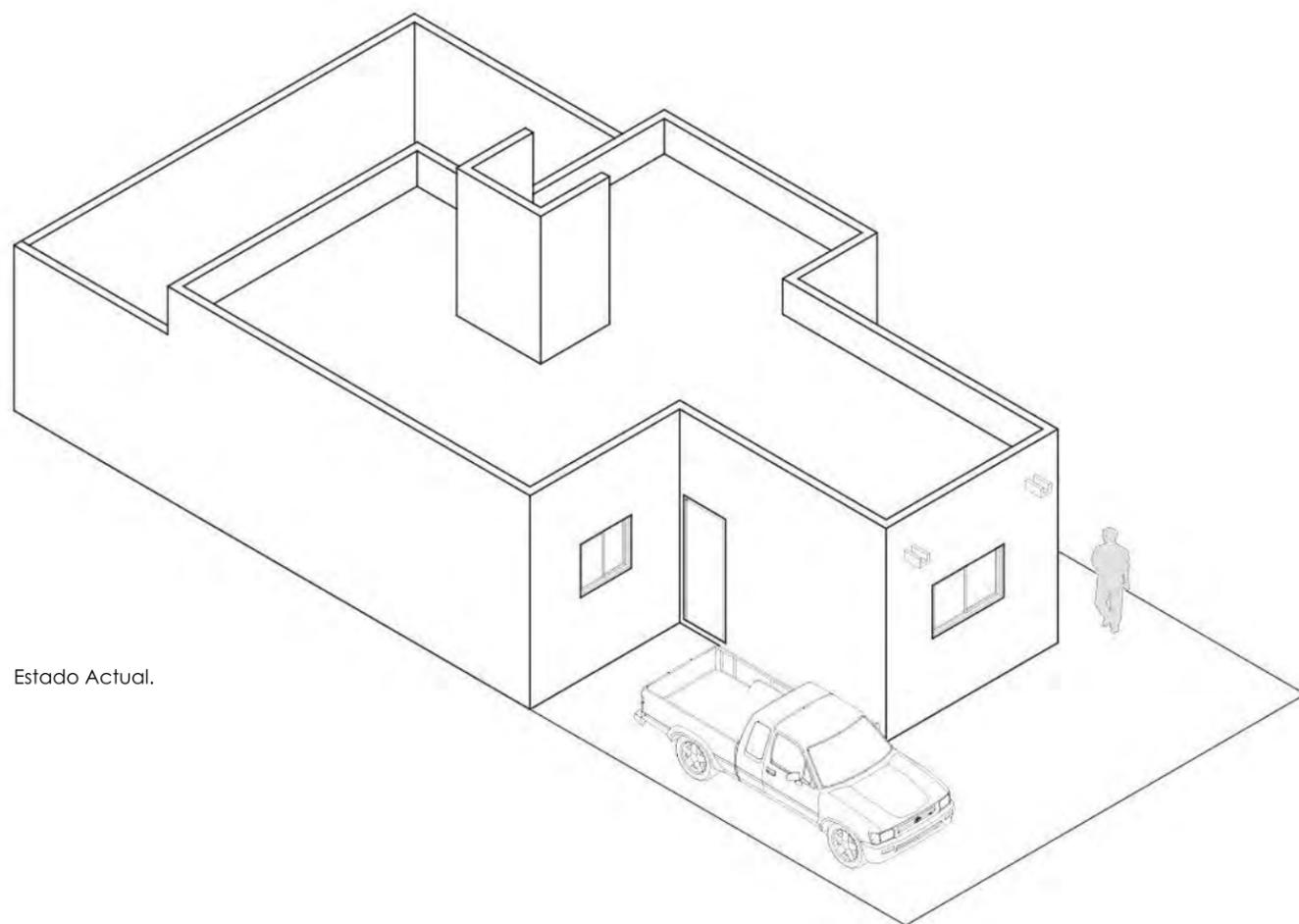
SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRITORIAL Y URBANO



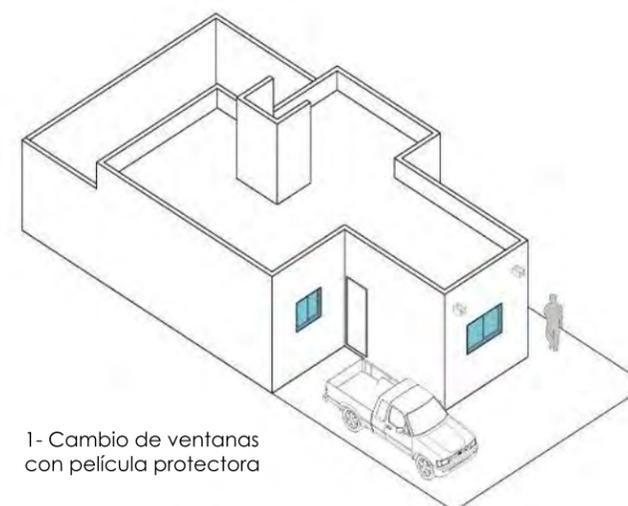
CONAVI FOMENTO NACIONAL DE VIVIENDA



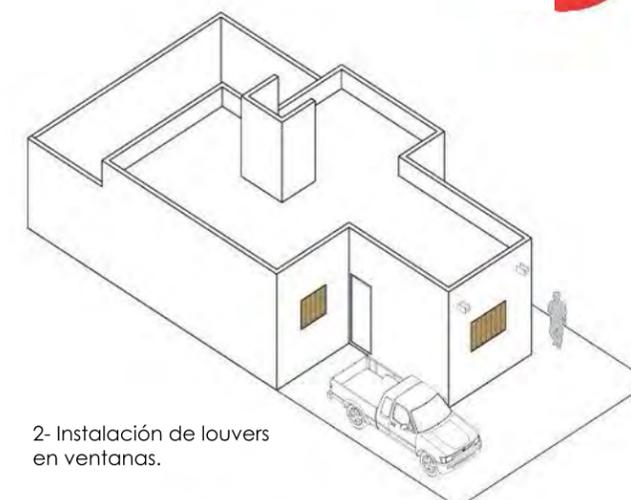
evo^{arg} Lab



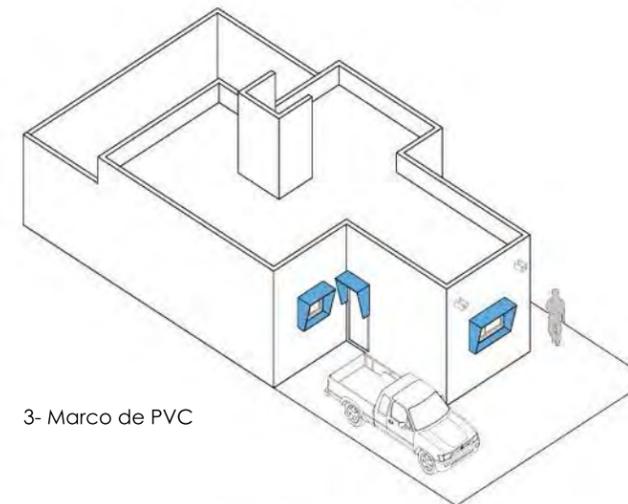
Estado Actual.



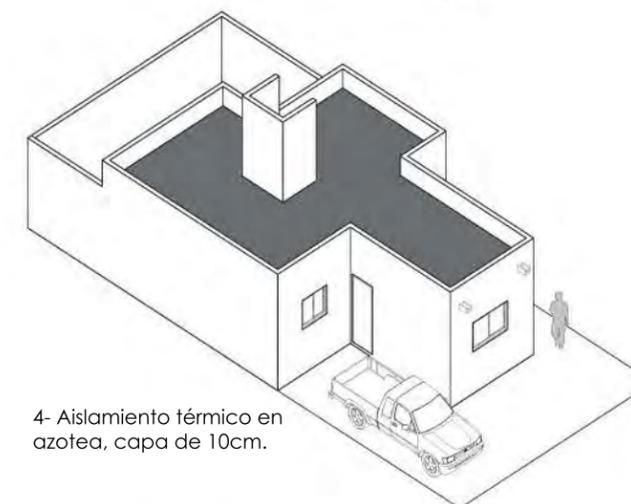
1- Cambio de ventanas con película protectora



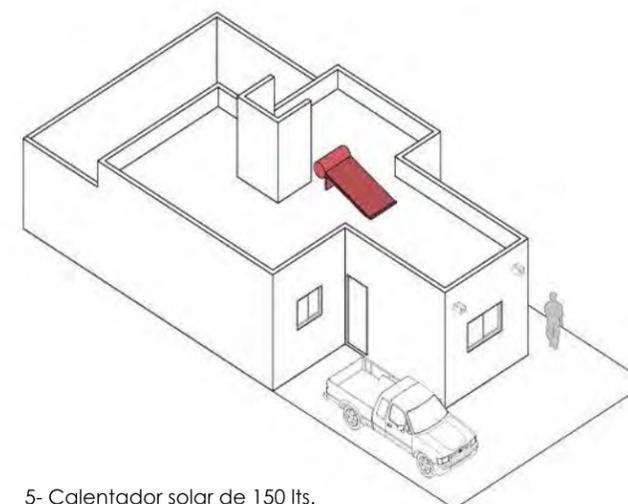
2- Instalación de louvers en ventanas.



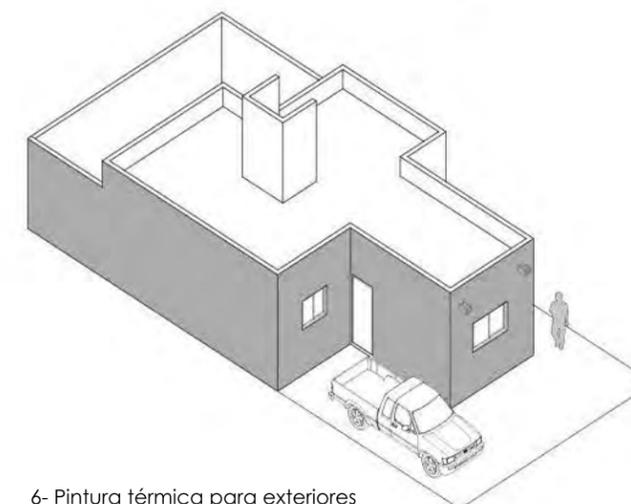
3- Marco de PVC



4- Aislamiento térmico en azotea, capa de 10cm.

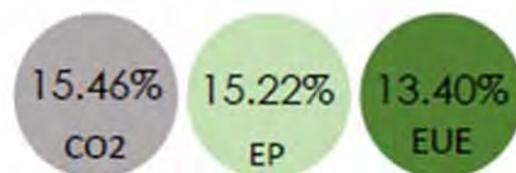


5- Calentador solar de 150 lts.

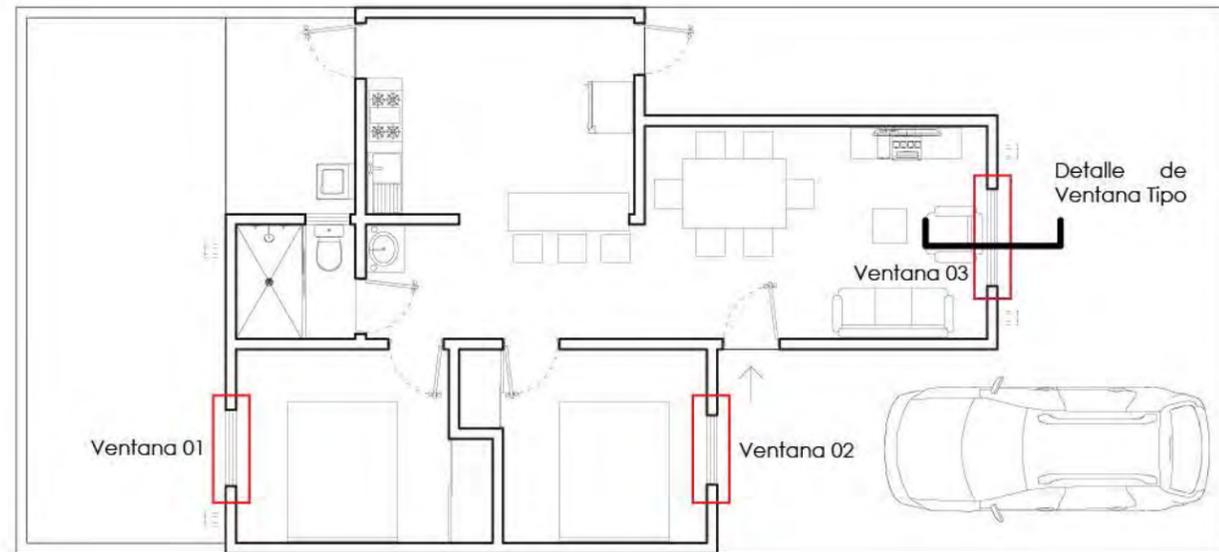


6- Pintura térmica para exteriores

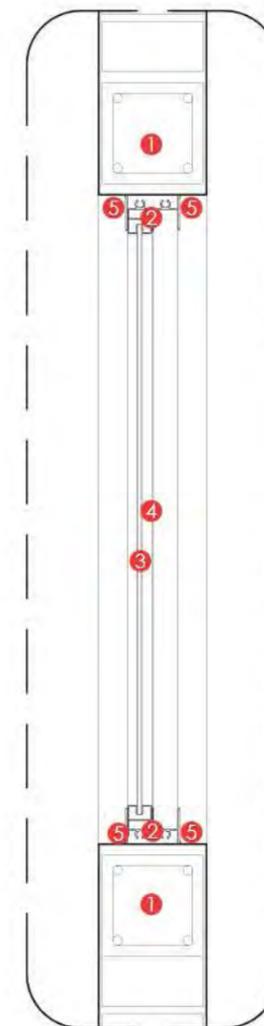
Reducción al realizar las 6 acciones aquí señaladas
Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención



CO2: reducción de emisiones CO2
EP: reducción de energía primaria
EUE: reducción de energía útil específica



Planta Arquitectónica



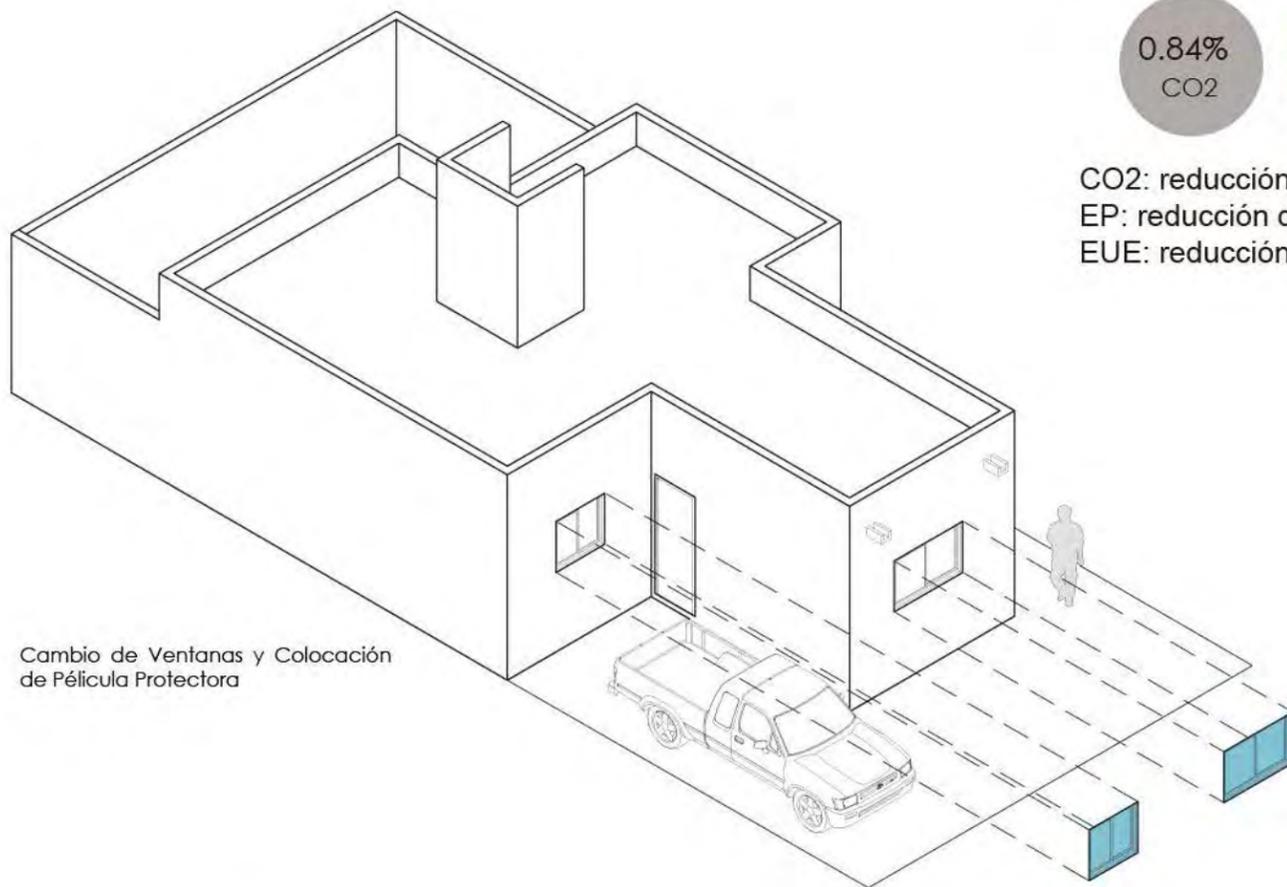
Detalle de Ventanas Tipo 01, 02 y 03

- 1-Cerramineto existente
- 2- Cancel corredizo de aluminio de 2" color blanco
- 3- Vidrio claro de 6mm de espesor
- 4- Pélcula protectora contra rayos uv colocada en cara exterior de ventana
- 5- Sello hermético de silicón blanco por el interior y el exterior

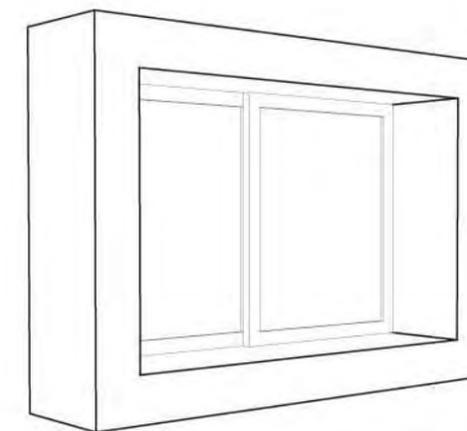
Reducción con cambio de ventanas
Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención



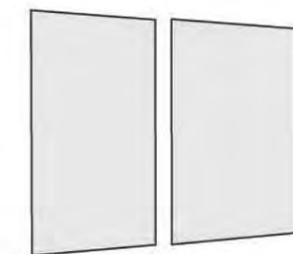
CO2: reducción de emisiones CO2
EP: reducción de energía primaria
EUE: reducción de energía útil específica



Cambio de Ventanas y Colocación de Pélcula Protectora



Ventana de alta calidad térmica con sellador

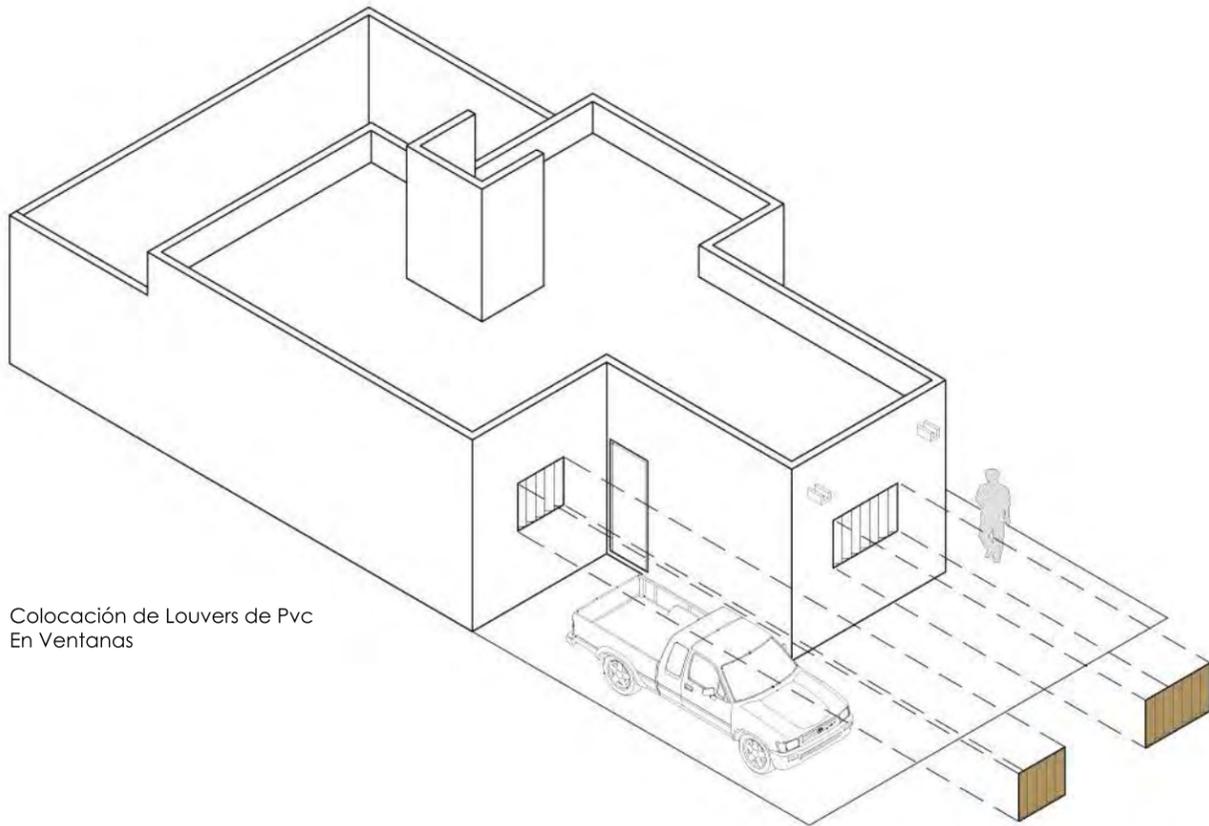


Pélcula Protectora

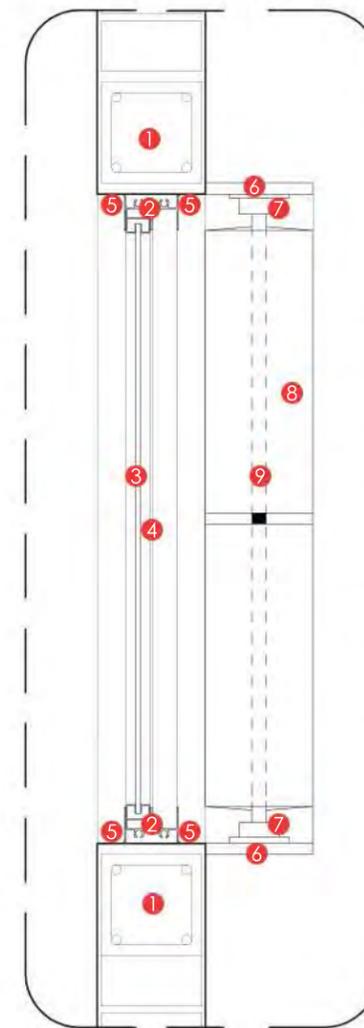
Louvers protectores de la radiación solar.



Planta Arquitectónica



Colocación de Louvers de Pvc En Ventanas



1- Cerramiento existente

2- Cancel corredizo de aluminio de 2" color blanco

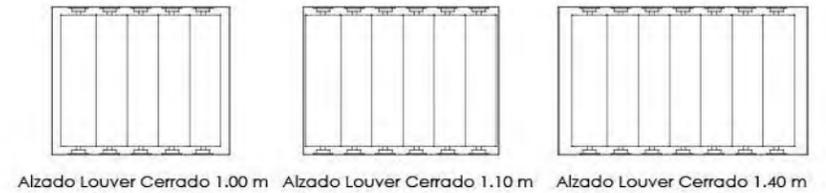
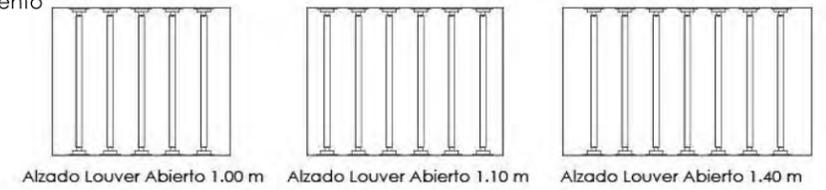
3- Vidrio claro de 6mm de espesor

4- Pélcula protectora contra rayos uv colocada en cara exterior de ventana

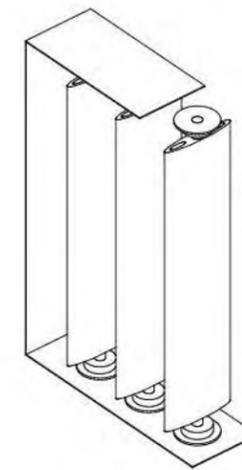
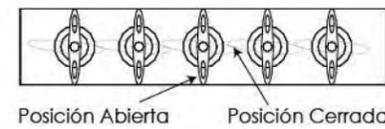
5- Sello hermético de silicona blanco por el interior y el exterior

6- Estructura elemento sólido de sujeción

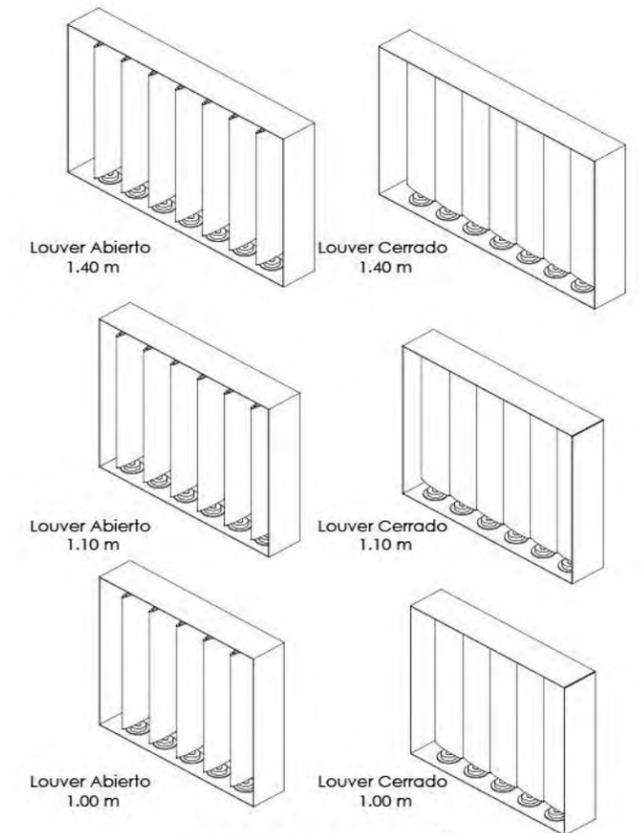
7- Placa giratoria



Detalle de Ventanas Tipo 01, 02 y 03



Detalle Axonométrico Louvers



Louvers En Ventanas



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI COMISION NACIONAL DE VIVIENDA



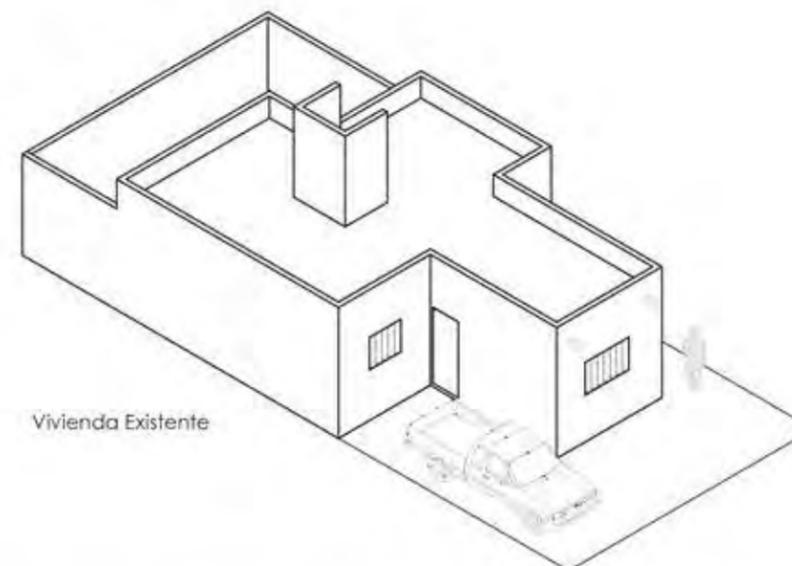
evo lab arq

Evaluación de la vivienda existente sin intervención alguna

CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA

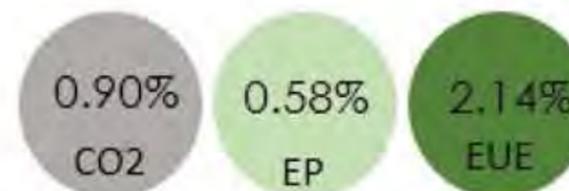
Clima: Muy Seco
Región Hidroclimática: Río Bravo
Tipología: Aislada

Prototipo: VIV. UNIFAMILIAR AISLADA CIUDAD JUAREZ



Vivienda Existente

Reducciones al realizar sólo una acción, protección con louvers
Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención



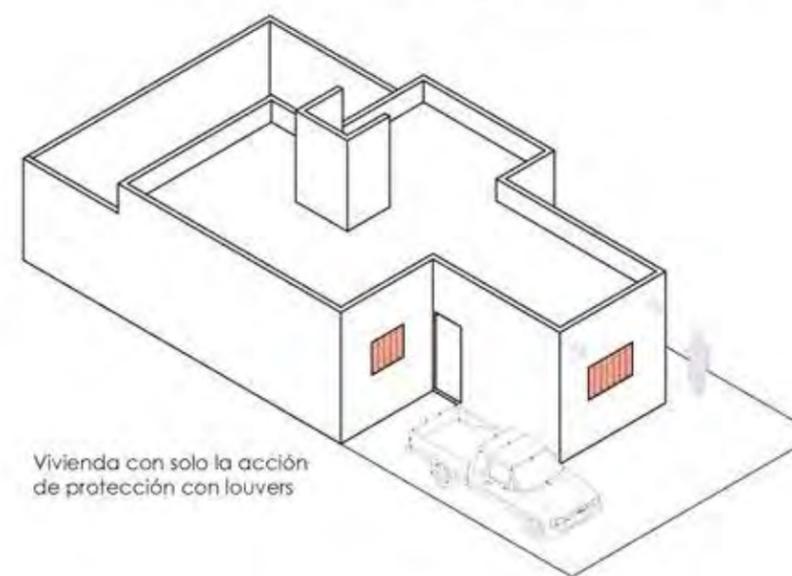
CO2: reducción de emisiones CO2
EP: reducción de energía primaria
EUE: reducción de energía útil específica

Evaluación energética con solo una acción aislada (protección solar - louvers)

CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA

Clima: Muy Seco
Región Hidroclimática: Río Bravo
Tipología: Aislada

Prototipo: VIV. UNIFAMILIAR AISLADA CIUDAD JUAREZ



Vivienda con solo la acción de protección con louvers

Evaluación Energética De Louvers



CONCLUSIONES

• Demanda Específica Total (DET) de 428 kWh/m²a a 419 kWh/m²a, en porcentaje es de 42% a 43%.

• La Demanda de Energía Primaria (DEP) de 1029 kWh/m²a a 1023 kWh/m²a, en porcentaje de 1% a 2%.

• El Consumo Proyectado de Agua (CPA) es de 229.1 lts/p/día para ambos casos siendo un 6%.

• Esto con el cambio de agregar los louvers en las ventanas de la vivienda.

Nota importante: De la presente evaluación se desprende que una acción particular como la aquí planteada, no hay cambio sensible en el ahorro energético.



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

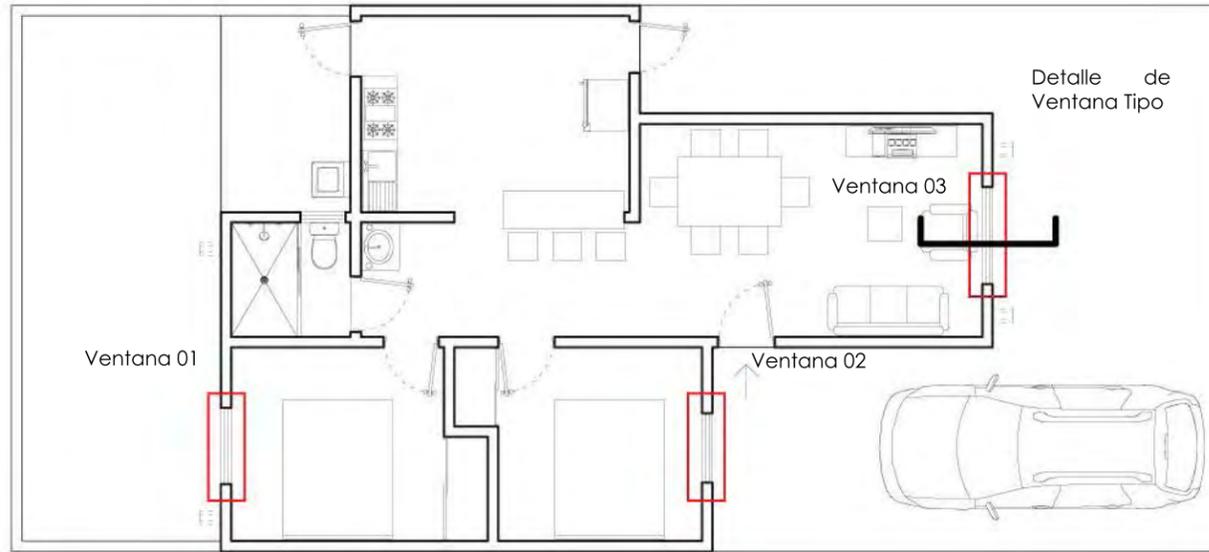
SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



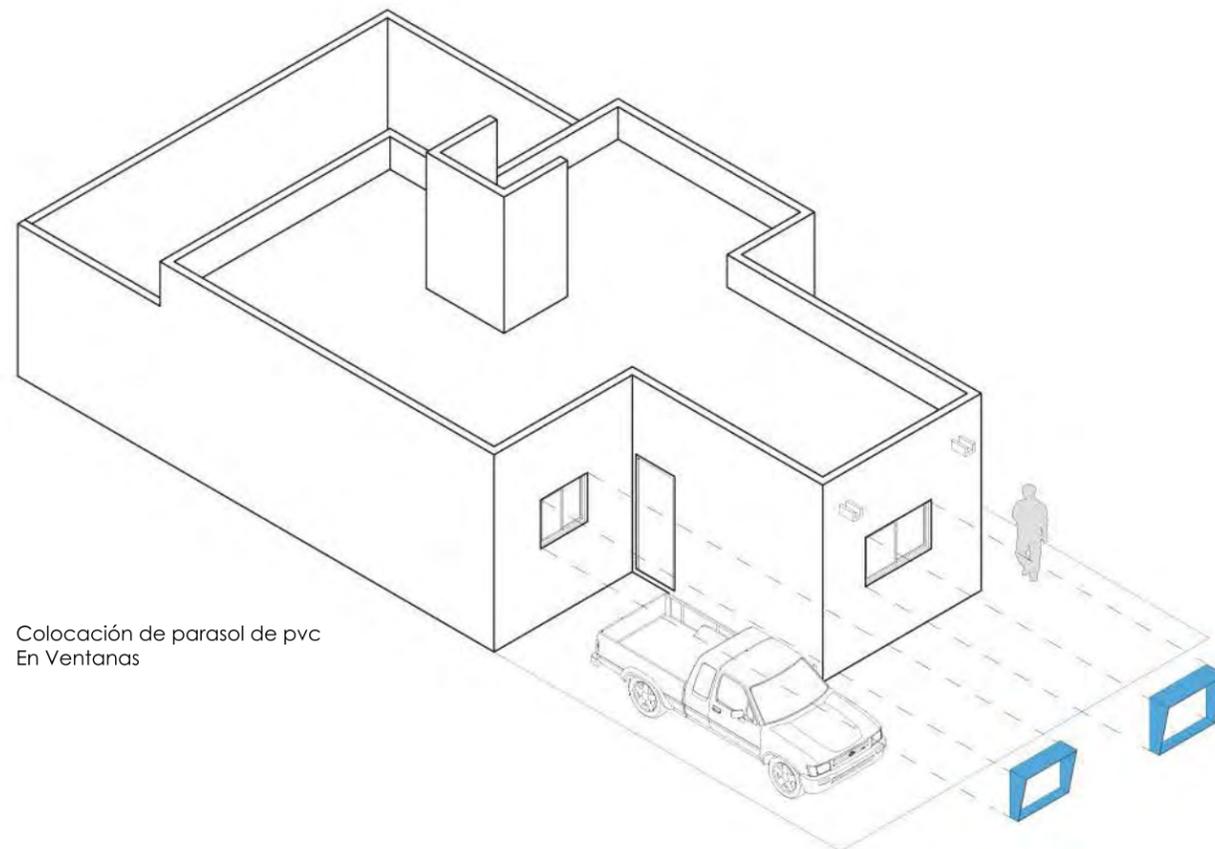
CONAVI
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



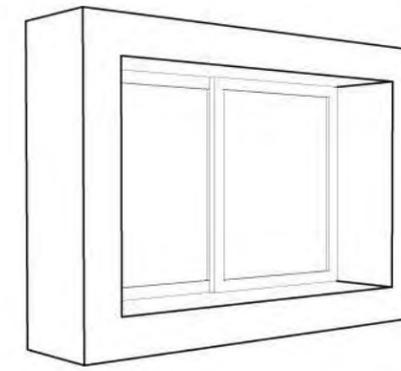
evo^{arf} Lab



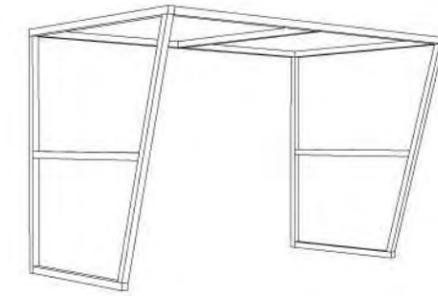
Planta Arquitectónica



Colocación de parasol de pvc
En Ventanas



Ventana tipo



Estructura de perfil galvanizado

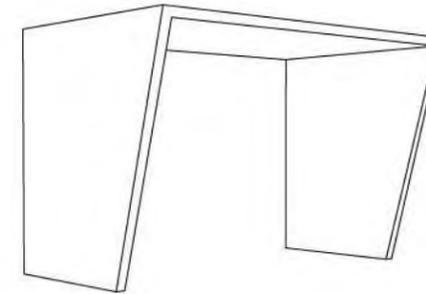
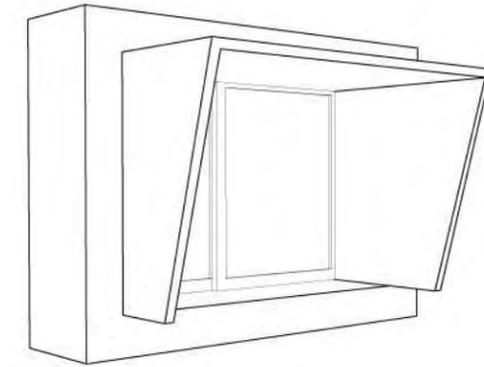
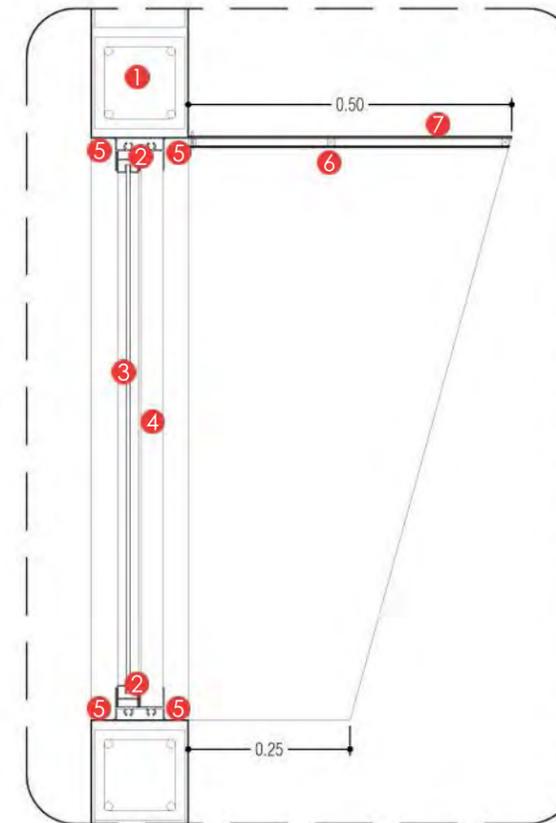


Lámina de pvc

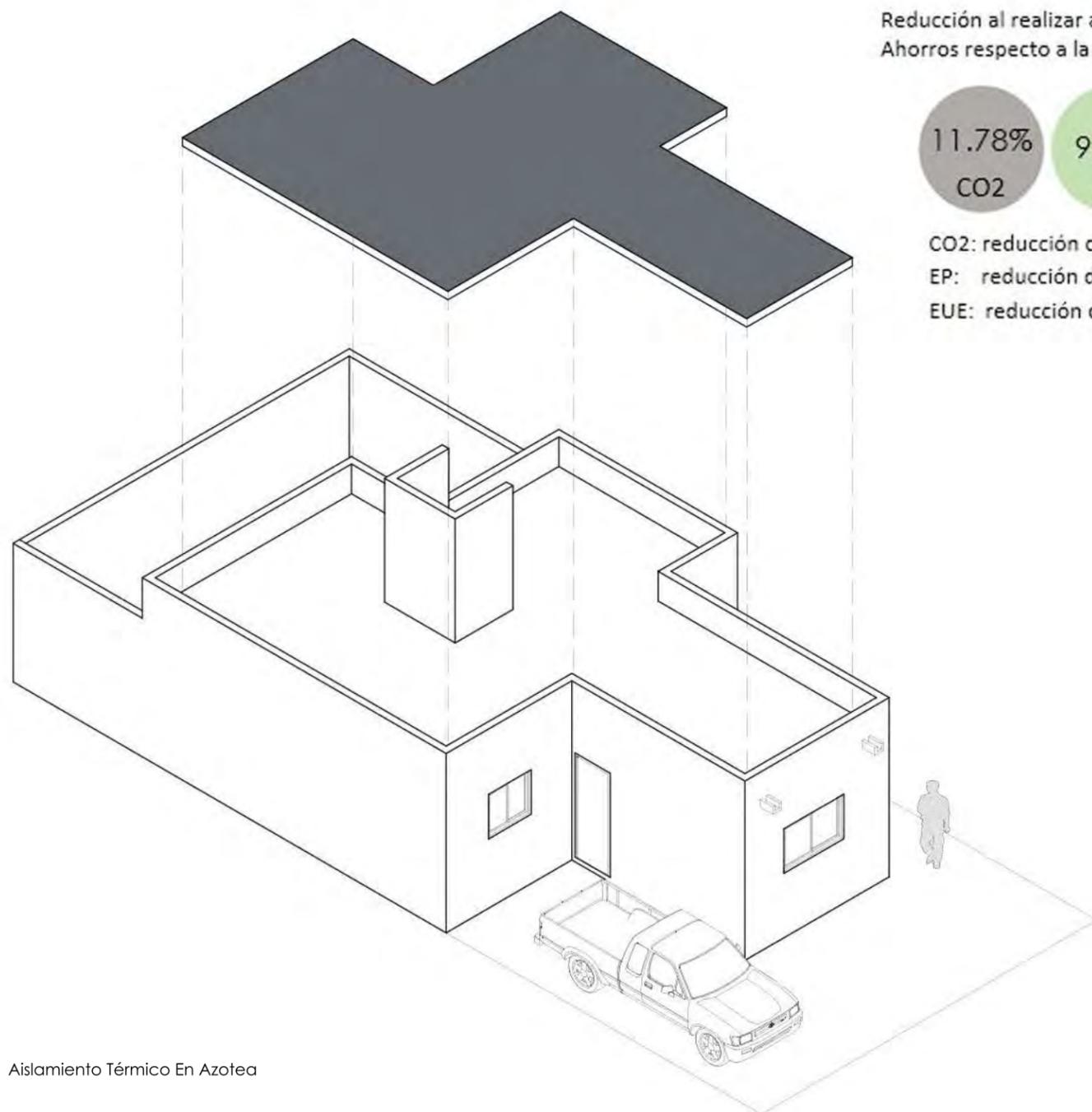


Sombreamiento

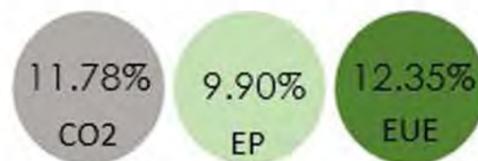


Detalle de Ventanas Tipo 01, 02 y 03

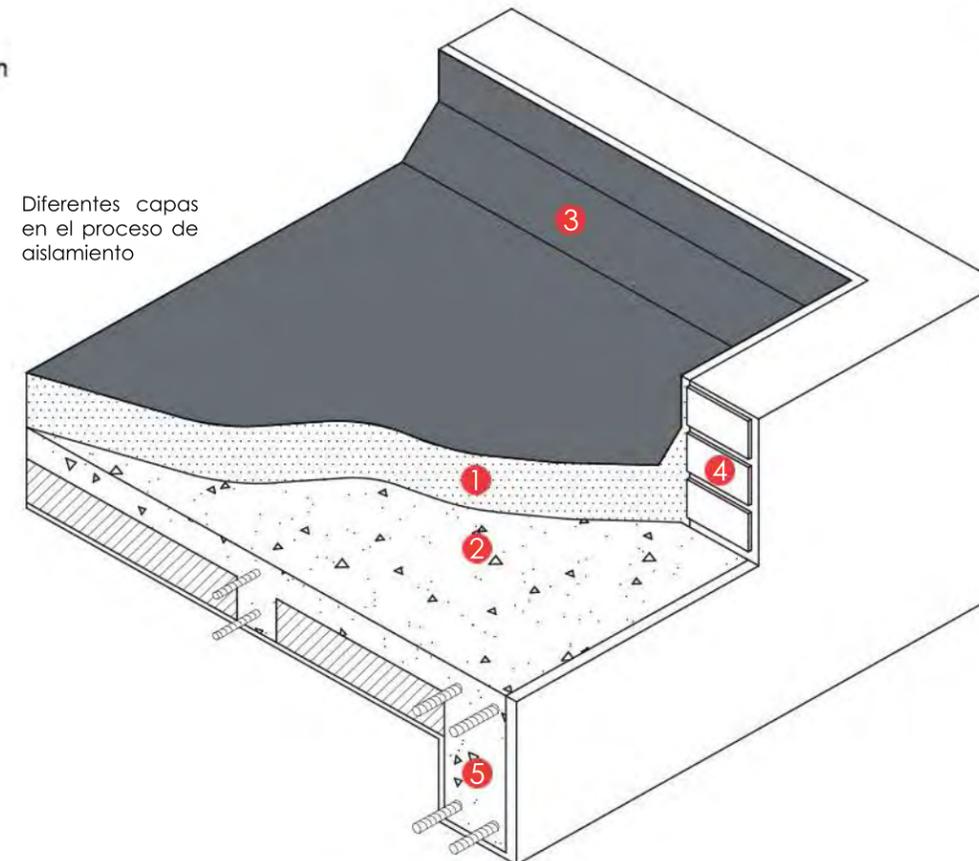
- 1- Cerramiento existente
- 2- Cancel corredizo de aluminio de 2" color blanco
- 3- Vidrio claro de 6mm de espesor
- 4- Pélcula protectora contra rayos uv colocada en cara exterior de ventana
- 5- Sello hermético de silicón blanco por el interior y el exterior
- 6- Perfil tubular galvanizado
- 7- Lámina de pvc de 2 mm de espesor color azul cielo



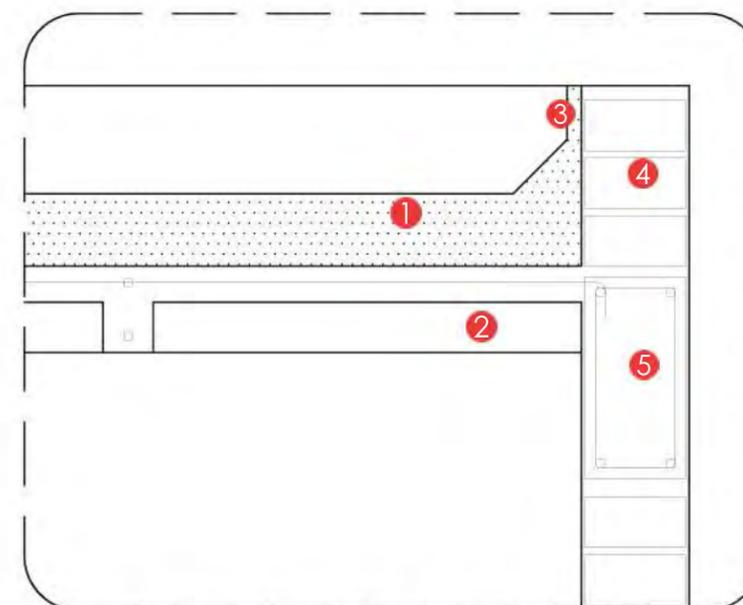
Reducción al realizar aislamiento en azotea
Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención



CO2: reducción de emisiones CO2
EP: reducción de energía primaria
EUE: reducción de energía útil específica



Diferentes capas en el proceso de aislamiento



- 1- Aislamiento térmico en azotea de perlita mineral expandida en capa de 10 cm de espesor
- 2- Losa aligerada con caseton de poliestireno de 50 x 60 x 7 cm para espesor de losa de 12 cm
- 3- Recubrimiento de perfil y chafalán con aplanado térmico de perlita mineral expandida
- 4- Perfil de tabique de 28 x 14 x 7 cm
- 5- Trabe de concreto armado

Detalle de Losa

Aislamiento Térmico En Azotea



Evaluaciones bioclimáticas y ahorros energéticos una vez concluidos los pasos 1 + 2

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA

Clima: Muy seco
Región Hidrica: Río Bravo
Tipología: Unifamiliar

Prototipo: **VIVIENDA UNIFAMILIAR**



VIVIENDA AISLADA PASO 1 + PASO 2



358 kWh/m²a

51%



893 kWh/m²a

14%



229.7 lts/p/día

6%

Evaluador:

Tecnologías y Edificación de Vivienda Sustentable SA de CV
ecocasa@viviendasustentable.mx

Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año

| | | |
|---|---|----------------------------|
| | Superficie de referencia energética | 54.5 m ² |
| Calefacción | Demanda específica de calefacción | 222 kWh/(m ² a) |
| Refrigeración | Demanda total específica de refrigeración | 136 kWh/(m ² a) |
| | Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) | % |
| Demanda energía primaria | Calefacción, refrigeración, deshumidificación, ACS, electricidad auxiliar, electricidad doméstica | 893 kWh/(m ² a) |
| | ACS, calefacción y electricidad auxiliar | 689 kWh/(m ² a) |
| | Ahorro de EP a través de electricidad solar | 0 kWh/(m ² a) |
| Hermeticidad | Resultado test presurización n ₅₀ | 6.6 1/h |
| Resultado del edificio de referencia de la NOM 020 | | 2424 W |
| Resultado del edificio proyectado de la NOM 020 | | 1950 W |

| | |
|------------------------|-----|
| ¿Se cumple la NOM-020? | si |
| Ahorro de energía | 20% |



NAMA ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROARIO, TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI FOMENTO NACIONAL DE VIVIENDA



evo^{arqu} LAB



Evaluaciones bioclimáticas y ahorros energéticos una vez concluidos los pasos 1 + 2

| CD JUÁREZ- VIVIENDA AISLADA | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|--|---|--|--------|
| | | ESTADO ACTUAL | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASO 1 + PASO 2 | | |
| | | | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | PORCENTAJE DE AHORRO | TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | PORCENTAJE DE AHORRO | |
| VIVIENDA AISLADA | ESTADO ACTUAL SIN REALIZAR NINGUNA ACCION DE MITIGACION | | SOLO REALIZANDO LA ACCION DE PROTECCION A VENTANAS | EJECUTANDO SOLO LA ACCION DE PROTECCION A VENTANAS | +C.ELECTROD. +C. VENTANAS +SOMBREADOS +CALENTADOR SOLAR +AISLANTE EN AZOTEA | EJECUTANDO TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | |
| | RESULTADOS DEL PROYECTO | DEMANDA ESPECIFICA UTIL DE REFRIGERACION, DESHUMIDIFICACION Y DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 428 | 419 | 2.14% | 358 | 13.40% |
| | (RESULTADOS DE LAS ACCIONES PASO A PASO) | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA | 1029 | 1023 | 0.58% | 893 | 15.22% |
| | | EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 224 | 222 | 0.90% | 194 | 15.46% |
| | | GANANCIAS ESPECIFICAS DE ENERGIA PRIMARIA POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | |
| | | AHORRO ESPECIFICO DE EMISIONES DE CO2 POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | |
| | | DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 453 | 454 | | 453 | |
| | RESULTADOS LINEA BASE | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE REFRIGERACION | 295 | 292 | | 295 | |
| | | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA | 1709 | 1710 | | 1712 | |
| | | EMISIONES TOTALES DE CO2 EQUIVALENTE | 370 | 370 | | 370 | |
| | | REDUCCION DE DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA | 680 | 687 | | 819 | |
| | | REDUCCION DE EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 146 | 148 | | 176 | |
| | RESULTADOS CALCULO NOM 020 | AHORRO DE ENERGIA | -1% | -1% | -1% | 20% | 20% |
| | | ¿CUMPLIMIENTO NOM 020? | NO | NO | NO | SI | SI |



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROARIO, TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI FUNDACIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



evo^{arq} LAB



Huizache
Acacia pennatula



Guaje o huaje
Leucaena leucocephala



Mezquite
Prosopis juliflora



Yucca
Yucca filifera



Anacahuita
Cordia boissieri



Cardón stenocereus.
Euphorbia canariensis



Cardón
Cylindropuntia imbricata

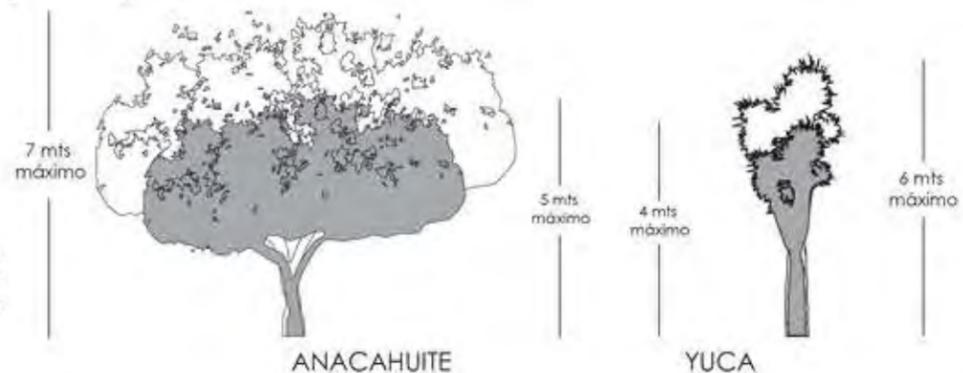


Biznaga
Echinocactus

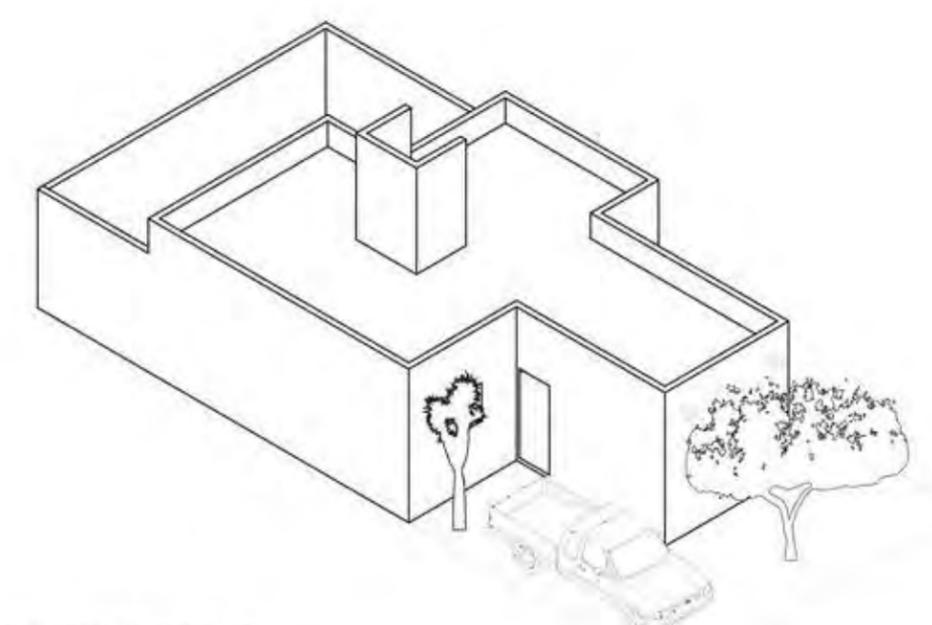
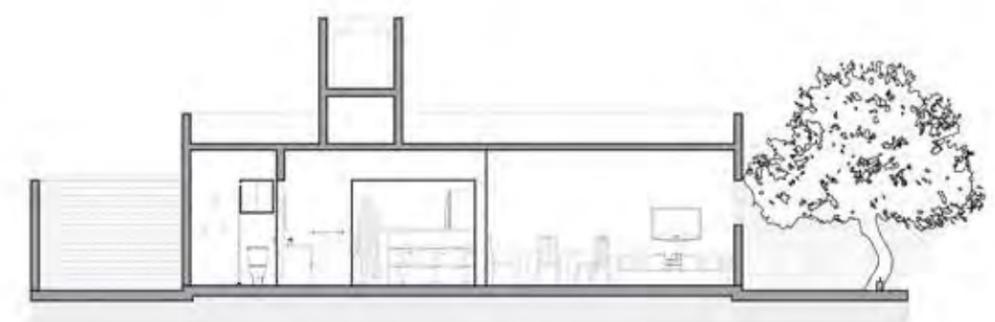
Las áreas verdes otorgan enormes beneficios a la comunidad y a los seres vivos en general:

- Dan sombra: Los árboles y arbustos sombrean el piso, causando bienestar en un día soleado y protegiendo la fauna, la flora inferior, al hombre y sus bienes.
- Reducen y filtran el viento: Su presencia resta velocidad al viento, filtran polen, polvo, cenizas, humos y demás impurezas que arrastra el viento.
- Abaten el ruido: Las frondas amortiguan el sonido de carreteras, calles, parques y zonas industriales.
- Limpián el aire: Las hojas atrapan el bióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten en oxígeno puro.
- Revaloran la propiedad residencial: Una casa con jardín siempre será más atractiva y puede incrementar el valor de la propiedad.
- Ahorran energía eléctrica: Los árboles bien ubicados alrededor de la casa filtran el aire cálido y lo refrescan al cruzar su copa, disminuyendo aires acondicionados.

Datos obtenidos de la "Guía Conafovi Para Diseño De Áreas Verdes."



| | ANACAHUITE | YUCA |
|------------------------------|--|--|
| -Nombre común: | Anacahuite | Yuca |
| -Nombre científico: | Cordia boissieri | Yucca filifera |
| -Sombra: | Media | Ligera |
| -Crecimiento: | Moderado | Moderada |
| -Longevidad: | 80 años | 60 años |
| -Madurez en: | | |
| -Edad | 10 años | 10 años |
| -Altura | 7 mts. | 6 mts. |
| -Diámetro de copa (mts) | 6 mts. | 2 mts. |
| -Superficie ocupada (m2) | 14 mts2. | 2 mts2. |
| -Diámetro tronco (cm) | 8 cm. | 20 cm. |
| -Sistema radical: | | |
| -Características generales | Pivotante | Pivotante |
| -Tipo de copa | Redonda | Columnar |
| -Tronco | Un solo tallo | Tallo ramificado |
| -Corteza | Gris, se desprende | Pardo castaño |
| -Flores | Blanco amarillentas | Blanco cremoso |
| -Frutos | Café rojizo brillante dulce | Café rojizo brillante dulce |
| -Olor | Si | No |
| -Temporada de floración | Mayo a Noviembre | Marzo a Junio |
| -Temporada de fructación | Junio | Agosto- Septiembre |
| -Tipo de suelo: | 7.6 a 8 arcillo arenoso | 7.6 a 8 arcillo arenoso |
| -Profundidad mínima: | 3 mts. | 3 mts. |
| -Necesidades de riego: | 3 lt a la semana | 3 lt por semana |
| -Exposición solar necesaria: | Sol directo | Sol directo |
| -Fertilización: | 2 por año | 2 por año |
| -Distancias de plantación: | 12 mts. | 8 mts. |
| -Poda: | Poda de formación y eliminación de brotes | No |
| -Separación / construcciones | 10 mts. | 3 mts. |
| -Otras características: | Resiste el smog, puede asociarse con el mezquite. Para controlar la erosión, se puede usar para setos vivos por sus espinas. | Resiste al smog, flores y frutos comestibles |



Referencia para propuesta de manejo de áreas verdes.

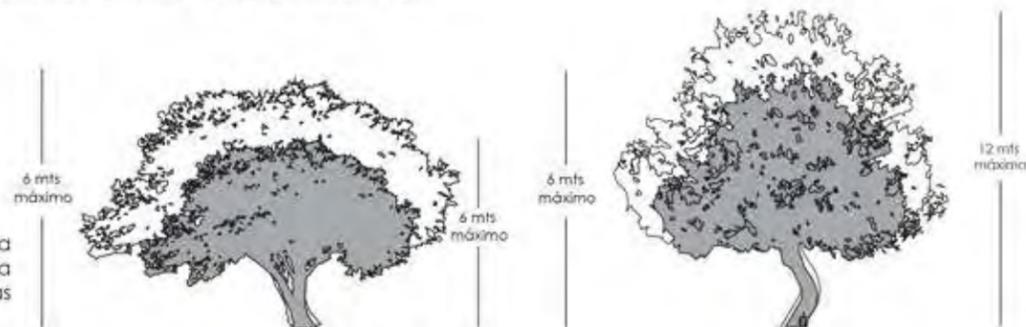
Vivienda Ciudad Juárez

Propuesta De Mitigación
Solar Con Vegetación

Las áreas verdes otorgan enormes beneficios a la comunidad y a los seres vivos en general:

- Dan sombra: Los árboles y arbustos sombrean el piso, causando bienestar en un día soleado y protegiendo la fauna, la flora inferior, al hombre y sus bienes.
- Reducen y filtran el viento: Su presencia resta velocidad al viento, filtran polen, polvo, cenizas, humos y demás impurezas que arrastra el viento.
- Abaten el ruido: Las frondas amortiguan el sonido de carreteras, calles, parques y zonas industriales.
- Limpien el aire: Las hojas atrapan el bióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten en oxígeno puro.
- Revaloran la propiedad residencial: Una casa con jardín siempre será más atractiva y puede incrementar el valor de la propiedad.
- Ahorran energía eléctrica: Los árboles bien ubicados alrededor de la casa filtran el aire cálido y lo refrescan al cruzar su copa, disminuyendo aires acondicionados.

Datos obtenidos de la "Guía Conafovi Para Diseño De Áreas Verdes."

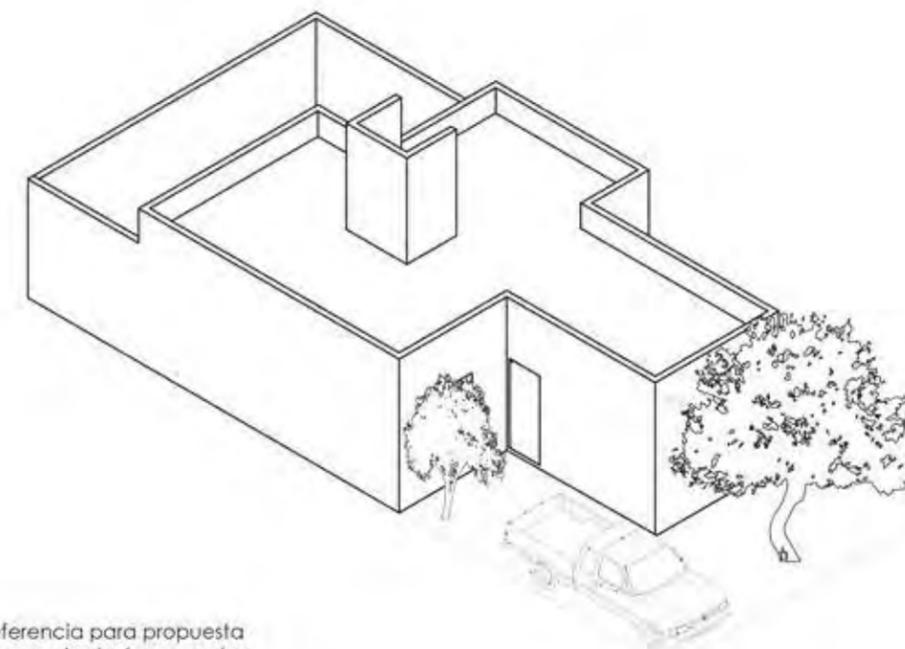
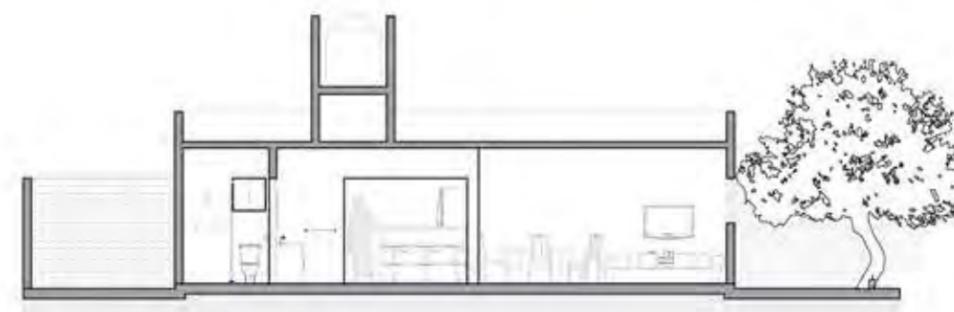


HUIZACHE

MEZQUITE

| | | |
|---|--|--|
| -Nombre común: | Huizache | Mezquite |
| -Nombre científico: | Acacia farnesiana | Prosopis juliflora |
| -Sombra: | Ligera | Ligera |
| -Crecimiento: | Rápido | Rápido |
| -Longevidad: | 80 años | 80 años |
| -Madurez en: | | |
| -Edad | 10 años | 10 años |
| -Altura | 6 mts. | 12 mts. |
| -Diámetro de copa (mts) | 6 mts. | 10 mts. |
| -Superficie ocupada (mts ²) | 14 mts ² . | 39 mts ² . |
| -Diámetro tronco (cm) | 15 cm. | 60 cm. |
| -Sistema radical: | | |
| -Características generales | Pivotante | Pivotante |
| -Tipo de copa | Abanico | Extendida |
| -Tronco | Tallo ramificado | Un solo tallo |
| -Corteza | Oscura | Ocre |
| -Flores | Blanco amarillentas | Blanco amarillentas |
| -Frutos | Vaina | Vaina |
| -Olor | Si | No |
| -Temporada de floración | Enero a Mayo | Enero a Mayo |
| -Temporada de fructación | Julio-agosto | Julio-agosto |
| -Tipo de suelo: | 7.6 a 8 arcillo arenoso | 7.6 a 8 arcillo arenoso |
| -Profundidad mínima: | 3 mts. | 3 mts. |
| -Necesidades de riego: | 3 lts a la semana. | 3 lts a la semana. |
| -Exposición solar necesaria: | Sol directo | Sol directo |
| -Fertilización: | 2 por año | 2 por año |
| -Distancias de plantación: | 12 mts. | 12 mts. |
| -Poda: | De formación y eliminación de brotes | Poda de formación y eliminación de brotes. |
| -Separación / construcciones | 4 mts. | 10 mts. |
| -Otras características: | Resiste el smog, puede asociarse con el mezquite. Para controlar la erosión, se puede usar para setos vivos por sus espinas. | Se puede asociar con huizotes, yucas. Productos comestibles para humanos y ganado. |

Estrategias De Mitigación



Referencia para propuesta de manejo de áreas verdes.



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutscher Entwicklungszusammenarbeit (DEZ)



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



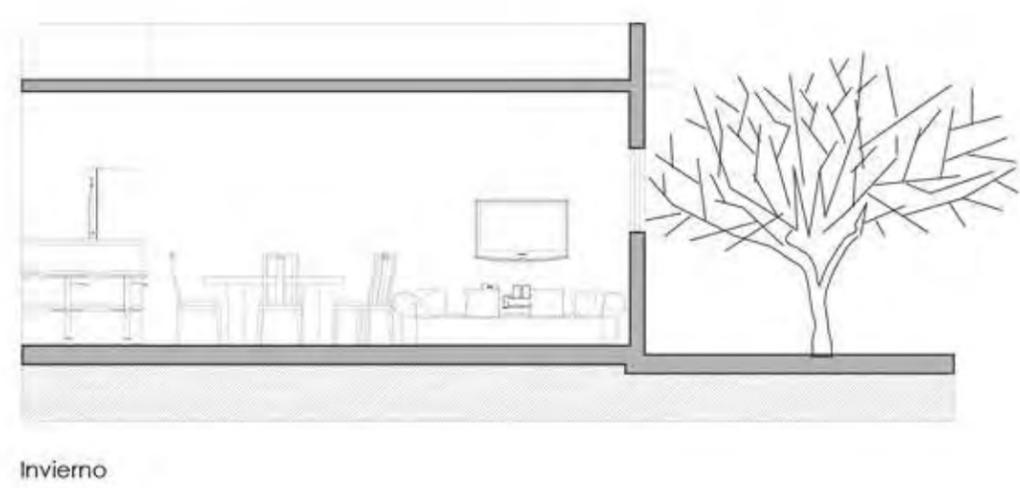
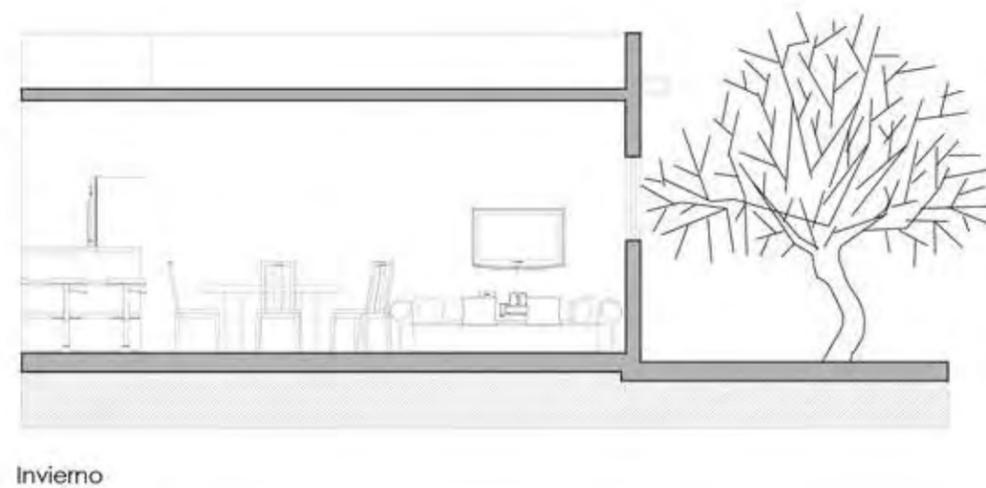
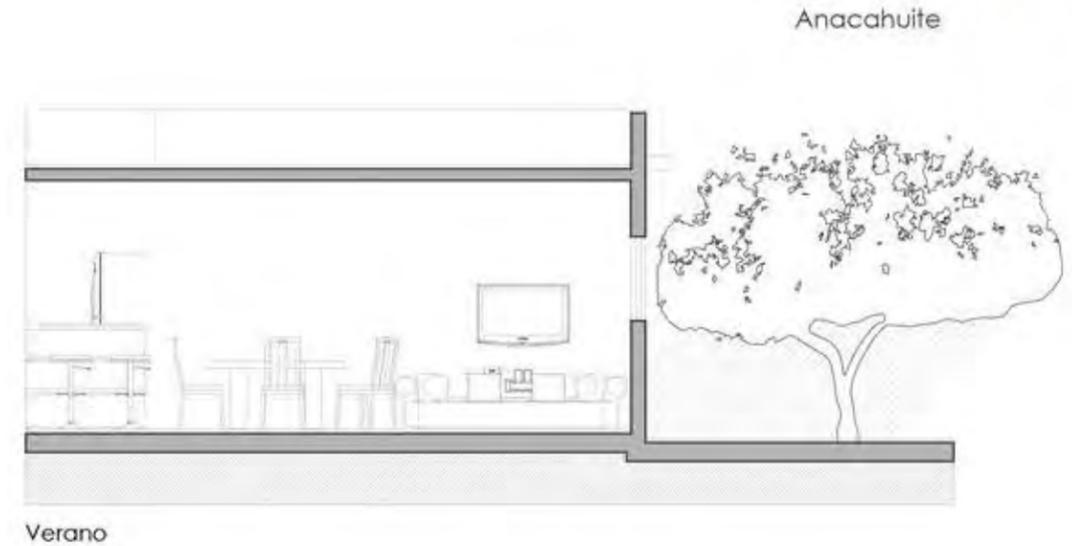
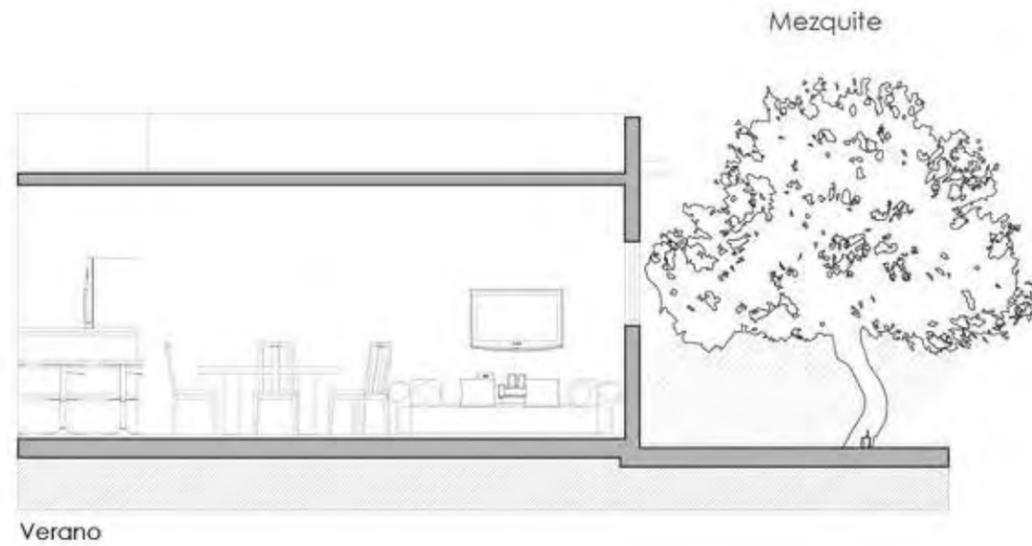
CONAVI
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

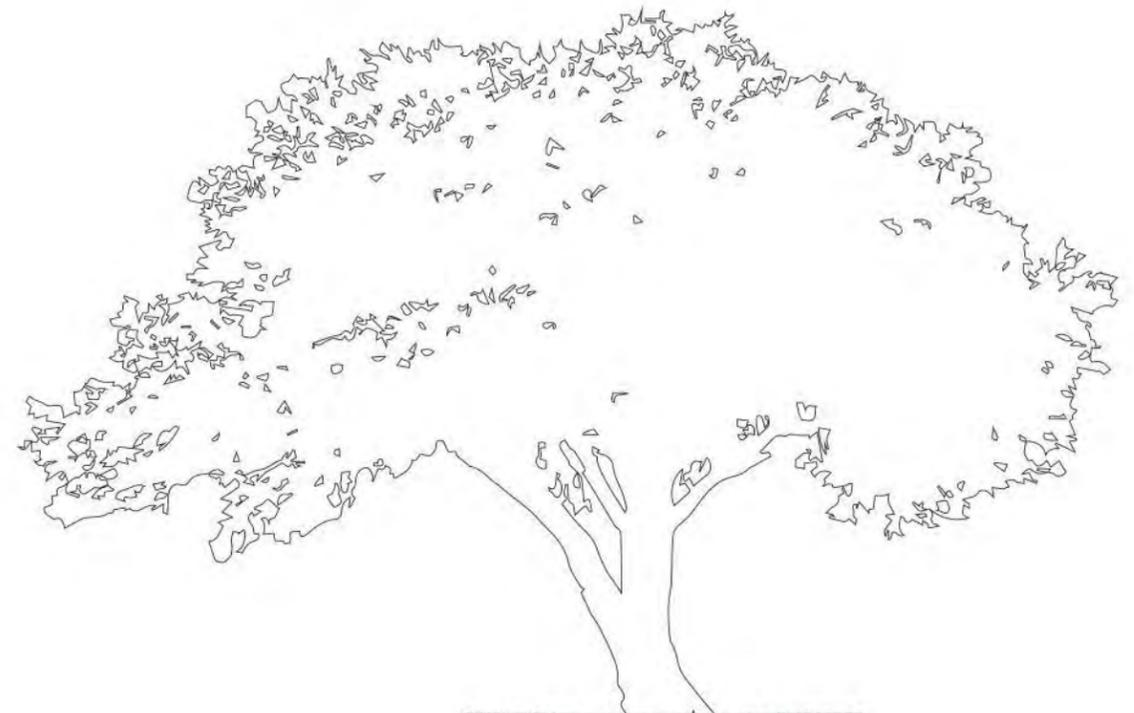
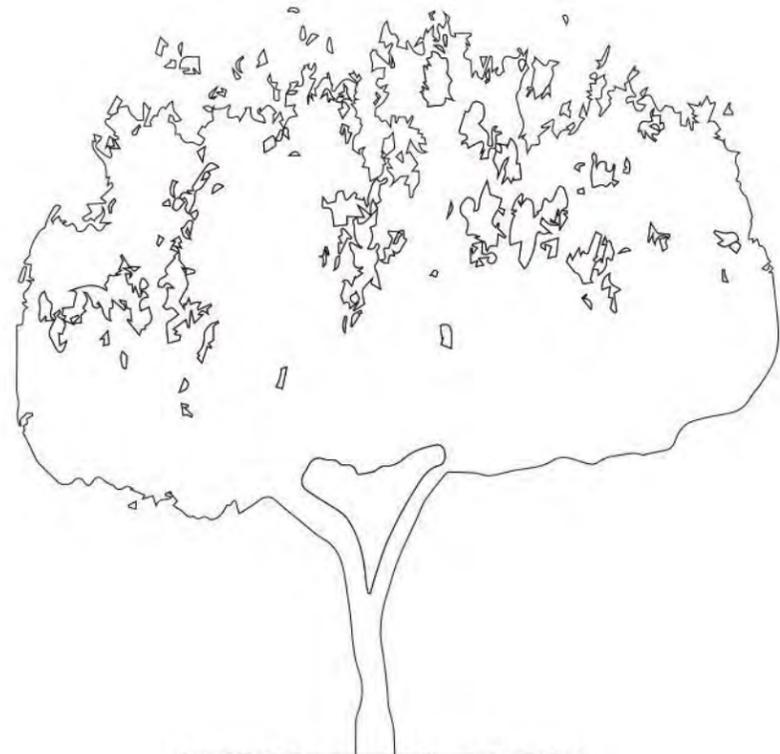


evo
LAB^{arqu}

Vivienda Ciudad Juárez
Referencia Para Propuesta
De Manejo De Áreas Verdes.

Visualización de vegetación en verano e invierno, en el verano la fronda de los árboles es abundante lo cual proporciona sombra y en el invierno coincide con la nula vegetación lo cual permite que el sol caliente el interior de las viviendas. El manejo de árboles caducifolios ayuda a controlar el asoleamiento.





Ejemplos del control de la raíz

- 1- Block de concreto
- 2- Aplanado de cemento arena de 2 cm de espesor acabado con impermeabilizante
- 3- Capa de tezonle de 10 cm
- 4- Capa de grava de 10 cm
- 5- Firme de concreto pobre de 5 cm
- 6- Tierra vegetal

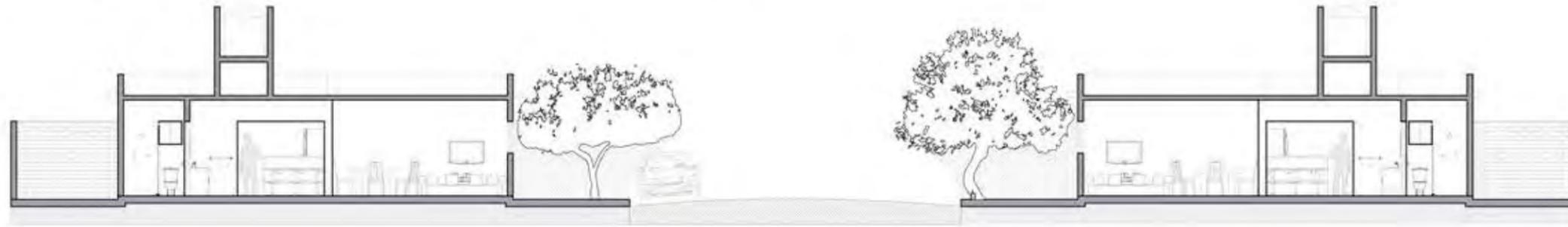
Anacahuite
Vivienda Cd. Juárez

Ejemplos del control de la raíz

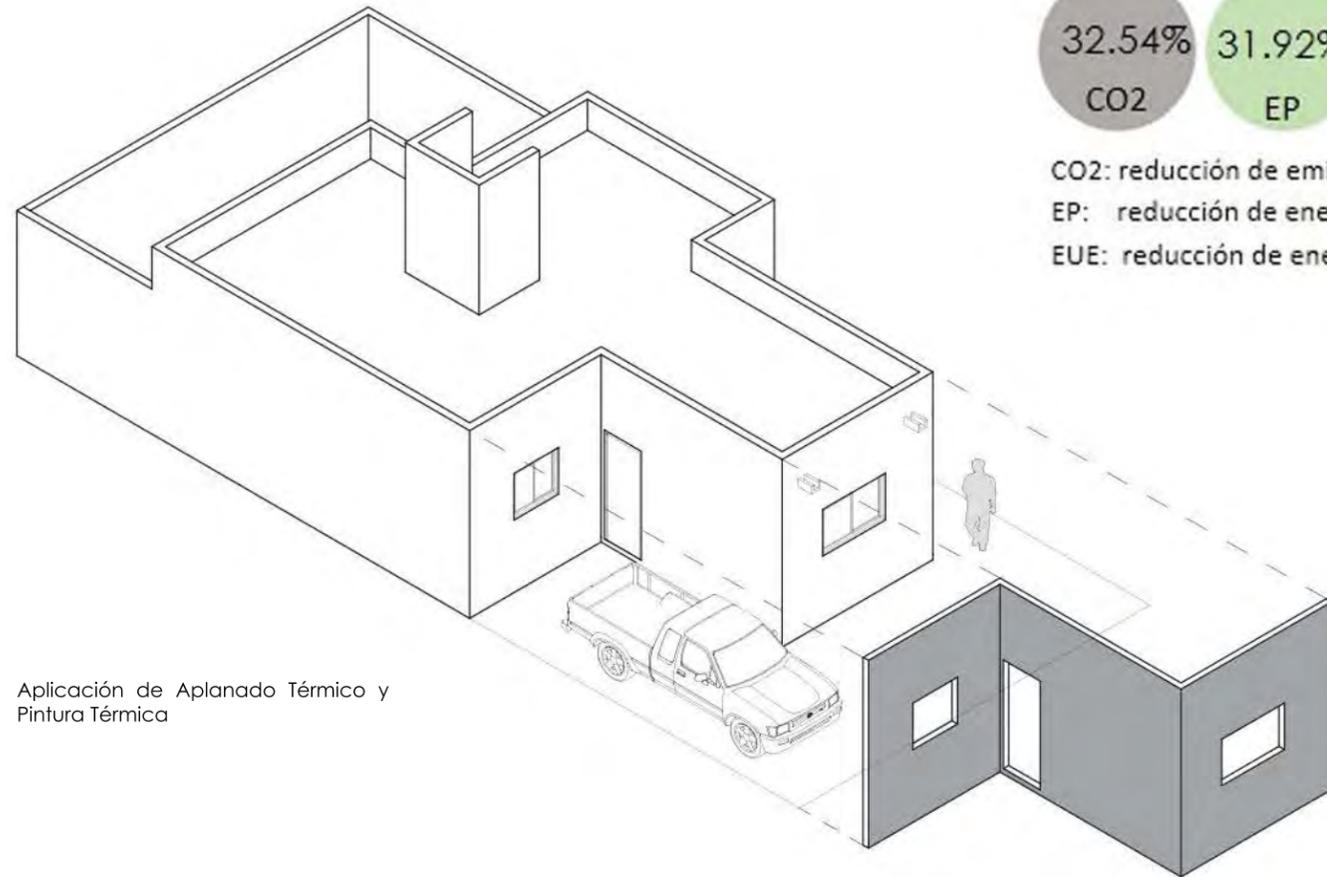
- 1- Block de concreto
- 2- Aplanado de cemento arena de 2 cm de espesor acabado con impermeabilizante
- 3- Capa de tezonle de 10 cm
- 4- Capa de grava de 10 cm
- 5- Firme de concreto pobre de 5 cm
- 6- Tierra vegetal

Huizache
Vivienda Juárez

Propuesta de Vegetación
Para la mitigación solar mediante los árboles Anacahuite y Mezquite.
Vivienda Ciudad Juárez.

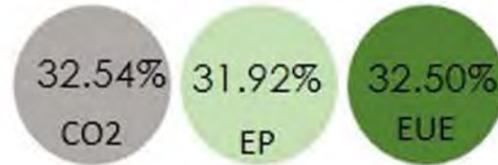


Aislamiento térmico en fachada.



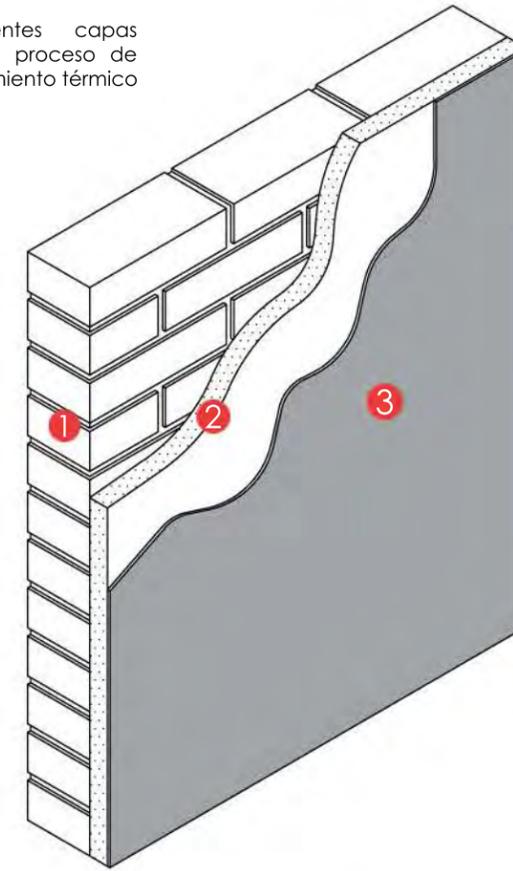
Aplicación de Aplanado Térmico y Pintura Térmica

Ahorros con aislamiento en fachada + acciones de pasos 1+2
 Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención

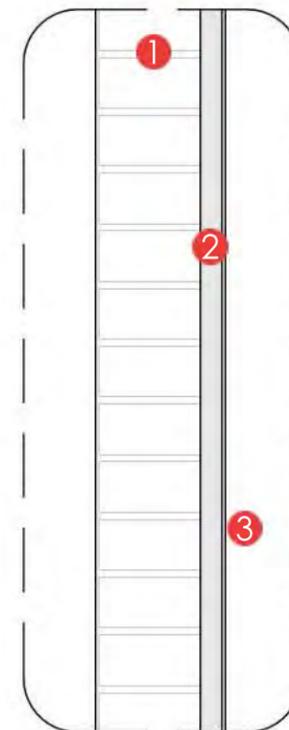


CO2: reducción de emisiones CO2
 EP: reducción de energía primaria
 EUE: reducción de energía útil específica

Diferentes capas en el proceso de aislamiento térmico



Aislamiento en Muros



- 1- Muro de tabique 14 x 28 x 7 cm
- 2- Aplanado térmico a base de perlita mineral de 3 cm de espesor
- 3- Pintura térmica color blanco

Detalle de Muros y Aplanado Exterior



NAMA

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

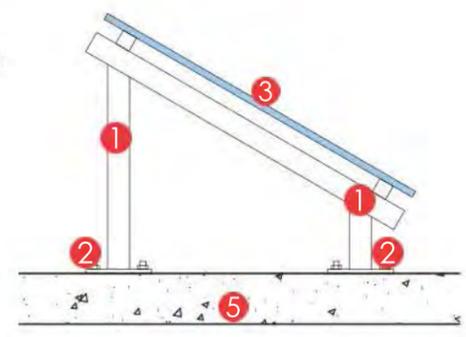
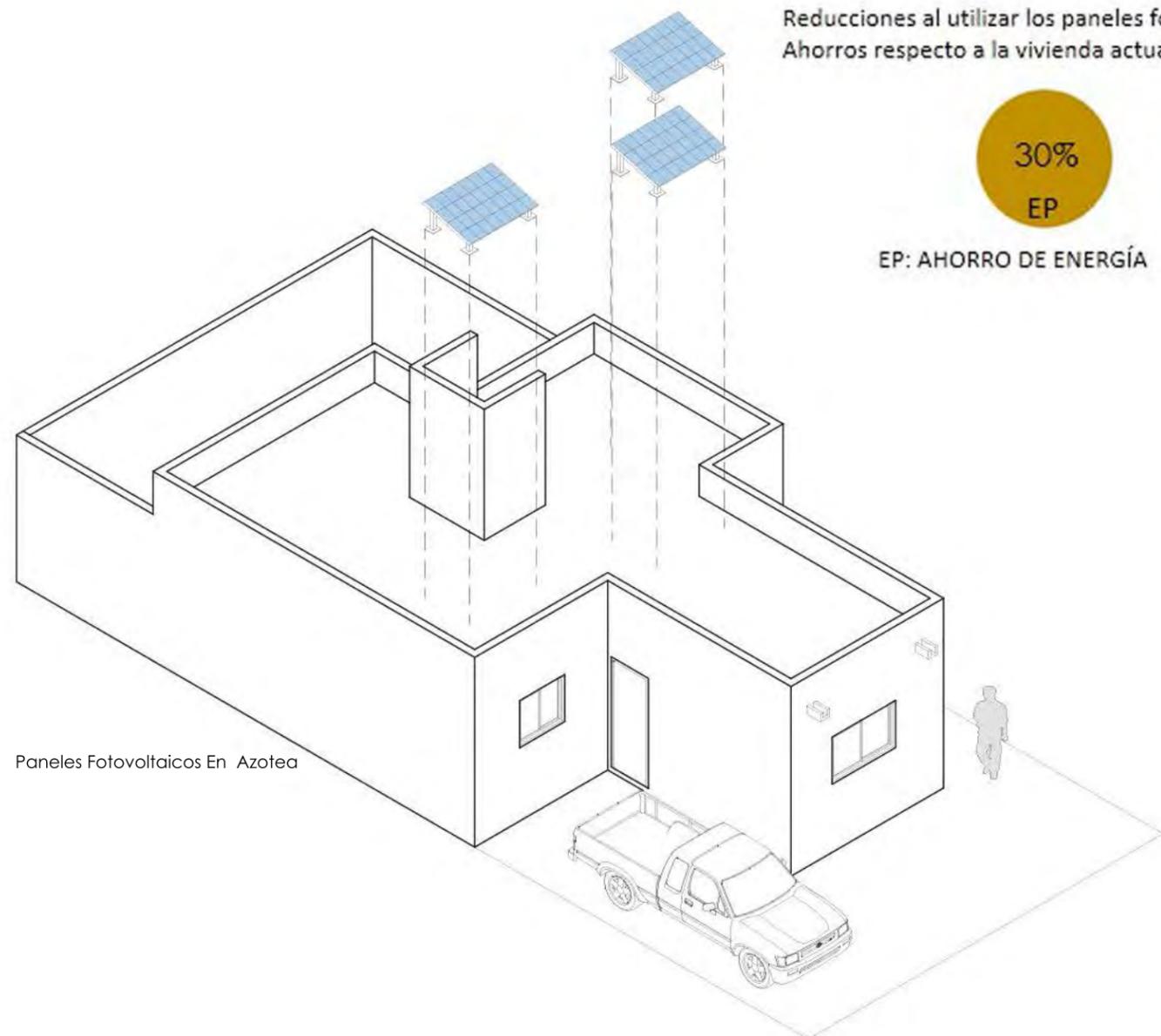
SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



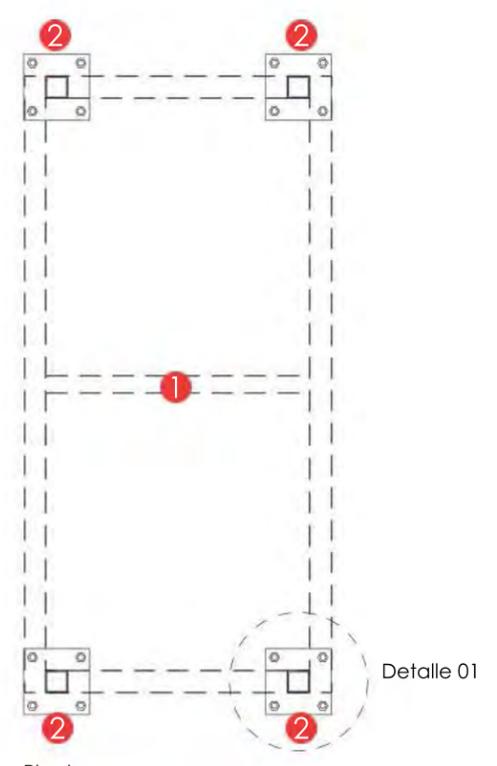
CONAVI
COMISION NACIONAL DE VIVIENDA



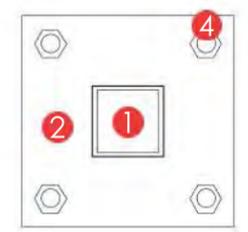
evo
LAB^{arq}



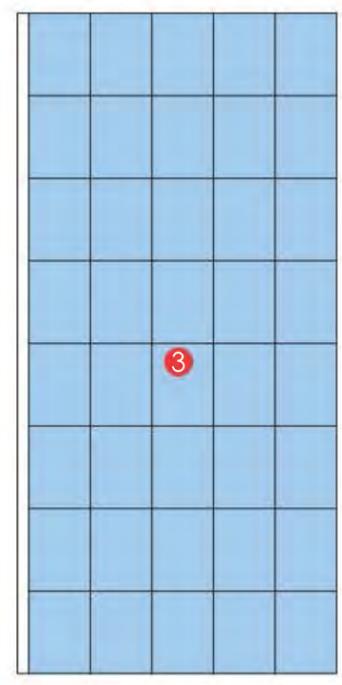
Corte



Planta



Detalle 01



- 1- Bastidor a base de ptr de 2"x2" soldado a placa para anclaje y sujeción de paneles fotovoltaicos, acabado con primer anticorrosivo
- 2- Placa de acero de 15 x 15 cm y 1/2" de espesor, acabada con primer anticorrosivo
- 3- Panel fotovoltaico (dimensiones variables)
- 4- Taquete de expansión de 1/2" para anclar placa de acero a losa
- 5- Losa existente

Acciones a seguir para el calculo de paneles fotocltivos

- 1- Ubicar en el recibo de luz de CFE los datos de kWh de los últimos seis bimestres.
- 2- Se deberá determinar el porcentaje de energía que se requiere producir con los paneles fotovoltaicos, para el consumo de la vivienda que se esta analizando.
- 3- Considera que la radicación solar pico de Cd. Juarez en el mes más caluroso, Junio, es de 6.5 kWh/m2.
- 4- Se recomienda el uso de "calculadoras de energía" que se pueden encontrar en internet. Por ejemplo, en la siguiente página de internet se deberán ingresar los datos antes recabados para el cálculo de paneles fotovoltaicos: <http://econotecnia.com/cuantos-paneles-solares-necesito.html>
- 5- Una vez determinada el área en m2 a cubrir de paneles se recomienda la fabricación de un bastidor de ptr para anclar los paneles a las cubierta de azotea, como se aprecia en los detalles.

RESULTADOS DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA AL USAR PANELES FOTOVOLTAICOS EN LA VIVIENDA ACTUAL

| Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año | | | |
|--|---|----------------------------|----------------------------------|
| | Superficie de referencia energética | 54.5 m ² | |
| Calefacción | Demanda específica de calefacción | 202 kWh/(m ² a) | |
| Refrigeración | Demanda total específica de refrigeración | 121 kWh/(m ² a) | |
| | Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) | % | |
| Demanda energía primaria | Calefacción, refrigeración, deshumidificación, ACS, electricidad auxiliar, electricidad doméstica | 780 kWh/(m ² a) | |
| | ACS, calefacción y electricidad auxiliar | 593 kWh/(m ² a) | |
| | Ahorro de EP a través de electricidad solar | 53 kWh/(m ² a) | |
| Hermeticidad | Resultado test presurización n ₅₀ | 6.6 1/h | |
| | Resultado del edificio de referencia de la NOM 020 | 2424 W | ¿Se cumple la NOM-020? si |
| | Resultado del edificio proyectado de la NOM 020 | 1702 W | Ahorro de energía 30% |
| Reducción de Emisión Real ECOCASA-HV | kg/(m ² a) | 22.69 | |
| Porcentaje de Reducción de Emisiones | % | 33.79% | |
| Reducción de Emisiones por Ciclo de Vida* | Toneladas | 41.75 | |

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA

Clima: Muy seco
Región Hidrica: Río Bravo
Tipología: Unifamiliar

Prototipo: VIVIENDA UNIFAMILIAR



aislada con paneles fotovoltaicos

Evaluador:

Tecnologías y Edificación de Vivienda Sustentable SA de CV
ecocasa@viviendasustentable.mx

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ENERGÉTICA UNA VEZ QUE APLICAMOS ÍNTEGRAMENTE TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3

| Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año | | | |
|--|---|------|------------------------|
| | Superficie de referencia energética | 54.5 | m ² |
| Calefacción | Demanda específica de calefacción | 202 | kWh/(m ² a) |
| Refrigeración | Demanda total específica de refrigeración | 121 | kWh/(m ² a) |
| | Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) | | % |
| Demanda energía primaria | Calefacción, refrigeración, deshumidificación, ACS, electricidad auxiliar, electricidad doméstica | 780 | kWh/(m ² a) |
| | ACS, calefacción y electricidad auxiliar | 593 | kWh/(m ² a) |
| | Ahorro de EP a través de electricidad solar | 0 | kWh/(m ² a) |
| Hermeticidad | Resultado test presurización n ₅₀ | 6.6 | 1/h |
| | Resultado del edificio de referencia de la NOM 020 | 2424 | W |
| | Resultado del edificio proyectado de la NOM 020 | 1702 | W |
| | ¿Se cumple la NOM-020? | si | |
| | Ahorro de energía | 30% | |

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------|--------|
| Reducción de Emisión Real ECO CASA-HV | kg/(m ² a) | G69-H69 | 14.32 |
| Porcentaje de Reducción de Emisiones | % | H74/G69 | 20.29% |
| Reducción de Emisiones por Ciclo de Vida* | Toneladas | (H74*F23*40)/1000 | 26.35 |

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA

Clima: Muy seco
 Región Hidrica: Rio Bravo
 Tipología: Unifamiliar

Prototipo: VIVIENDA UNIFAMILIAR

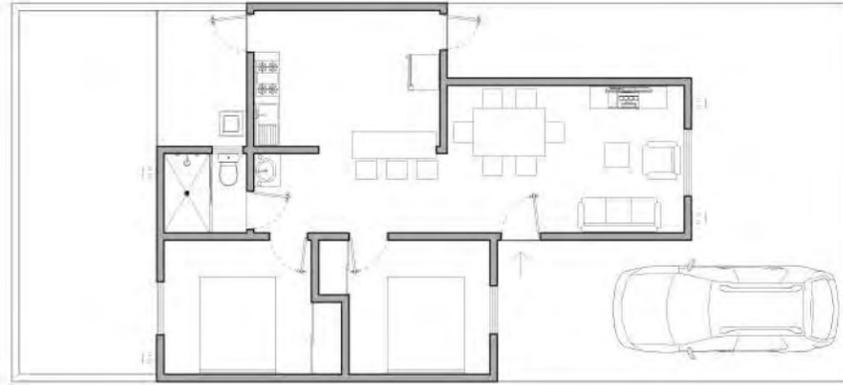


VIVIENDA AISLADA PASOS 1+2+3

Evaluaciones bioclimáticas y ahorros energéticos una vez concluidos los pasos 1 + 2 + 3

| CD JUÁREZ- VIVIENDA AISLADA | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|--|---|--|---|--|--------|
| | | ESTADO ACTUAL | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASO 1 + PASO 2 | | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | | |
| | | | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | PORCENTAJE DE AHORRO | TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | PORCENTAJE DE AHORRO | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | PORCENTAJE DE AHORRO | |
| VIVIENDA AISLADA | ESTADO ACTUAL SIN REALIZAR NINGUNA ACCION DE MITIGACION | | SOLO REALIZANDO LA ACCION DE PROTECCIÓN A VENTANAS | EJECUTANDO SOLO LA ACCION DE PROTECCIÓN A VENTANAS | +C.ELECTROD. +C. VENTANAS +SOMBREADOS +CALENTADOR SOLAR +AISLANTE EN AZOTEA | EJECUTANDO TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | +C.ELECTROD. +C. VENTANAS +SOMBREADOS +CALENTADOR SOLAR +AISLANTE EN AZOTEA +AISLANTE EN FACHADA SUR Y N. +HERMETICIDAD | EJECUTANDO TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | |
| | RESULTADOS DEL PROYECTO | DEMANDA ESPECIFICA UTIL DE REFRIGERACION, DESHUMIDIFICACION Y DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 428 | 419 | 2.14% | 358 | 13.40% | 323 | 32.50% |
| | (RESULTADOS DE LAS ACCIONES PASO A PASO) | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA | 1029 | 1023 | 0.58% | 893 | 15.22% | 780 | 31.92% |
| | | EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 224 | 222 | 0.90% | 194 | 15.46% | 169 | 32.54% |
| | | GANANCIAS ESPECIFICAS DE ENERGIA PRIMARIA POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | | 0 | |
| | | AHORRO ESPECIFICO DE EMISIONES DE CO2 POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | | 0 | |
| | | RESULTADOS LINEA BASE | DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 453 | 454 | | 453 | | 453 |
| | | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE REFRIGERACION | 295 | 292 | | 295 | | 293 | |
| | | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA | 1709 | 1710 | | 1712 | | 1696 | |
| | | EMISIONES TOTALES DE CO2 EQUIVALENTE | 370 | 370 | | 370 | | 367 | |
| | | REDUCCION DE DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA | 680 | 687 | | 819 | | 916 | |
| | | REDUCCION DE EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 146 | 148 | | 176 | | 198 | |
| | RESULTADOS CALCULO NOM 020 | AHORRO DE ENERGIA | -1% | -1% | -1% | 20% | 20% | 30% | 30% |
| | | ¿CUMPLIMIENTO NOM 020? | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI |

Vivienda Aislada
Estado Actual



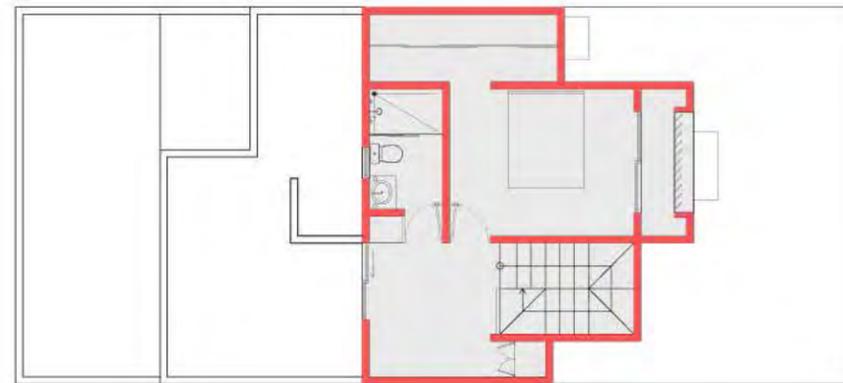
Terreno: 137.50 m2
Área habitable: 62.30 m2

Vivienda Aislada
Ampliación Planta Baja



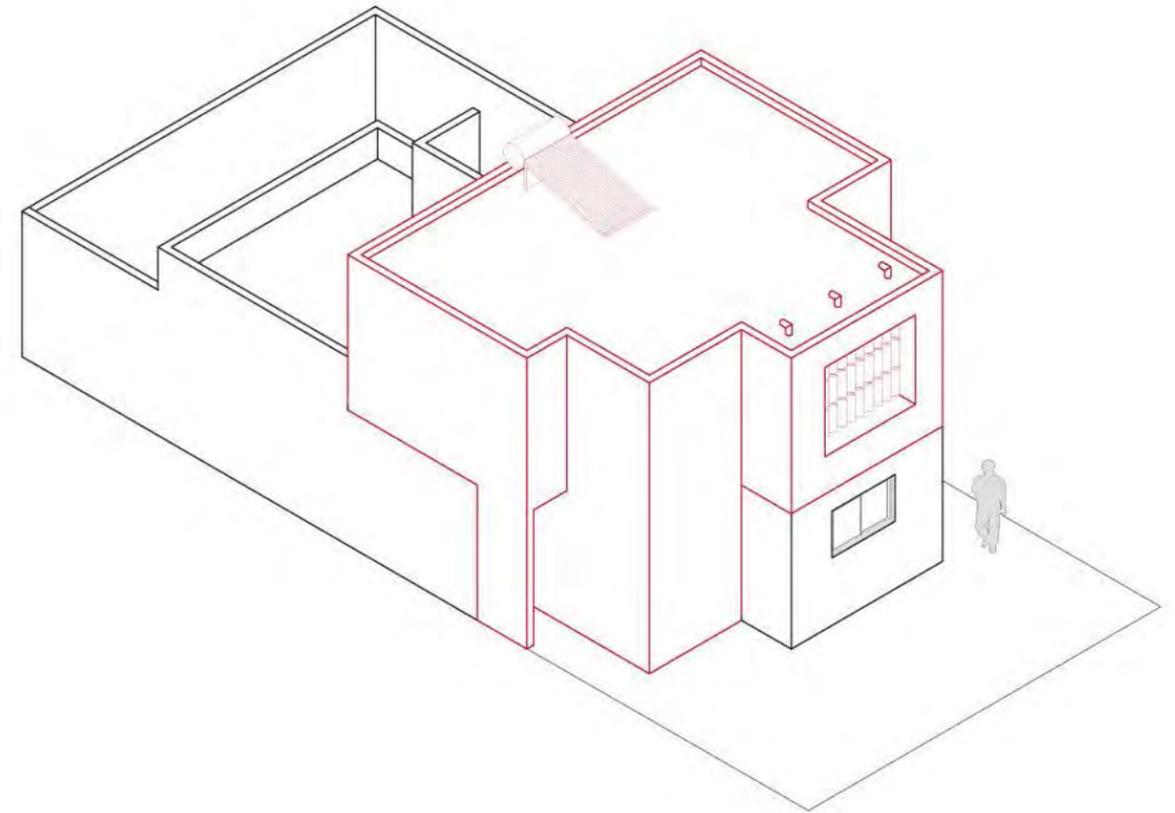
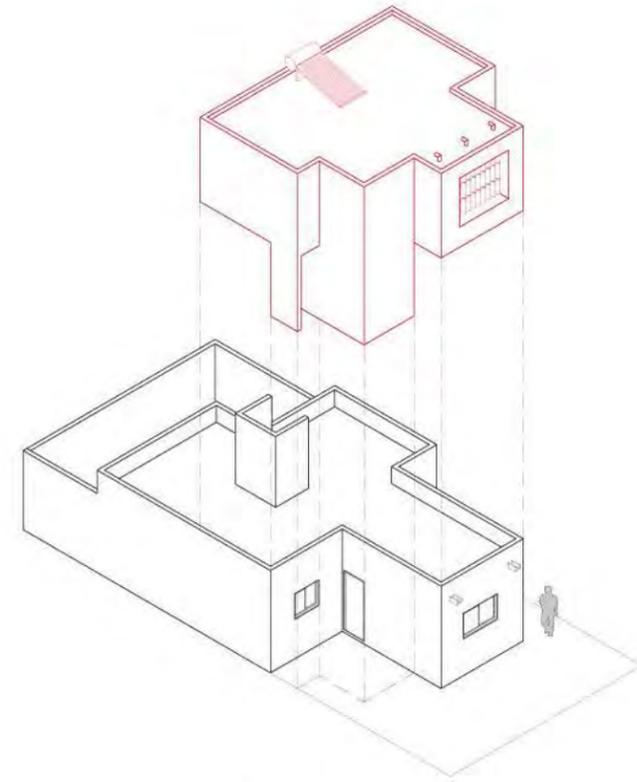
Terreno: 137.50 m2
Nueva Área En Planta Baja: 9.70 m2

Vivienda Aislada
Ampliación Planta Alta



Terreno: 137.50 m2
Nueva Área En Planta Alta: 45.40 m2

Área Nueva
Muro Nuevo



NAMA

ACCIONES
NACIONALES
APROPIADAS DE
MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL
DE VIVIENDA



evo
LAB^{arq}

Acabados Y Materiales En Ampliación.

Muros de block hueco de concreto.

Aplanados interiores con recubrimiento térmico.

Recubrimiento en piso de baños color blanco de 20 x 20 cm.

Recubrimiento en muros de baño color blanco de 20 x 20 cm.

Recubrimiento en piso interior del resto de ampliación en color blanco de 30 x 30 cm.

Aislamineto a base de perlita mineral expandida en losa de azotea en capa de 10 cm de espesor.

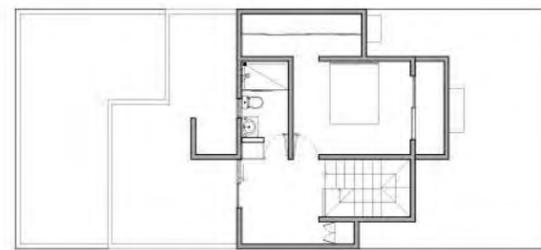
Regadera ahorradora con brazo y chapeton.

Inodoro de bajo consumo, descargas 4.8 lts.

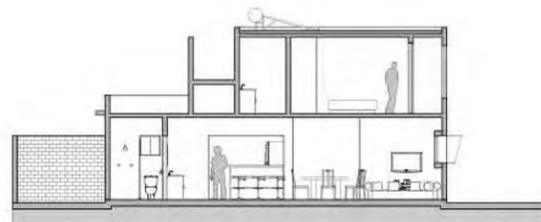
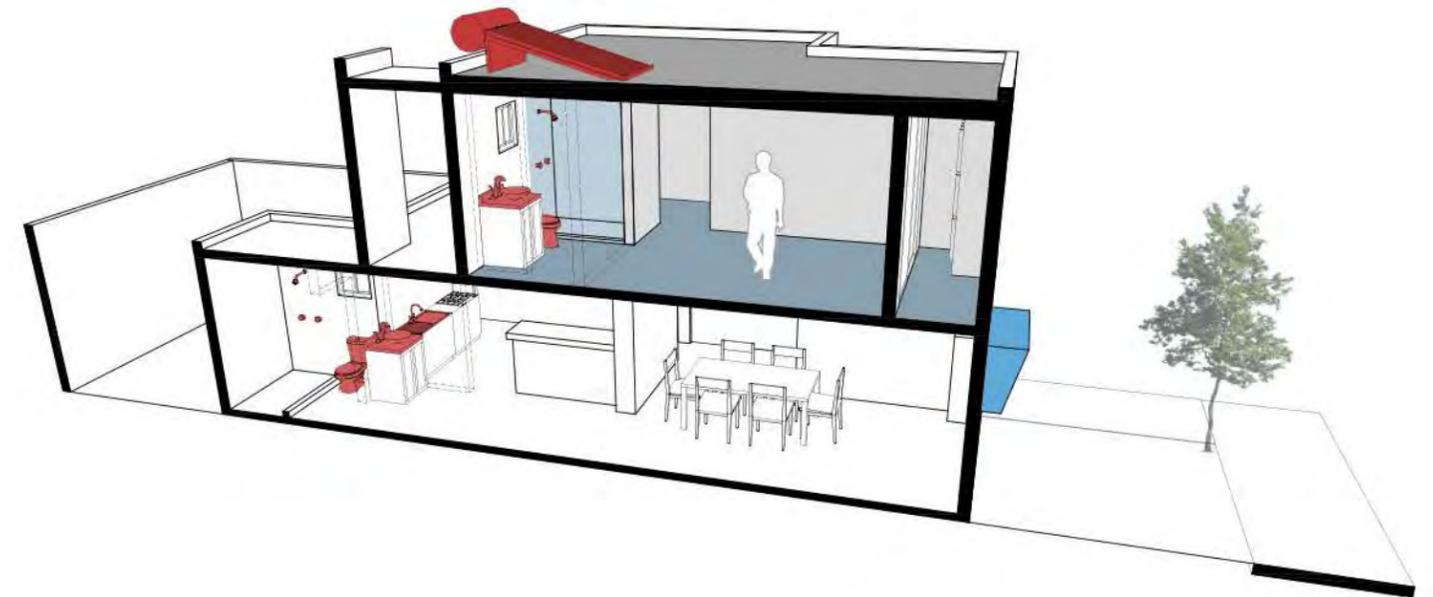
Mezcladora ahorradora para lavabo.



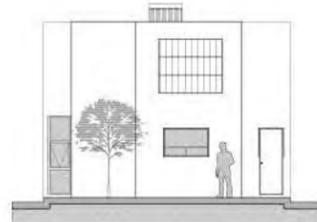
Planta Baja



Planta Alta De Ampliación



Corte Longitudinal



Fachada Principal

Acabados Y Materiales En Ampliación.

Cambio de ventanas con película protectora.

Instalación de louvers verticales de pvc acabado tipo madera en ventanas.

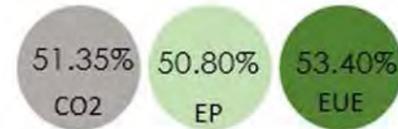
Colocación de marco de pvc en puerta de acceso y ventanas.

Aislamiento térmico a base de perlita mineral expandida en losa de azotea en capa de 10 cm de espesor.

Calentador solar de 150 lts.

Pintura térmica para exteriores.

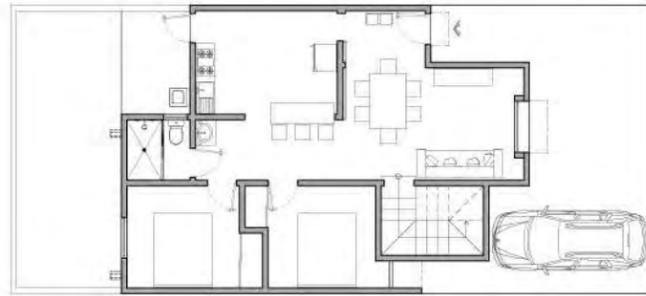
Ahorros logrados en ampliación con todos los pasos de NAMA
Ahorros respecto a la vivienda actual sin intervención



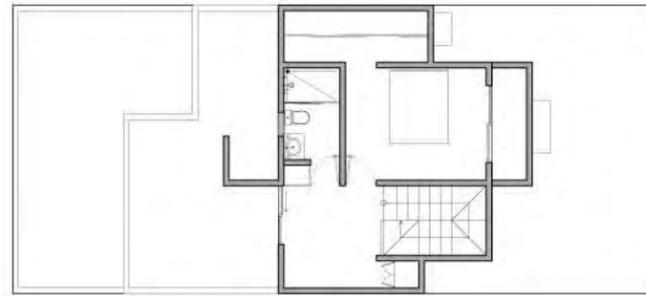
CO2: reducción de emisiones CO2

EP: reducción de energía primaria

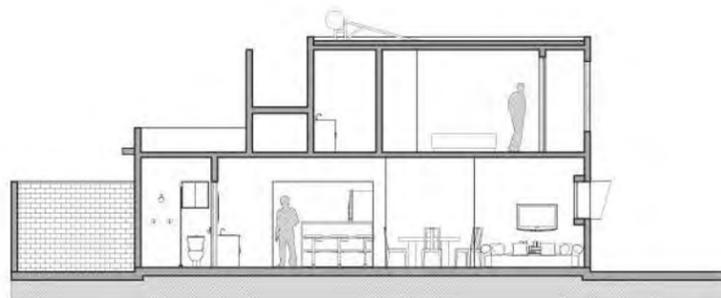
EUE: reducción de energía útil específica



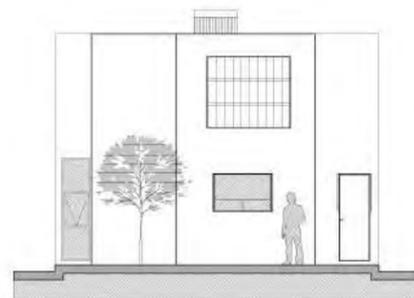
Planta Baja



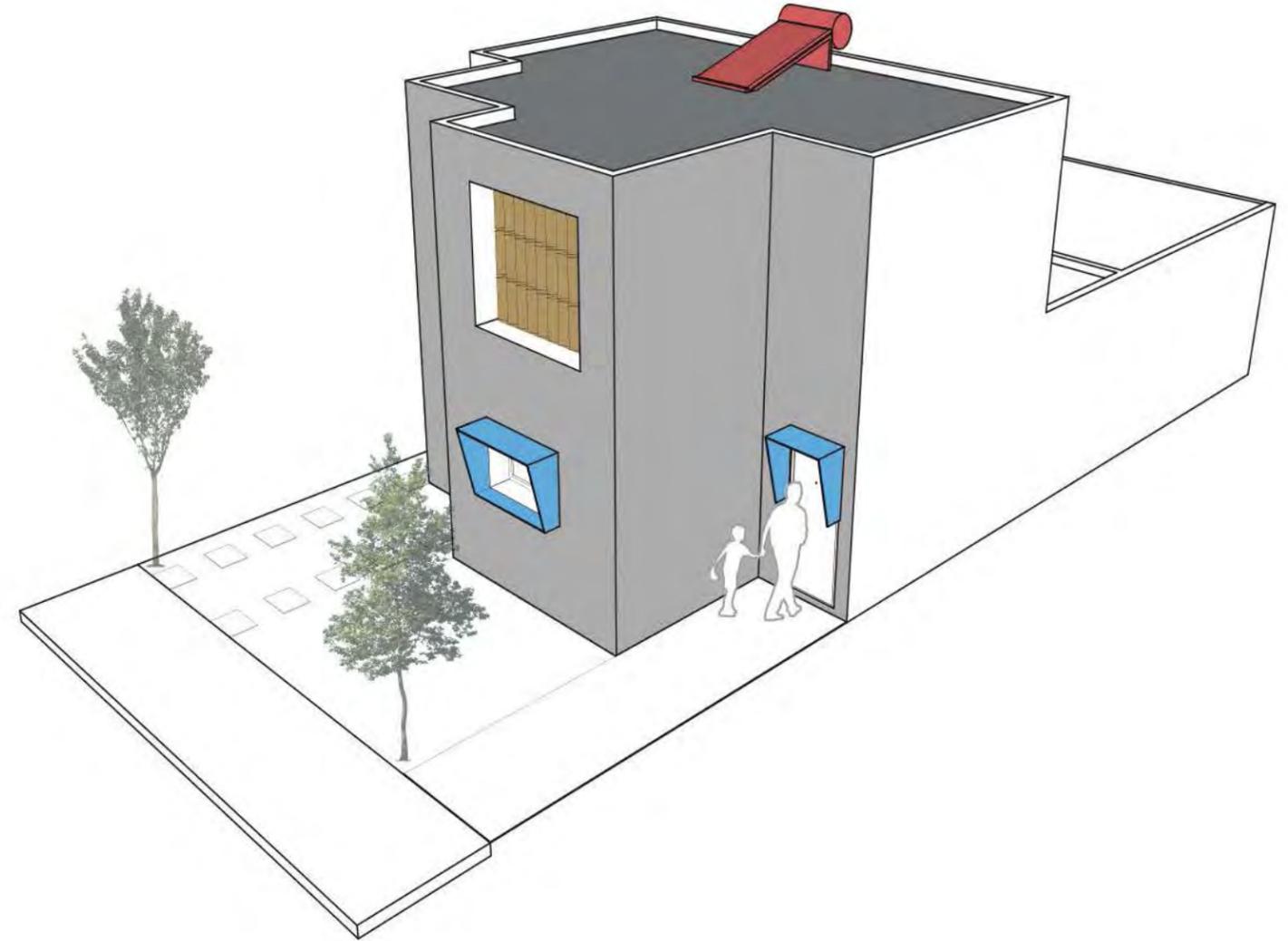
Planta Alta



Corte Longitudinal



Fachada Principal



RESULTADO DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA APLICANDO EN EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN LOS PASOS 1+2+3

| Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año | | |
|--|---|----------------------------|
| | Superficie de referencia energética | 93.7 m ² |
| Calefacción | Demanda específica de calefacción | 180 kWh/(m ² a) |
| Refrigeración | Demanda total específica de refrigeración | 100 kWh/(m ² a) |
| | Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) | % |
| Demanda energía primaria | Calefacción, refrigeración, deshumidificación, ACS, electricidad auxiliar, electricidad doméstica | 682 kWh/(m ² a) |
| | ACS, calefacción y electricidad auxiliar | 523 kWh/(m ² a) |
| | Ahorro de EP a través de electricidad solar | 0 kWh/(m ² a) |
| Hermeticidad | Resultado test presurización n ₅₀ | 9.1 1/h |
| Resultado del edificio de referencia de la NOM 020 | | 4269 W |
| Resultado del edificio proyectado de la NOM 020 | | 2594 W |
| ¿Se cumple la NOM-020? | | si |
| Ahorro de energía | | 39% |

CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA

Clima: Muy seco
 Región Hídrica: Río Bravo
 Tipología: Unifamiliar

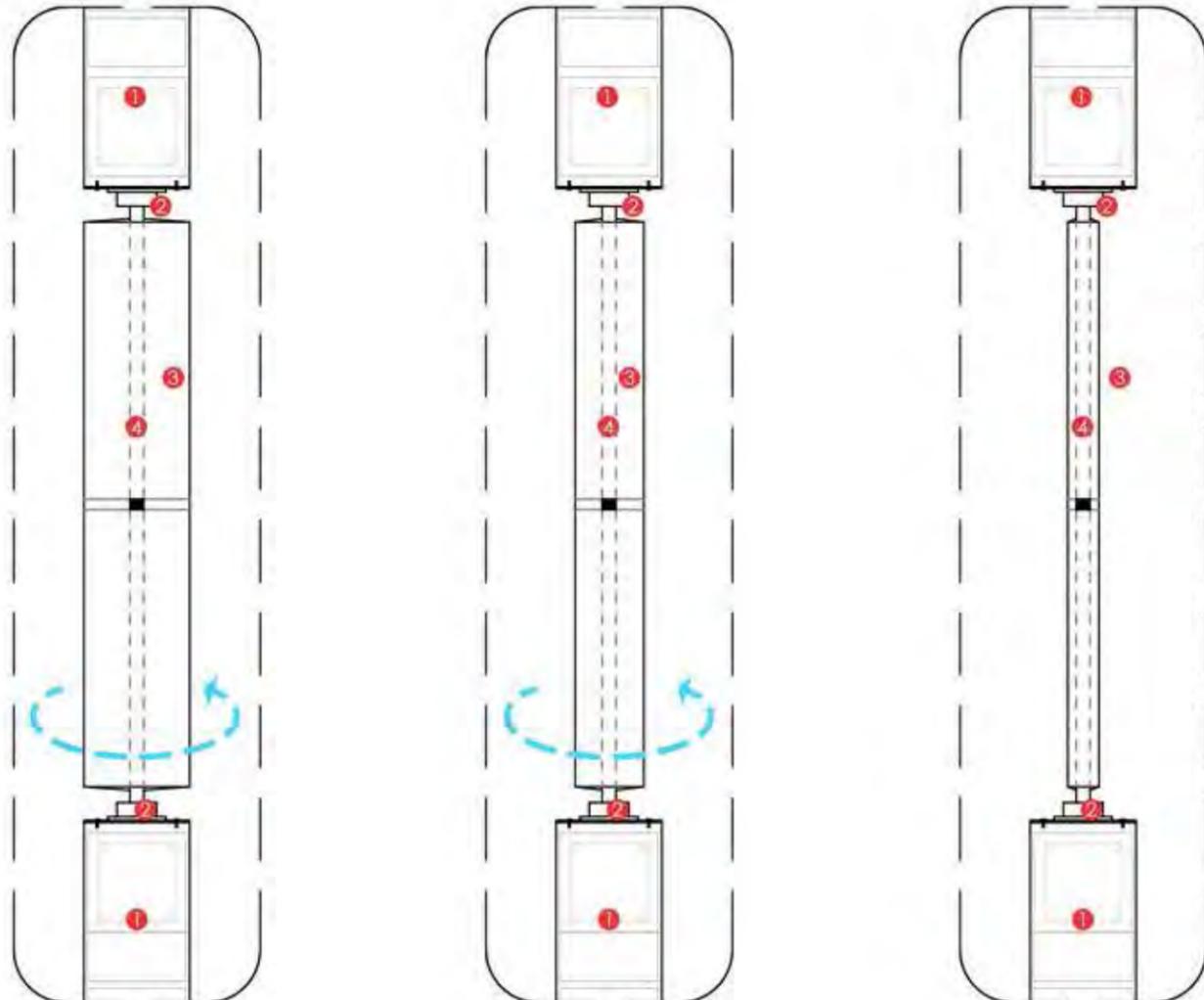
Prototipo: VIVIENDA UNIFAMILIAR CD. JUAREZ



PASO 1+2+3 EN VIVIENDA AISLADA CON AMPLIACIÓN

Evaluaciones bioclimáticas y sus ahorros energéticos una vez concluidos la totalidad de los pasos de la NAMA

| CD JUÁREZ - VIVIENDA AISLADA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|----------------------|---------|
| | ESTADO ACTUAL | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASO 1 + PASO 2 | | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | | AMPLIACION DE LA VIVIENDA CON PASOS 1+2+3 | | CON CELDAS FOTOVOLTAICAS | | |
| | | PROTECCIÓN A VENTANAS CON LOUVERS | PORCENTAJE DE AHORRO | TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | PORCENTAJE DE AHORRO | TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | PORCENTAJE DE AHORRO | AMPLIACION DE LA VIVIENDA CON PASOS 1+2+3 | PORCENTAJE DE AHORRO | CELIDAS FOTOVOLTAICAS | PORCENTAJE DE AHORRO | |
| | ESTADO ACTUAL SIN REALIZAR NINGUNA ACCION DE MITIGACION | SOLO REALIZANDO LA ACCION DE PROTECCIÓN A VENTANAS | EJECUTANDO SOLO LA ACCION DE PROTECCIÓN A VENTANAS | +C.ELECTROD. +C.VENTANAS +SOMBREADOS +CALENTADOR SOLAR +AISLANTE EN AZOTEA | EJECUTANDO TODAS LAS ACCIONES DE PASO 1 + PASO 2 | +C.ELECTROD. +C.VENTANAS +SOMBREADOS +CALENTADOR SOLAR +AISLANTE EN AZOTEA +AISLANTE EN FACHADA SUR Y N. +HERMETICIDAD | EJECUTANDO TODAS LAS ACCIONES DE LOS PASOS 1+2+3 | AMPLIACION DE LA VIVIENDA EXISTENTE REALIZANDO LOS 3 PASOS DE NAMA | EJECUTANDO LA AMPLIACION DE LA VIVIENDA EXISTENTE CON LOS 3 PASOS DEL NAMA | AGREGANDO 4 CELDAS FOTOVOLTAICAS A LAS ACCIONES DE MITIGACION DE PASOS 1+2+3 | | |
| VIVIENDA AISLADA | RESULTADOS DEL PROYECTO | 428 | 419 | 2.14 % | 358 | 13.40 % | 323 | 32.50 % | 279 | 53.40 % | 323 | 32.50 % |
| | (RESULTADOS DE LAS ACCIONES PASO A PASO) | | | | | | | | | | | |
| | DEMANDA ESPECIFICA UTIL DE REFRIGERACION, DESHUMIDIFICACION Y DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 1029 | 1023 | 0.58 % | 893 | 15.22 % | 780 | 31.92 % | 682 | 50.89 % | 780 | 31.92 % |
| | EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 224 | 222 | 0.90 % | 194 | 15.46 % | 169 | 32.54 % | 148 | 51.35 % | 169 | 32.54 % |
| | GANANCIAS ESPECIFICAS DE ENERGIA PRIMARIA POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 26 | |
| | AHORRO ESPECIFICO DE EMISIONES DE CO2 POR ELECTRICIDAD SOLAR | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 6 | |
| | RESULTADOS LINEA BASE | | | | | | | | | | | |
| | DEMANDA ESPECIFICA DE CALEFACCION | 453 | 454 | | 453 | | 453 | | 426 | | 453 | |
| | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE REFRIGERACION | 295 | 292 | | 295 | | 293 | | 291 | | 293 | |
| | DEMANDA ESPECIFICA TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA | 1709 | 1710 | | 1712 | | 1696 | | 1579 | | 1696 | |
| EMISIONES TOTALES DE CO2 EQUIVALENTE | 370 | 370 | | 370 | | 367 | | 341 | | 367 | | |
| REDUCCION DE DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA | 680 | 687 | | 819 | | 916 | | 896 | | 916 | | |
| REDUCCION DE EMISIONES DE CO2 EQUIVALENTE | 146 | 148 | | 176 | | 198 | | 193 | | 198 | | |
| RESULTADOS CALCULO NOM 020 | | | | | | | | | | | | |
| AHORRO DE ENERGIA | -1% | -1% | -1% | 20% | 20% | 30% | 30% | 39% | 39% | 30% | 30% | |
| ¿CUMPLIMIENTO NOM 020? | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | |



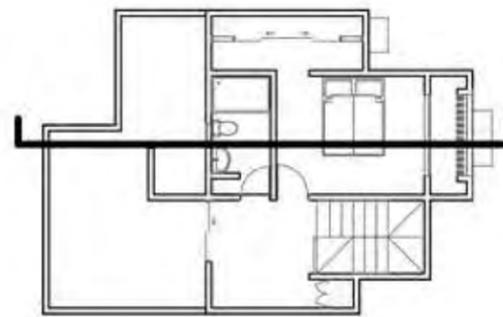
Detalle de Posición I

Detalle de Posición II

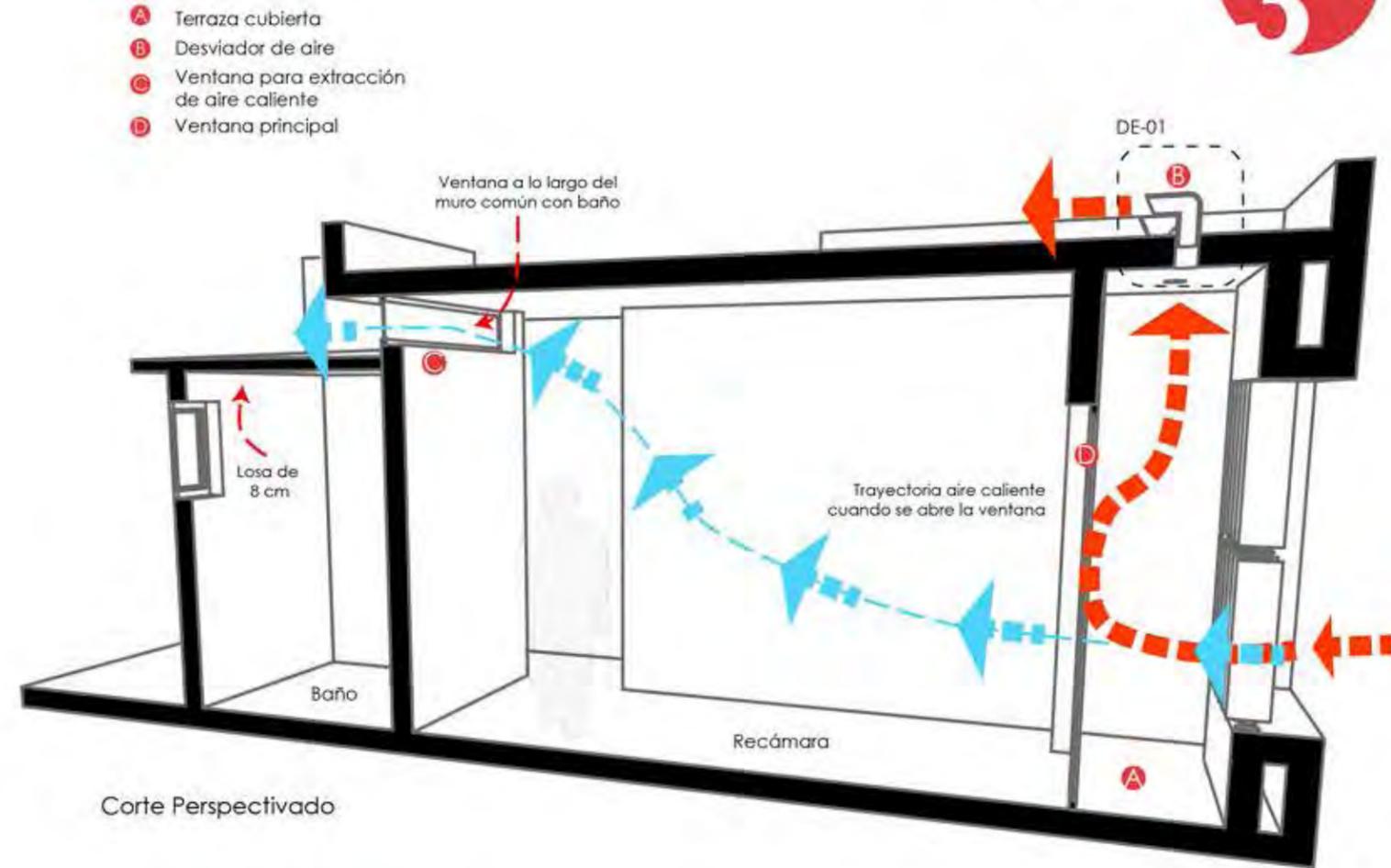
Detalle de Posición III

- 1 Estructura-elemento sólido de sujeción
- 2 Placa giratoria
- 3 Persiana Vertical PVC
- 4 Perno de soporte vertical

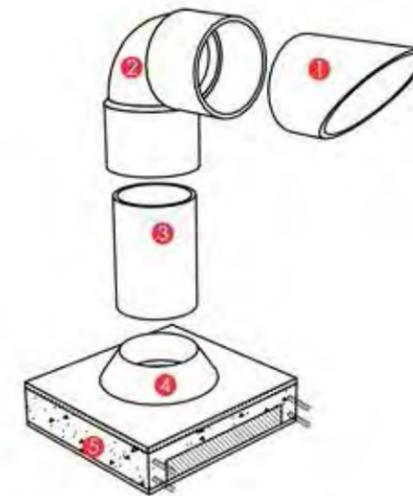
Análisis del comportamiento de mitigación del aire caliente al ingresar al "muro esclusa" y su posible filtración al interior de la recámara. Comprobación de cómo es la mitigación de la radiación solar de la terraza cubierta.



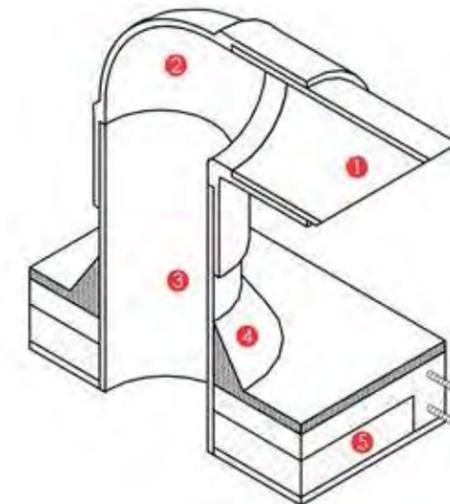
Planta segundo piso



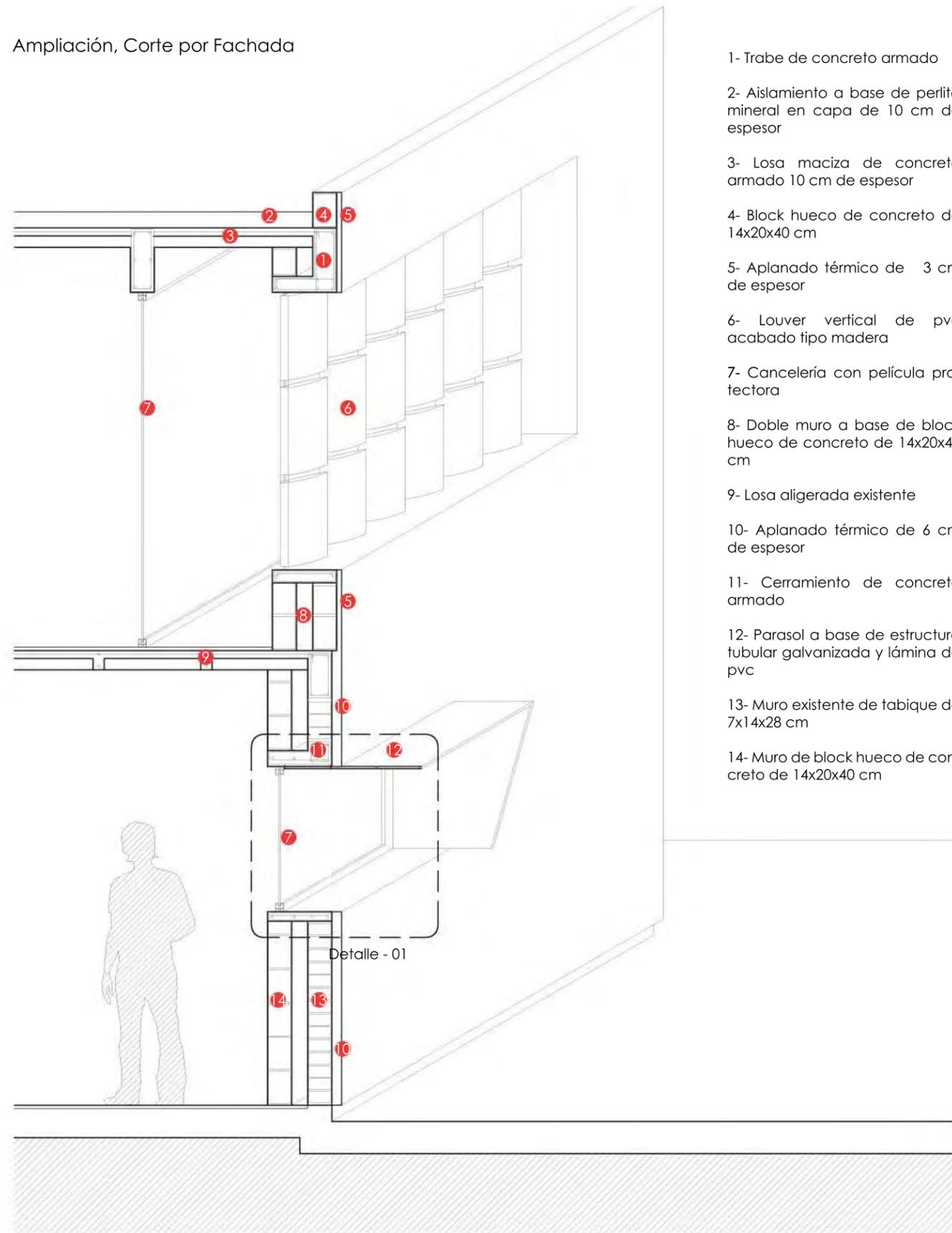
Corte Perspectivado



Detalle DE-01 de los ductos de ventilación de aire



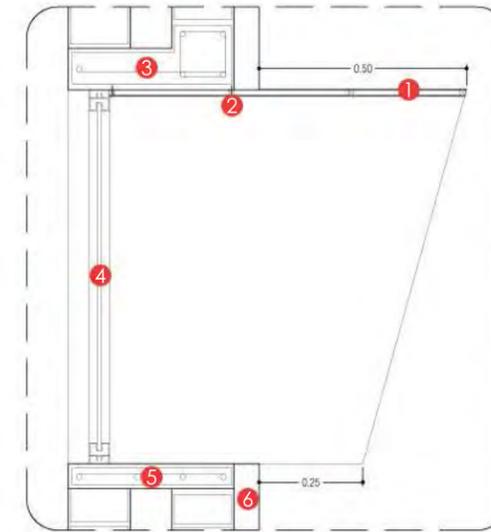
- 1 Tubo de PVC de 10" en corte a 45°
- 2 Codo de PVC de 10" adherido con cemento azul
- 3 Tubo de PVC de 10" empotrado a losa
- 4 Impermeabilizante
- 5 Losa



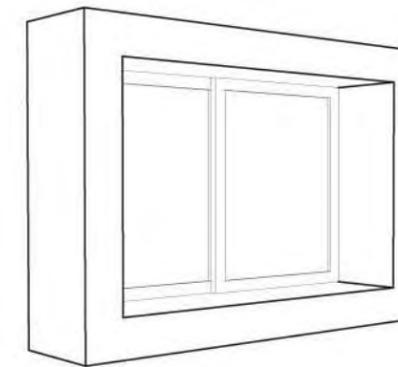
- 1- Trabe de concreto armado
- 2- Aislamiento a base de perlita mineral en capa de 10 cm de espesor
- 3- Losa maciza de concreto armado 10 cm de espesor
- 4- Block hueco de concreto de 14x20x40 cm
- 5- Aplanado térmico de 3 cm de espesor
- 6- Louver vertical de pvc acabado tipo madera
- 7- Cancelería con película protectora
- 8- Doble muro a base de block hueco de concreto de 14x20x40 cm
- 9- Losa aligerada existente
- 10- Aplanado térmico de 6 cm de espesor
- 11- Cerramiento de concreto armado
- 12- Parasol a base de estructura tubular galvanizada y lámina de pvc
- 13- Muro existente de tabique de 7x14x28 cm
- 14- Muro de block hueco de concreto de 14x20x40 cm

Detalle - 01

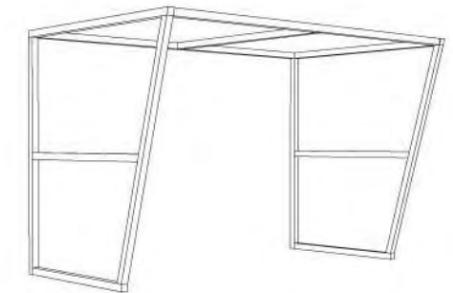
CORTE



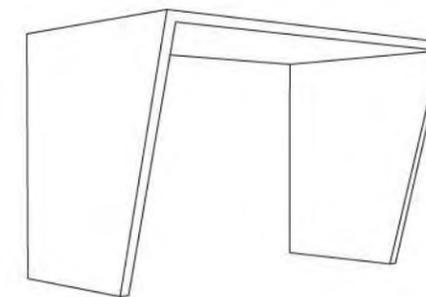
Detalle - 01 Parasol de Pvc



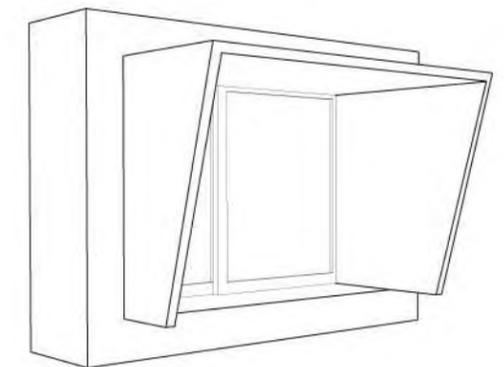
1- Dimensiones existentes de ventana.



2- Estructura a base de perfil tubular galvanizado cuadrado de 13 mm x 13 mm acabado con primer anticorrosivo

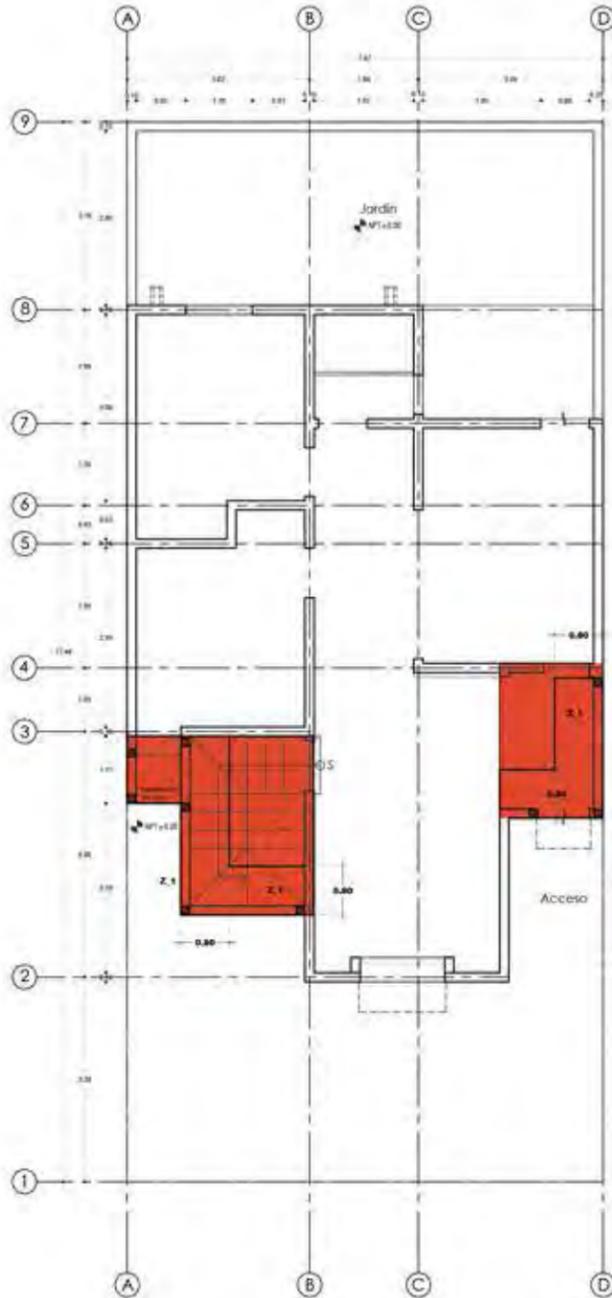


3- Lámina de pvc de 2 mm de espesor color azul cielo

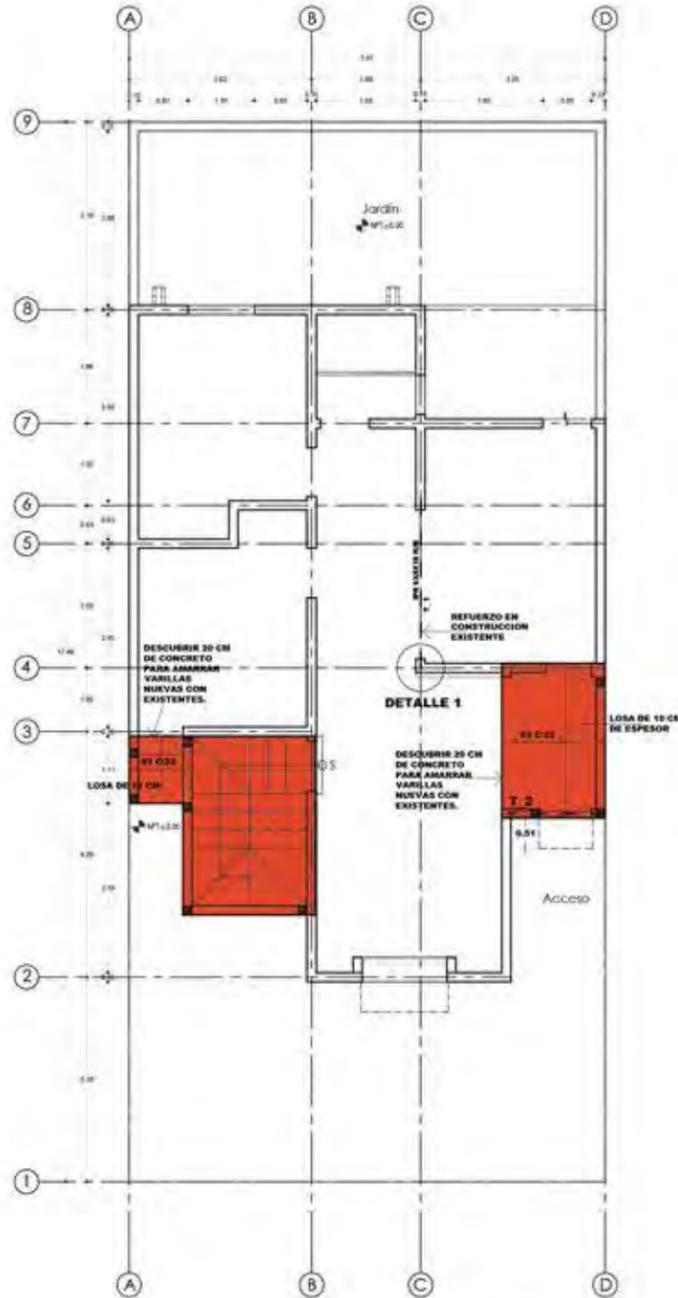


4- Marco instalado con parasol

- 1- Lámina de pvc de 2 mm de espesor color azul cielo
- 2- Perfil tubular galvanizado
- 3- Cerramiento de concreto armado
- 4- Cancelería con película protectora
- 5- Firme de concreto de 6 cm de espesor sobre doble muro
- 6- Aplanado térmico de 6 cm de espesor



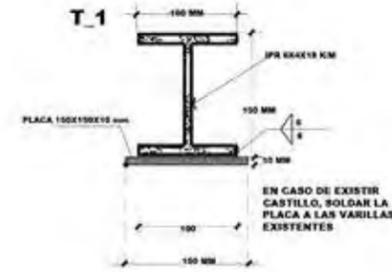
Vivienda Aislada Ampliación
Planta De Cimentación



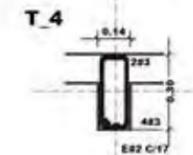
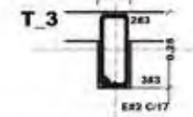
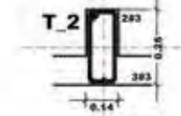
Vivienda Aislada Ampliación
Cubierta Planta Baja

- MATERIALES:**
 CONCRETO f'ca 250 kg/cm.²
 ACERO fy= 4200 kg/cm.²
 MORTERO c/a 75 kg/cm.²
 TABICÓN c/a 70 kg/cm.²
 TABIQUE c/a 70 kg/cm.²
- RECUBRIMIENTOS**
 - LOSAS 1.00 CM LIBRE
 - TRABES 1.50 CM LIBRE
 - CIMENTACION 3.00 CM LIBRE
 - CASTILLOS 1.00 CM LIBRE

AREA NUEVA



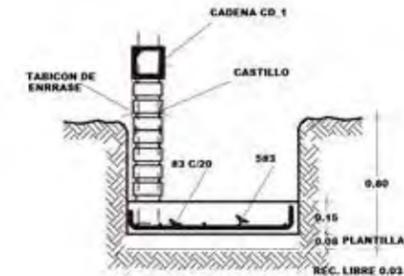
DETALLE 1



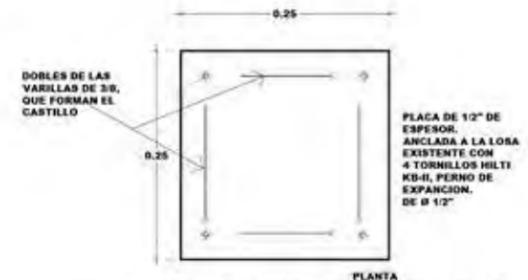
CADENA CD_1



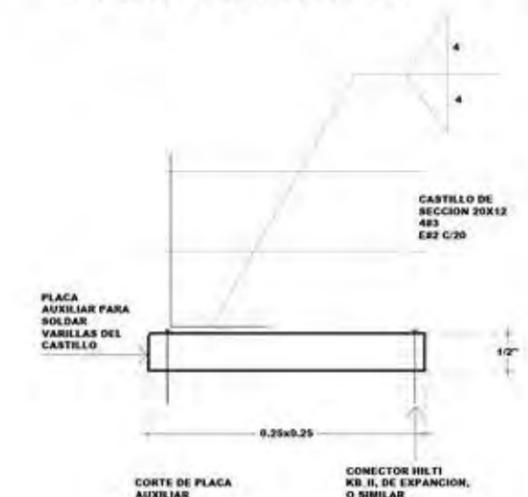
CASTILLO



ZAPATA CORRIDA Z_1

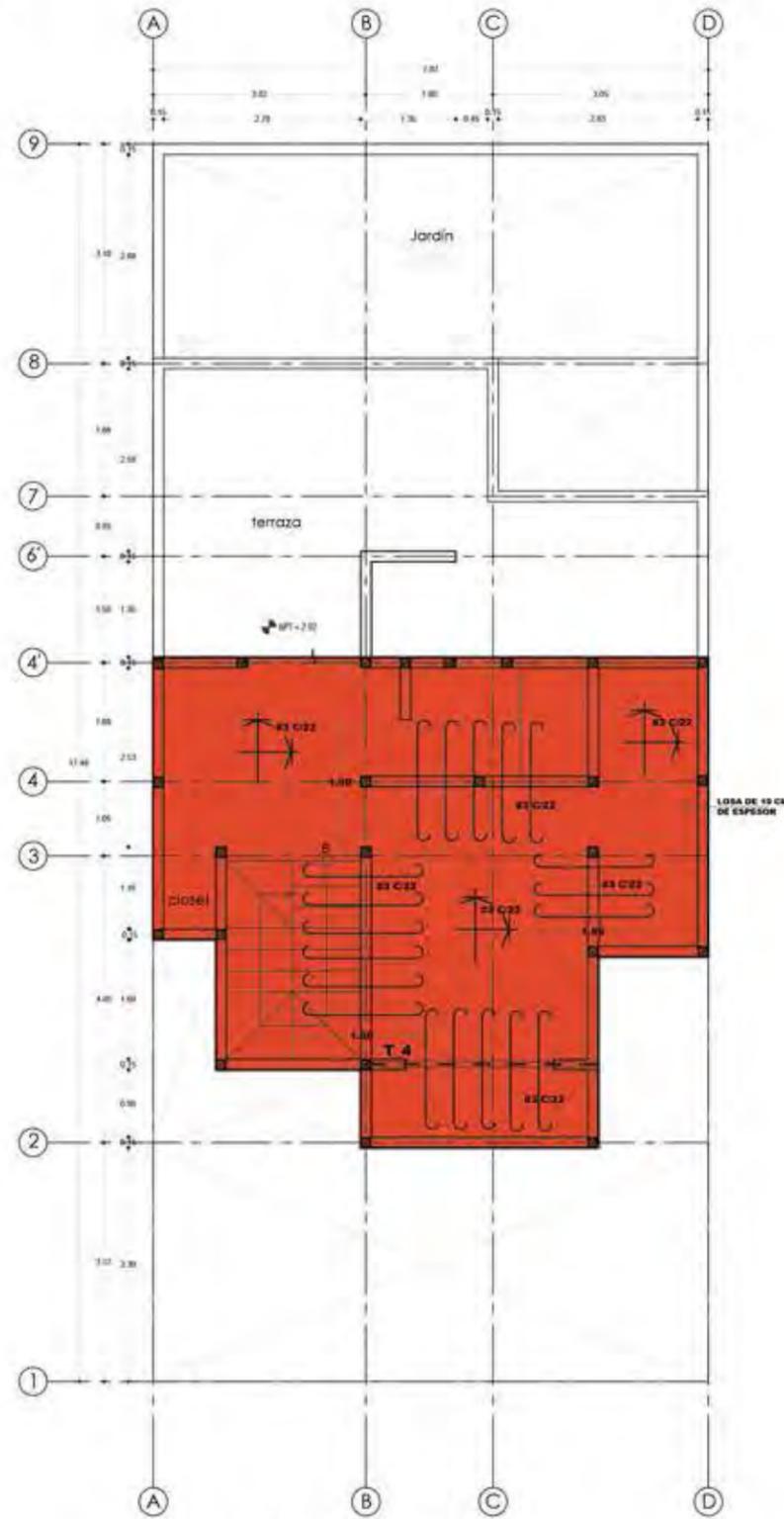


PLACA PARA SOLDAR LOS CASTILLOS DE AMPLIACION EN PLANTA ALTA.



EL REFUERZO INDICADO EN LOS MUROS IRA COLOCADO EN EL LECHO AL TO DE LA LOSA, A LO LARGO DEL EJE DONDE SE DESARROLLA EL MURO Y LA TRABE. EL REFUERZO INDICADO AL CENTRO DE LAS LOSAS SE COLOCARA EN EL LECHO INFERIOR Y SOBRE TODA LA SUPERFICIE DE LA MISMA.

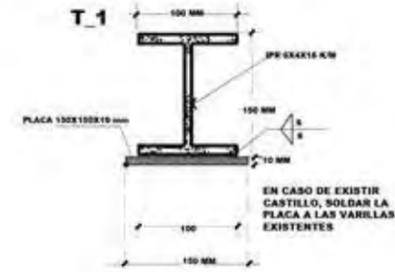
INDICA REFUERZO BAJO COLOCADO EN TODA LA SUPERFICIE DE LA LOSA



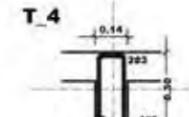
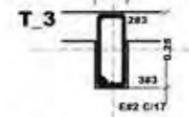
Vivienda Aislada Ampliación
Cubierta De Azotea

- MATERIALES:**
 CONCRETO $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$
 ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 MORTERO $C > 75 \text{ kg/cm}^2$
 TABICÓN $C > 70 \text{ kg/cm}^2$
 TABIQUE $C > 70 \text{ kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS**
 - LOSAS 1.50 CM LIBRE
 - TRABES 1.50 CM LIBRE
 - CIMENTACION 3.00 CM LIBRE
 - CASTILLOS 1.00 CM LIBRE

AREA NUEVA



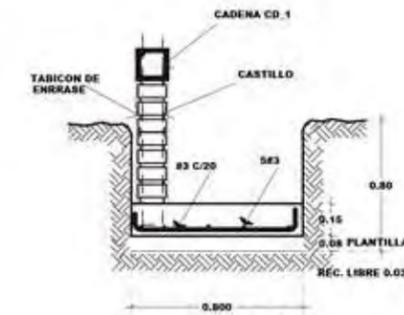
DETALLE 1



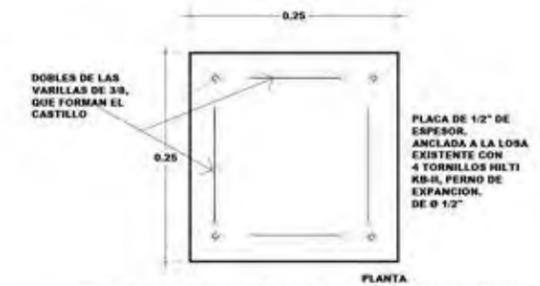
CADENA CD_1



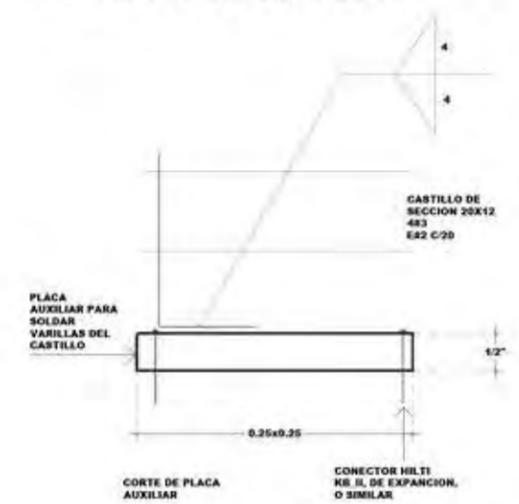
CASTILLO



ZAPATA
CORRIDA Z_1



PLACA PARA SOLDAR LOS CASTILLOS DE
AMPLIACION EN PLANTA ALTA.



EL REFUERZO INDICADO EN LOS MUROS HA
COLOCADO EN EL LECHO ALTO DE LA LOSA, A
LO LARGO DEL EJE DONDE SE DESARROLLA EL
MURO Y LA TRABE.
EL REFUERZO INDICADO AL CENTRO DE LAS
LOSAS SE COLOCARA EN EL LECHO INFERIOR Y
SOBRE TODA LA SUPERFICIE DE LA LOSA.

INDICA REFUERZO BAJO
COLOCADO EN TODA LA
SUPERFICIE DE LA LOSA

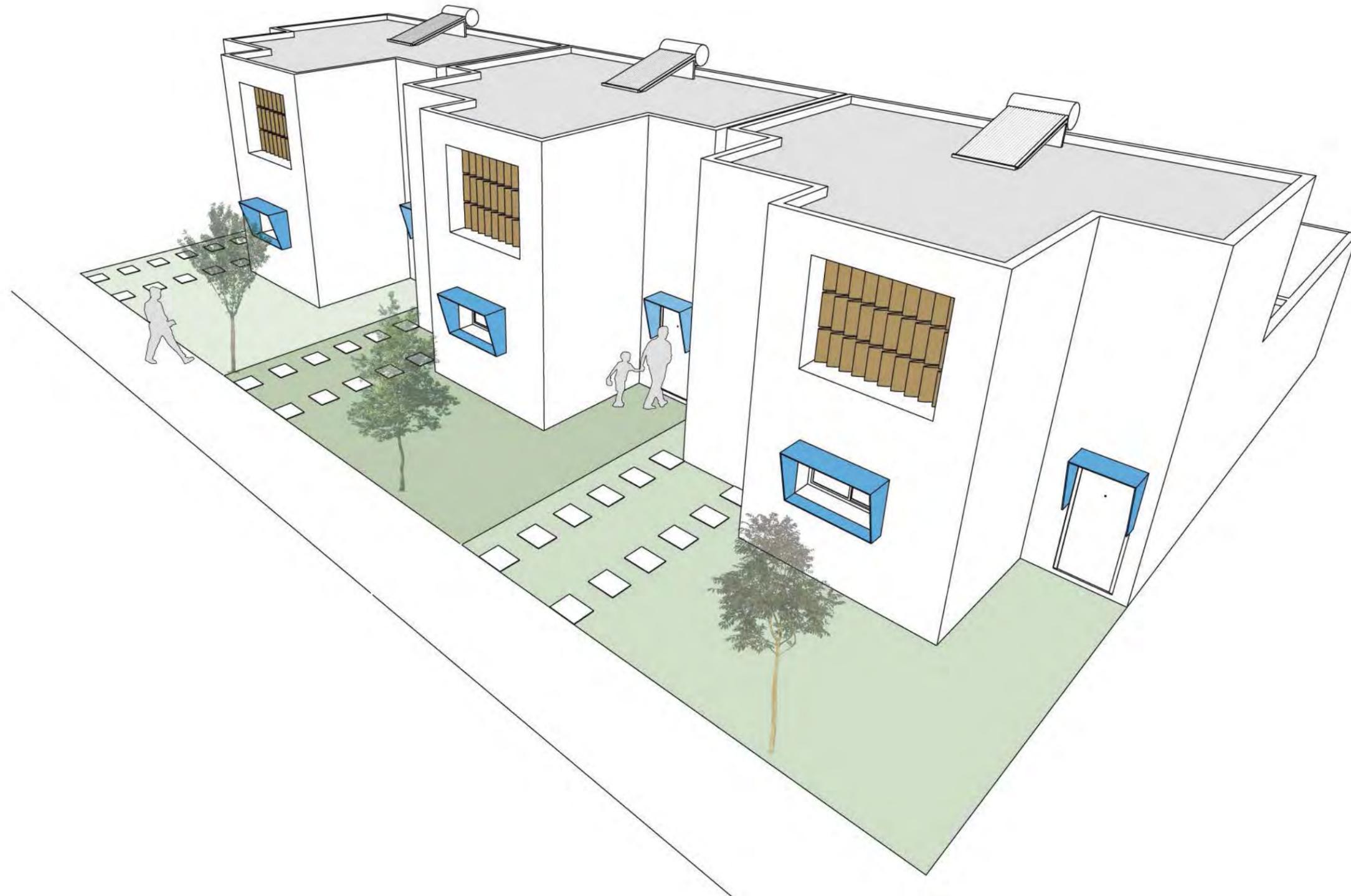


Planta de Ampliación



Corte de Ampliación







evo^{arq}
LAB

Arq. Rodrigo Pantoja Calderón
Arq. Carlos Pantoja Vega
Colaboraron:
Arq. Oscar Trejo Castro
Arq. Alejandro Quintana Pedraza
Arq. Héctor Morales Fajardo

Av. Peñuelas 100, Edif. 1-B2 Int. 110,
Fracc. Vista 2000, C.P. 76140,
Santiago De Querétaro, Querétaro.
(442) 538 21 88
442 127 16 68
rodrigo@evo-a-lab.com
www.evo-a-lab.com

Evaluaciones medioambientales
y simulaciones energéticas
Arq. Gerardo Magaña Gómez
TEVSSA
contacto@viviendasustentable.mx

Asesor bioclimático Ecotec
Arq. Bernardino Hernández Bolaños
Pluribus
bernardinohdz@live.com.mx

Asesor de cálculo estructural
Ing. Víctor Ochoa M.
victorochoa24@yahoo.com.mx



NAMA

ACCIONES
NACIONALES
APROPIADAS DE
MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL
DE VIVIENDA



evo^{arq}
LAB



Av. Peñuelas 100, Edif. 1-B2 Int. 110,
Fracc. Vista 2000, C.P. 76140,
Santiago De Querétaro, Querétaro.
(442) 538 21 88
442 127 16 68
info@evo-a-lab.com
www.evo-a-lab.com



NAMA

ACCIONES
NACIONALES
APROPIADAS DE
MITIGACIÓN



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

SEDATU
SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



CONAVI
COMISIÓN NACIONAL
DE VIVIENDA

