



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, Anahi Ramirez Ortiz

Autor(es): Anónima arquitectura [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) (climas templados y semifríos) con apoyo de Low Carbon Architecture y evO(a)-IAb [www.evo-a-lab.com](http://www.evo-a-lab.com) (climas cálido seco y cálido húmedo) con apoyo de Gerardo Magaña.

© 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](mailto:ccarrazco@conavi.gob.mx)  
I [www.conavi.gob.mx](http://www.conavi.gob.mx)

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/Alemania  
[www.giz.de](http://www.giz.de)

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](http://www.semarnat.gob.mx)

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](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
I [www.giz.de/ http://www.giz.de/en/worldwide/33041.html](http://www.giz.de/en/worldwide/33041.html)

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

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 prerrequisitos 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](http://www.anonima.mx) para los climas templados y semifrío y [evo-a-lab.com](http://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 lo 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

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** GIZ es una organización  
internacional de cooperación  
económica y técnica



**SEDATU**  
SECRETARÍA DE DESARROLLO  
AGROPECUARIO, RURAL Y  
URBANO



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



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.

## Guías de buenas prácticas para la rehabilitación paso a paso para prototipos de vivienda existente conforme al diseño técnico de la NAMA de vivienda existente para los climas semifrío y templado.



condiciones con las que debe contar la vivienda existente para poder llevar a cabo las mejoras



evaluación de línea base por asesor energético



paso 1 evaluación paso 1



paso 2 evaluación paso 2



paso 3 evaluación paso 3



evaluación ampliación criterio de ampliación considerando instalaciones, bioclimática, estructura, etc.



área de oportunidad

IB estado mínimo de la vivienda

simulaciones DEEVI

IB recomendaciones

vivienda aislada

IB larguillos

vivienda adosada

IB análisis arquitectónico

vivienda vertical

IB análisis estructural

IB análisis de instalaciones eléctrica gas hidráulica sanitaria

IB acabados

muro  
piso  
losas  
carpintería  
cancelería

IB análisis de áreas

IB estudio solar

1a cambio de electrodomésticos prioridad alta

1b cambio de electrodomésticos prioridad media

1c cambio de electrodomésticos prioridad baja

1d cambio de muebles de baño

2a análisis de porcentaje ventilación e iluminación

2b ventanas de doble vidrio

2c sombreadamiento

2d aislante en techo

3a aislamiento en muros

3b hermeticidad

3c ventilación controlada

3d colector solar calentador solar paneles fotovoltaicos

4a ampliación horizontal

4b ampliación vertical

4c ampliación conjunto

sistema de captación pluvial y aprovechamiento de aguas

vegetación

mobiliario



indica el número de paso



simbología ó recomendaciones



NAMA  
Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación  
(Nationally Appropriate Mitigation Actions).

GIZ  
Cooperación Alemana al Desarrollo  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes 826  
Col. Del Valle  
C.P.03100, México, D.F.  
giz-mexiko@giz.de  
www.giz.de/mexiko

SEDATU  
Secretaría de Desarrollo Agrario,  
Territorial y Urbano.  
www.gob.mx/sedatu

INFONAVIT  
Instituto del Fondo Nacional de la  
Vivienda para los Trabajadores  
www.infonavit.gob.mx

NAMA Vivienda Existente  
Arq. Anahi Ramirez Ortiz  
Programa NAMA Componente Vivienda  
anahi.ramirez@giz.de

Por encargo de:  
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección  
de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad  
Nuclear de la República Federal de Alemania.

CONAVI  
Comisión Nacional de Vivienda  
www.conavi.gob.mx

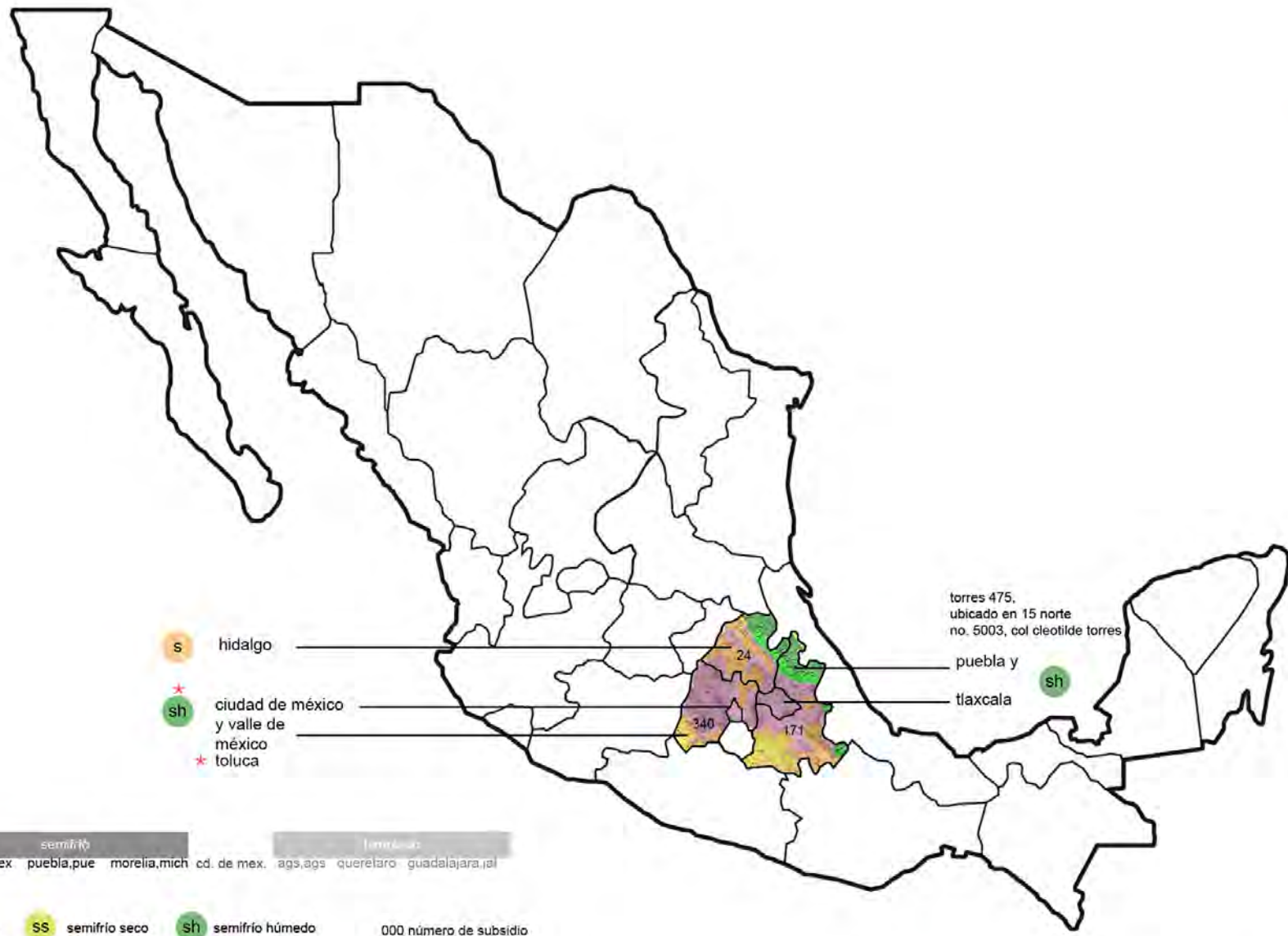
Anónima  
oficina de arquitectura  
www.anonima.mx  
ec@anonima.com.mx

logos



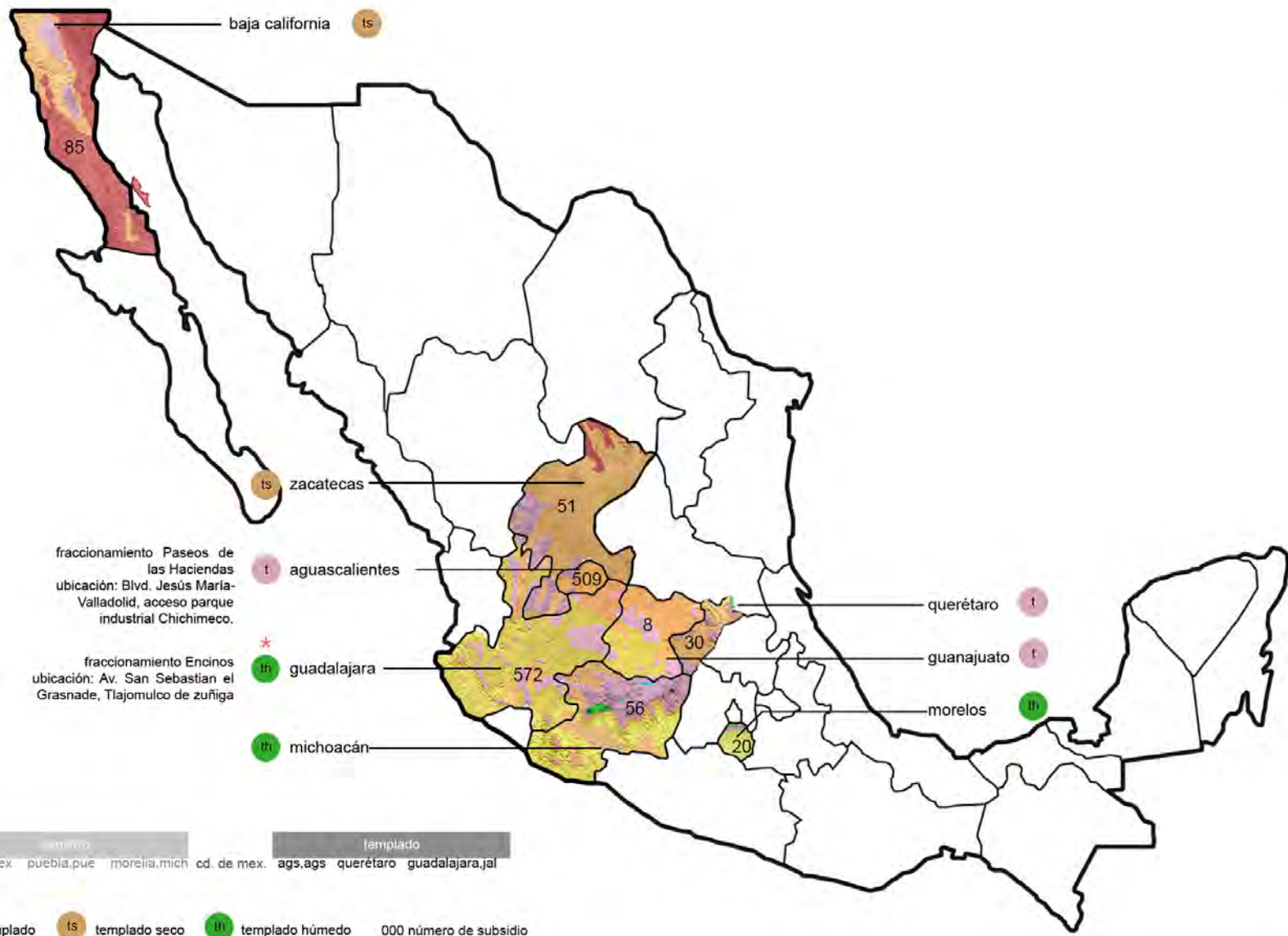
Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear





semifrio: toluca, mex; puebla, pue; morelia, mich; cd. de mex.  
semifrio húmedo: ags, ags; queretaro; guadalajara, jal

s semifrio    ss semifrio seco    sh semifrio húmedo    000 número de subsidio



fraccionamiento Paseos de las Haciendas  
ubicación: Blvd. Jesús María-Valladolid, acceso parque industrial Chichimeco.

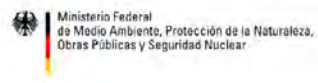
fraccionamiento Encinos  
ubicación: Av. San Sebastian el Grasnade, Tlajomulco de zuñiga

templado: toluca, mex puebla, pue morelia, mich cd. de mex. templado: ags, ags querétaro guadalajara, jal

t templado ts templado seco th templado húmedo 000 número de subsidio



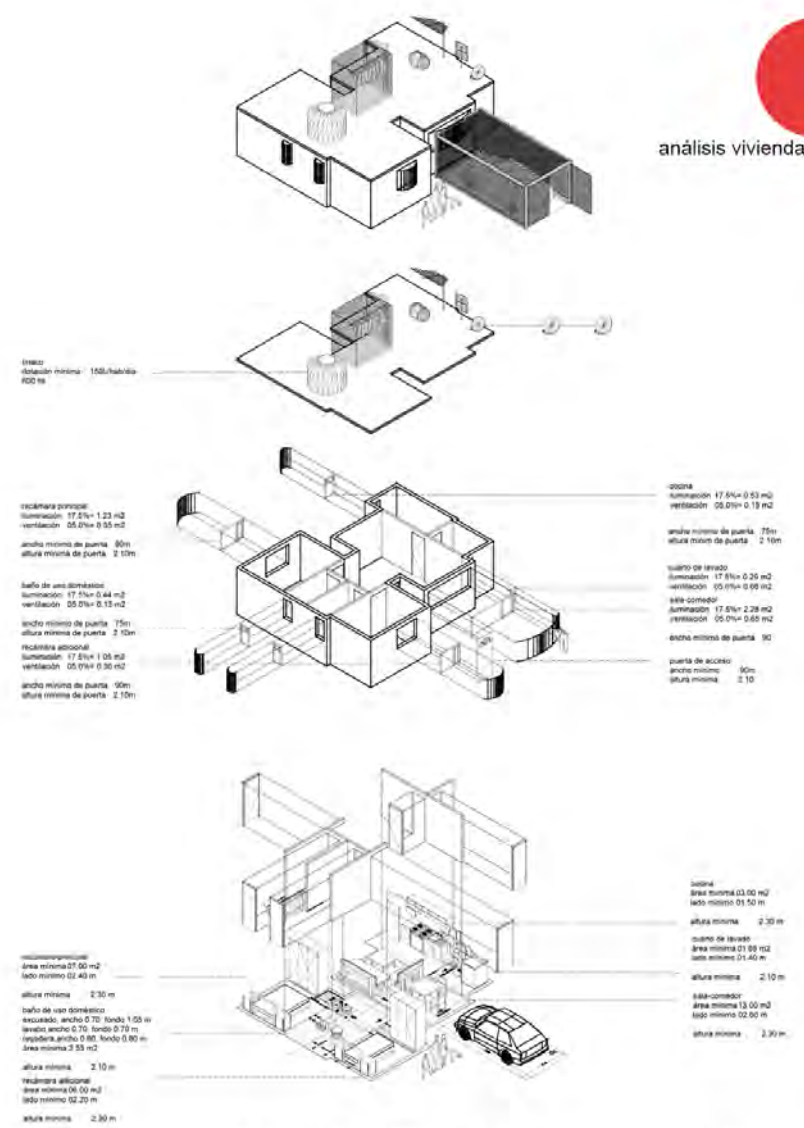
ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN







análisis vivienda mínima



análisis de áreas según las dimensiones dadas por el RCDF y adaptaciones comunes en la vivienda mínima

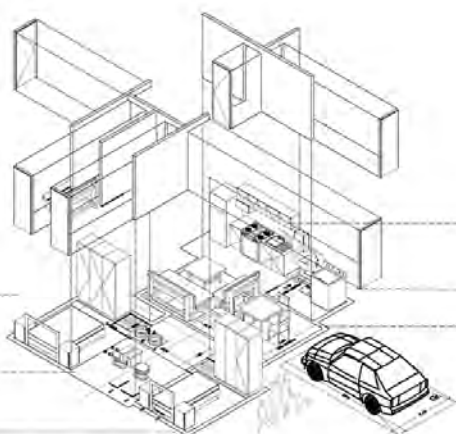


### análisis vivienda mínima

### Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico

#### recomendaciones

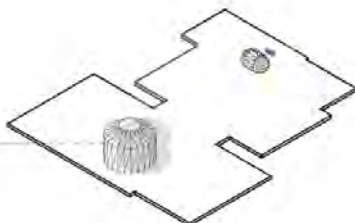
para verificar los datos de medidas mínimas revisar los artículos y normas del reglamento de construcción vigente para cada estado de la república mexicana



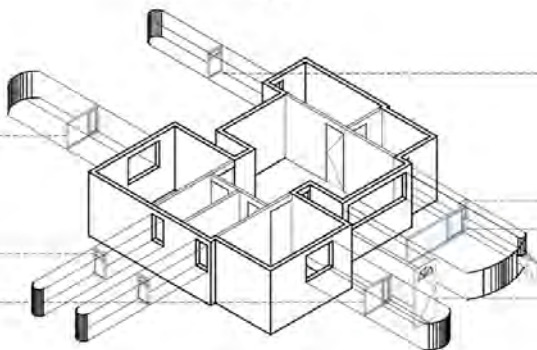
recámara principal  
área mínima 07.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.40 m  
altura mínima 2.30 m  
baño de uso doméstico  
excusado, ancho 0.70, fondo 1.05 m  
lavabo, ancho 0.70, fondo 0.70 m  
regadera, ancho 0.80, fondo 0.80 m  
área mínima 2.53 m<sup>2</sup>  
altura mínima 2.10 m  
recámara adicional  
área mínima 06.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.20 m  
altura mínima 2.30 m

cocina  
área mínima 03.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 01.50 m  
altura mínima 2.30 m  
cuarto de lavado  
área mínima 01.66 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 01.40 m  
altura mínima 2.10 m  
sala-comedor  
área mínima 13.00 m<sup>2</sup>  
lado mínimo 02.60 m  
altura mínima 2.30 m

capítulo 2  
habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento  
2.1 dimensiones y características de los locales en las edificaciones



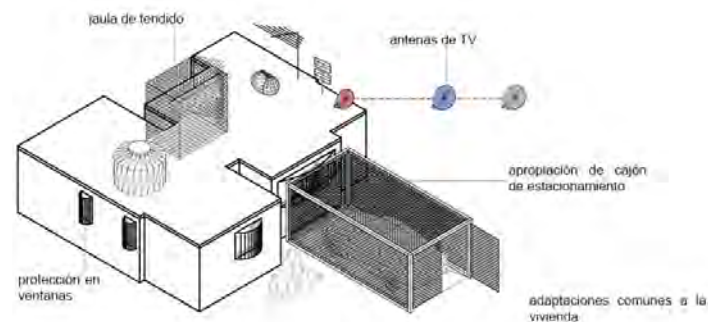
tinaco  
dotación mínima 150 l/habitante  
000 lts



recámara principal  
iluminación 17.5%= 1.23 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.35 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
baño de uso doméstico  
iluminación 17.5%= 0.44 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.13 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 75cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
recámara adicional  
iluminación 17.5%= 1.05 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.30 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90cm  
altura mínima de puerta 2.10m

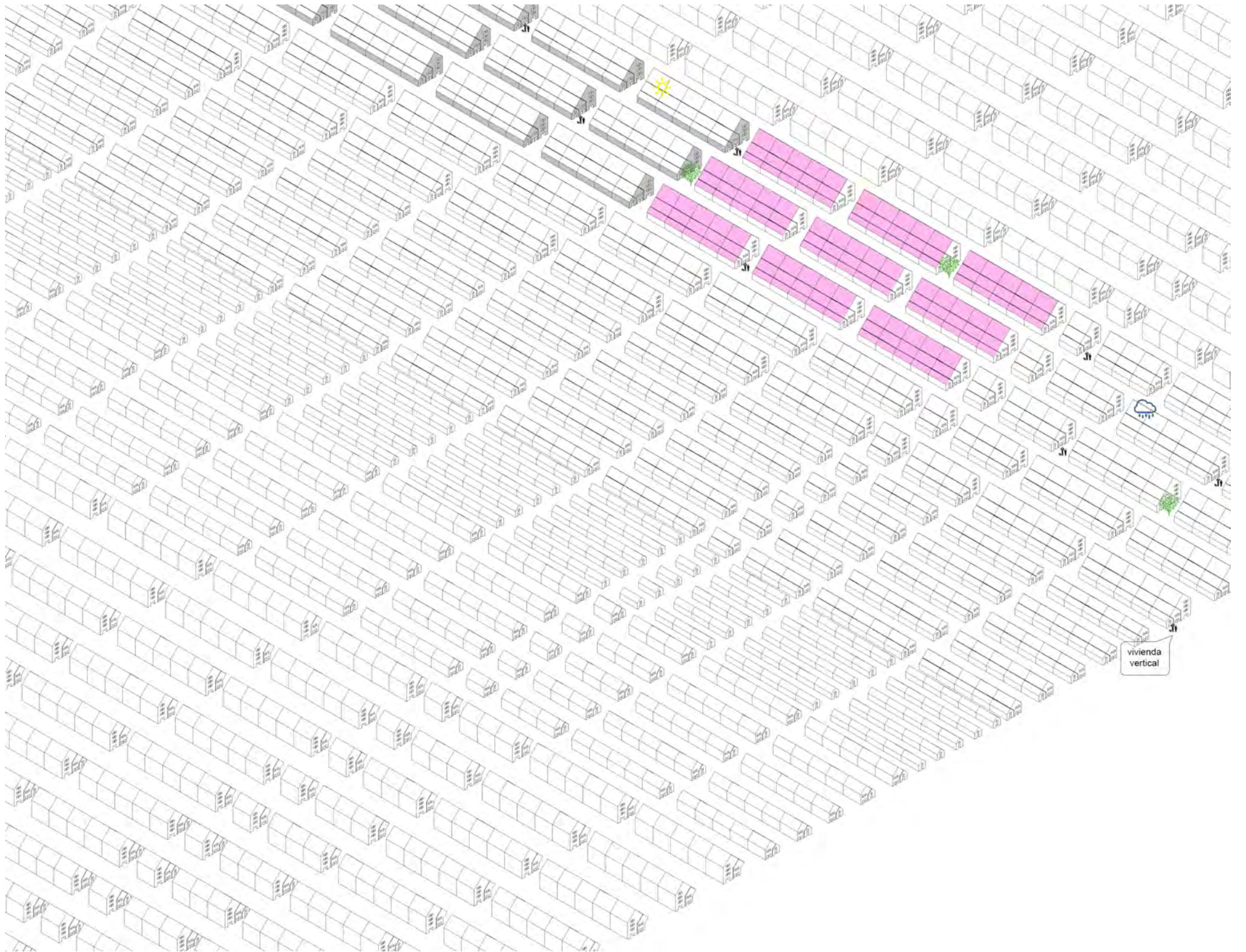
cocina  
iluminación 17.5%= 0.53 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.15 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 75cm  
altura mínima de puerta 2.10m  
cuarto de lavado  
iluminación 17.5%= 0.29 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.08 m<sup>2</sup>  
sala-comedor  
iluminación 17.5%= 2.28 m<sup>2</sup>  
ventilación 05.0%= 0.65 m<sup>2</sup>  
ancho mínimo de puerta 90cm  
puerta de acceso  
ancho mínimo 90cm  
altura mínima 2.10m

capítulo 3  
higiene, servicios y acondicionamiento ambiental  
3.4 iluminación y ventilación  
3.4.2 iluminación y ventilación naturales



jaula de tendido  
antenas de TV  
apropiación de cajón de estacionamiento  
protección en ventanas  
adaptaciones comunes a la vivienda

análisis de áreas según las dimensiones dadas por el RCDF y adaptaciones comunes en la vivienda mínima



vivienda  
vertical



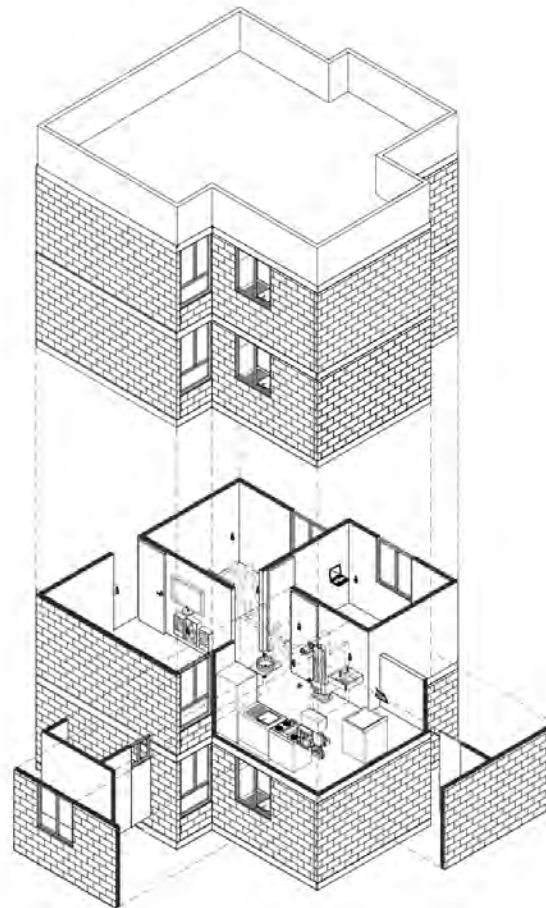
clima  
 ☉ templado  
 ☁ semifrio



no. de habitantes:

nombre: \_\_\_\_\_  
 dirección. calle: \_\_\_\_\_ no. ext.: \_\_\_\_\_ no. int.: \_\_\_\_\_  
 colonia: \_\_\_\_\_ c.p.: \_\_\_\_\_ municipio: \_\_\_\_\_  
 ciudad: \_\_\_\_\_ estado: \_\_\_\_\_  
 teléfono: \_\_\_\_\_  
 celular: \_\_\_\_\_  
 correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 identificación: \_\_\_\_\_  
 CURP: \_\_\_\_\_  
 propietario: \_\_\_\_\_  
 recibo CFE: \_\_\_\_\_  
 recibo agua: \_\_\_\_\_  
 número de seguro social (NSS): \_\_\_\_\_

opción interesada: 1 2 3 A



ejemplificación de vivienda tipo vertical



línea base  
vivienda vertical



usuarios



desarrollador  
inmobiliario



asesor  
energético



entidad  
ejecutora

ficha que deberá ser llenada por los habitantes de la vivienda

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

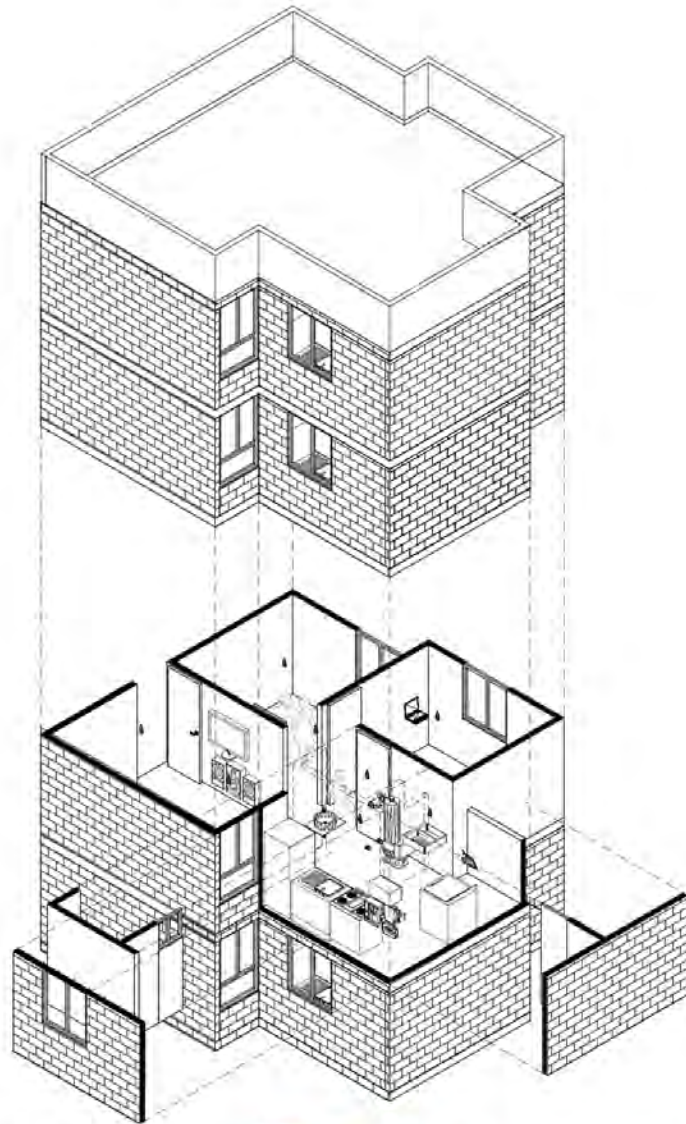
SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO,  
CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



recomendaciones  
vivienda vertical

- A. generales:**
- 1. patios frontales, posteriores y pasos laterales sin maleza, revisar que las raíces producto de esta no hayan afectado acabados.
  - 2. patios frontales, posteriores y pasos laterales no deberán estar techados o cubiertos parcialmente.
  - 3. se recomienda hacer limpieza a fondo tanto del interior como del exterior con la finalidad de facilitar el levantamiento de las condiciones existentes de la vivienda.
  - 4. se recomienda estar al corriente en el pago de servicios como luz, agua y gas.
  - 5. se recomienda estar al corriente de las cuotas de mantenimiento específicas de cada conjunto.

exteriores  
muros

- 1. sin protecciones de herrería o cualquier otro sistema en las ventanas y/o puerta de acceso.
- 2. en caso de contar con estas protecciones se deberá considerar su desmontaje y resane en muros para poder recibir las nuevas adecuaciones.
- 3. sin óxido producto de la herrería de protección a las ventanas y/o puerta de acceso, en caso de presentarse habrá de realizarse una limpieza en la zona afectada.

interiores

- 1. muros sin fisuras por defectos de ejecución y fisuras debido a acciones mecánicas externas como asentamientos diferenciales de los cimientos, cargas puntuales, acciones de viento, encuentros de muros sometidos a cargas diferentes, flechas en losas.
- 2. muros sin fisuras en los acabados, en caso de contarlas que no sean mayores a 1 mm. (agrietamientos ligeros).
- 3. muros a plomo  $\pm 0.05$  m (que no tengan una inclinación mayor a ese promedio de piso a techo)

- 4. de preferencia no tener adaptaciones al diseño original con muros prefabricados o de mampostería, en caso de tenerlas estos deberán contar con un acabado terminado (aplado de yeso o de cemento con pintura).
- 5. acabados en piso nivelados, de preferencia cerámicos o flotados como pisos laminados, en caso de contar con alfombra se recomienda el cambio de la misma.
- 6. se recomienda hacer un levantamiento del amueblado existente para sugerir su reubicación con el fin de no afectar las nuevas implementaciones.
- 7. uno de los problemas de la vivienda existente es la escasez de áreas de guardado, lo cual genera una oportunidad adicional en la propuesta de diseño.
- 8. realizar un levantamiento de la distribución de los muebles y electrodomésticos en el área de cocina y servicio.

recomendaciones

- 1. revisar el reglamento interno del condominio, mismo que tiene que estar registrado ante la Procuraduría Social de la entidad federativa correspondiente.
- 2. revisar la ley de propiedad en condominio de inmuebles, en ella se establecen las obligaciones y derechos del régimen condominial, cualquier modificación o mejora al condominio se acordará en asamblea general, a la que deberá asistir por lo menos la mayoría simple de los condóminos. Las resoluciones requerirán de un mínimo de votos que represente el 51% del valor del indiviso del condominio o por mayoría simple, el 50% más uno del total de votos según sea el caso.
- 3. los balcones no deben estar utilizados como bodegas de almacenamiento o tener extensiones con cancelería de aluminio para ampliar la vivienda.
- 4. al ser vivienda vertical las implementaciones para que sean viables tendrán que hacerse en conjunto.



IARGUILLO  
vivienda vertical



vivienda vertical, sin modificaciones  
heróica puebla de zaragoza, puebla

**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,  
TERRESTRIAL Y URBANO



**CONAVI**  
CONSEJO NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



IARGUILLO  
vivienda vertical



vivienda vertical  
heróica puebla de zaragoza, puebla

**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

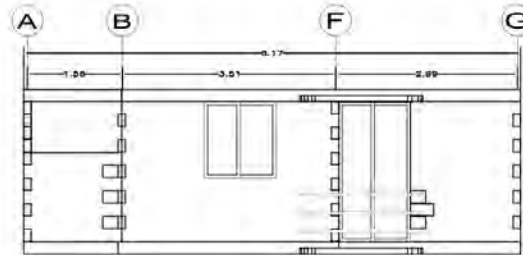
**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRARIO,  
TERRESTRIAL Y URBANO



**CONAVI**  
COMITÉ NACIONAL  
DE VIVIENDA

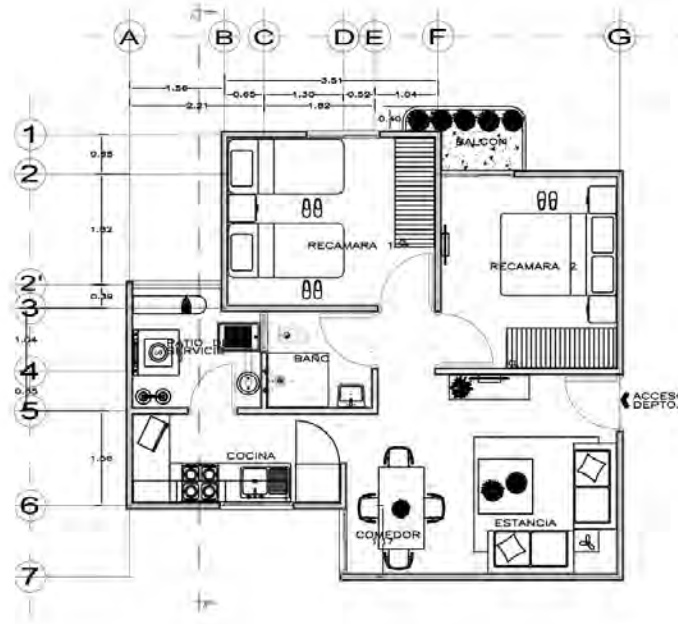


**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



análisis arquitectónico  
vivienda vertical

- recomendaciones para realizar el levantamiento
- 1 registro fotográfico de fachadas
  - 2 levantamiento de elementos exteriores como muros, pretil, gargolas, marquesinas o volados, repisón, etc.
  - 3 medir el grosor de los muros
  - 4 levantamiento de elementos interiores como vanos de puertas, ventanas, pollos, trabes, muros, columnas, castillos, etc.



levantamiento arquitectónico-estructural y de instalaciones de vivienda existente con dimensiones no mayores a los 55 m2. incluye planos en físico y digital.

1 pza \$10856

realización de cala de dimensiones no mayores a 50 x 50cm en elementos de concreto. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución así como la limpieza y resane posterior.

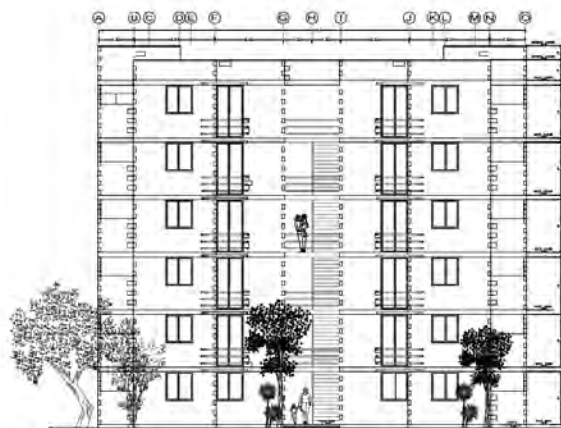
1 pza \$900.00

esc 1:75

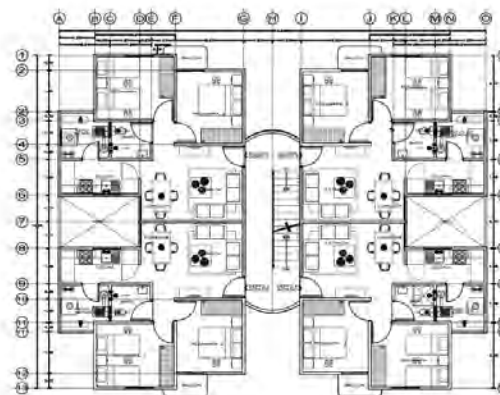
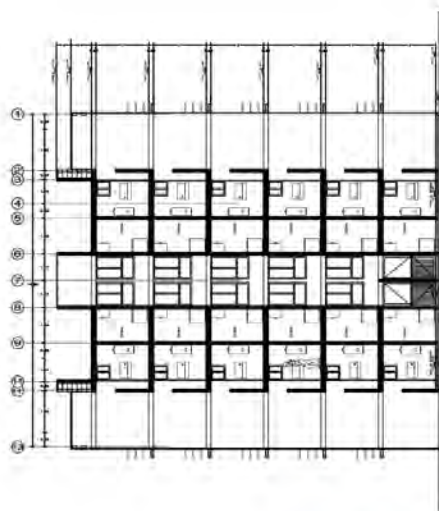




análisis arquitectónico  
vivienda vertical



fachada principal  
S/E



esc 1:200

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

**SEDATU**

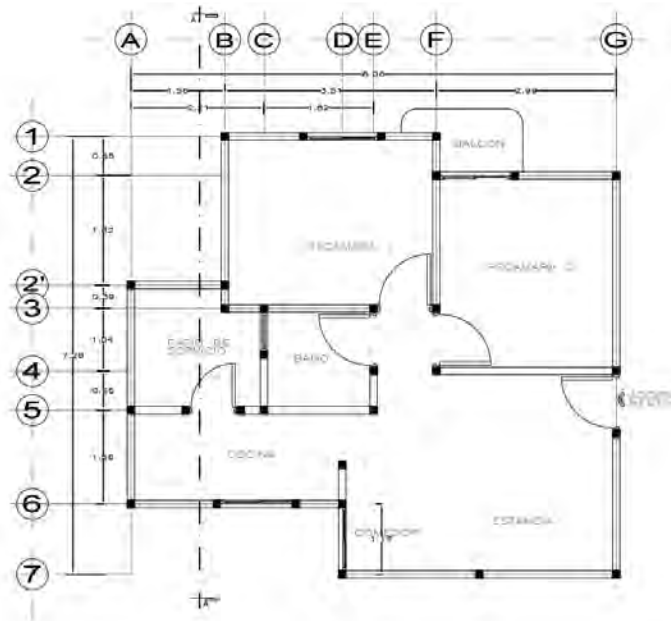
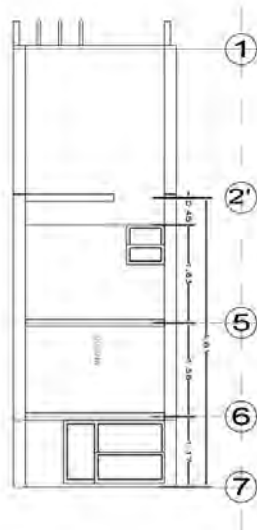


**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

-  muro de tabique
-  muro de concreto
-  muro de placas de yeso
-  demolición de muro
-  demolición de pretil
-  k castillos
-  c columnas
-  trabe
-  block hueco
-  panel con núcleo de poliestireno



análisis estructural  
vivienda vertical

- estructura**
1. muros y losas sin fisuras por defectos de ejecución y fisuras debido a acciones mecánicas externas como asentamientos diferenciales de los cimientos, cargas puntuales, acciones de viento, encuentros de muros sometidos a cargas diferentes, flechas en losas. verificar que no superen los 6 mm. de grosor y revisar la extensión de la misma, entre mayor sea la extensión hay más peligro.
  2. muros sin fisuras en los acabados, en caso de contrarias que no sean mayores a 1 mm. (agrietamientos ligeros).
  3. las fisuras importantes en general son las que aparecen con una inclinación de 45 grados.
  4. verificar que no existan grietas en forma de "X" en los elementos estructurales y en construcciones de tabique que no existan grietas diagonales en forma de escalera.
  4. revisar el asentamiento de la vivienda mediante un nivel de agua para determinar el desnivel.
  5. para cerciorarse de si un muro está inclinado, se recomienda usar una plomada o como alternativa atar a una cuerda un objeto pesado, poner la punta del cordel en la parte superior del muro y la gravedad creará una línea vertical de referencia, en un muro de 2.3 m de altura no debe haber más de 5 mm de inclinación.

- planta de techos**
1. impermeabilizante en techos y azoteas en buen estado, en caso de que exista algún detalle por desgaste natural del material por tiempo o uso indebido, referirse a sistemas de impermeabilización y procedimientos de aplicación.
  2. azoteas libres de cualquier elemento ajeno a la construcción y que no estén utilizadas como bodegas o áreas de tendido, en su caso será necesario liberarlas.
  3. la azotea en caso de ampliación parcial deberá contar con área libre para colocar el calentador solar con orientación óptima (sur).
  4. revisar las dimensiones de pretilos y bases de tinacos que pueden generar sombra para la ubicación del calentador solar.
  5. si hay antenas de sistema de televisión o telefonía revisar que no hayan dañado el impermeabilizante y que el cableado se haya realizado por las canalizaciones vacías.
  6. revisar ubicación y altura de los tubos de ventilación de la instalación sanitaria.
  7. determinar la dirección de las pendientes de la losa.

esc 1:75

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

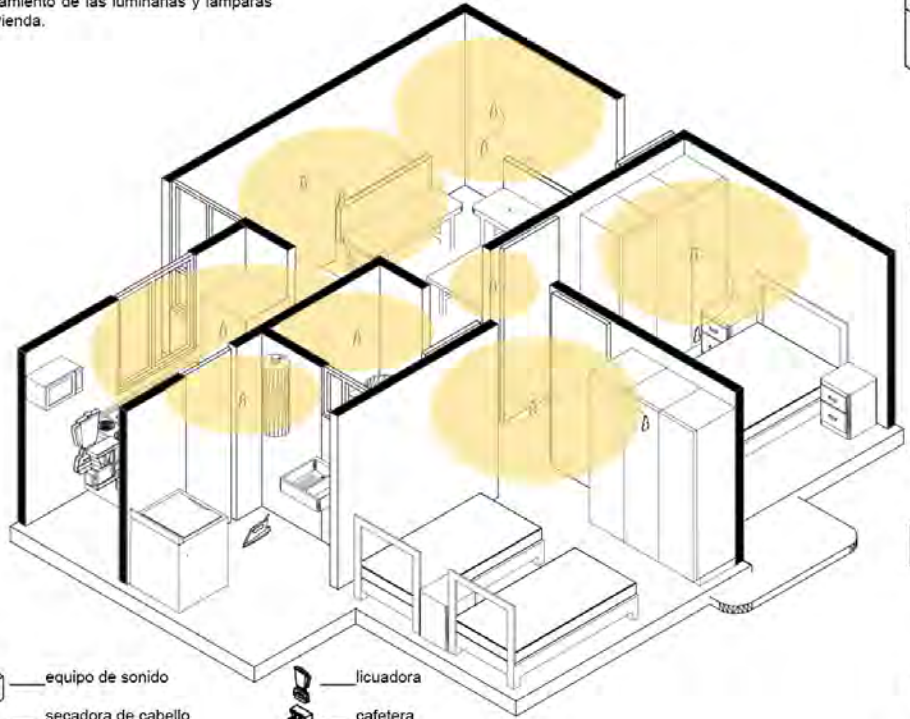
instalación eléctrica  
 número del medidor \_\_\_\_\_  
 número de cuenta \_\_\_\_\_  
 lectura actual \_\_\_\_\_  
 consumo kw/h \_\_\_\_\_




recomendaciones  
 1. revisar la red general eléctrica, desde la acometida, medidor de CFE, interruptor general y tablero eléctrico.  
 2. hacer un levantamiento de los electrodomésticos existentes dentro de la vivienda para saber cuales son los susceptibles de cambio.  
 3. hacer un levantamiento de las luminarias y lámparas existentes en la vivienda.

- tipos de iluminación
-  incandescente
  -  fluorescente
  -  LED
  -  dicroicos



análisis de instalación eléctrica  
 vivienda vertical



-  equipo de sonido
-  secadora de cabello
-  tostador pan
-  plancha
-  licuadora
-  cafetera
-  ventilador
-  bomba
- \_\_\_\_\_ otros electrodomésticos

refrigerador \_\_\_\_\_  
 modelo \_\_\_\_\_  
 marca \_\_\_\_\_  
 capacidad pie3 \_\_\_\_\_

tensión nominal  
 \_115 volts \_127 volts  
 máximo consumo de energía (kwh/año)

televisión cantidad \_\_\_\_\_  
 pantalla  
 \_20" \_20-30" \_30-40"  
 \_40-50" \_50-60" \_60-65"  
 \_más de 65"

tipo \_curvo \_flat

computadoras cantidad \_\_\_\_\_  
 \_escritorio \_portatil

lavadora de ropa  
 \_carga superior  
 \_carga frontal  
 \_centro lavado  
 \_doble tina

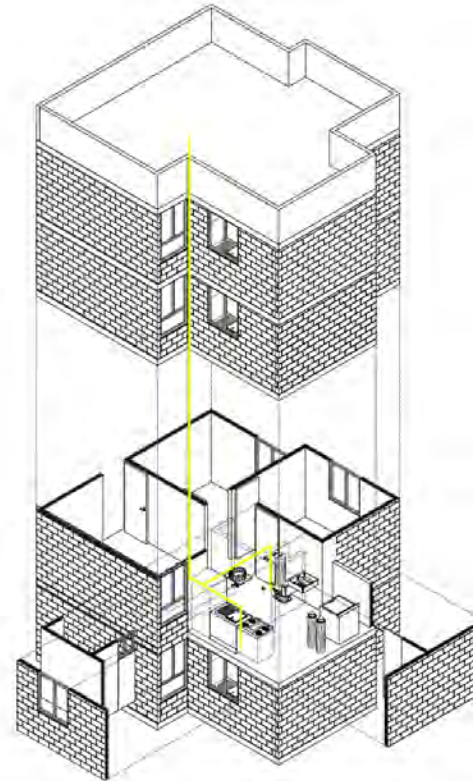
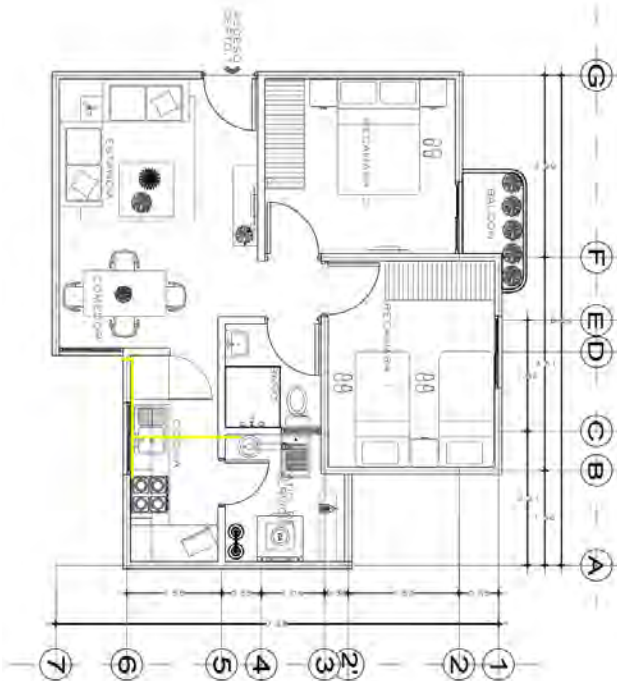
horno microondas  
 \_1.7 pies3 \_1.4 pies3  
 \_1.1 pies3 \_0.9 pies3  
 \_0.7 pies3

esc 1:75



análisis de instalación gas  
vivienda vertical

- recomendaciones
1. revisar si el suministro de gas es LP o natural.
  2. en caso de ser gas LP revisar las condiciones existentes del tanque estacionario, su promedio de vida útil es de 10 años (se recomienda mantenimiento anual a válvulas).
  3. revisar la red general desde la toma hasta el tanque estacionario, calentador y estufa.



instalación de gas  
calentador  
tipo de energía gas natural LP eléctrico

número de usuarios	calentador	de paso (litros/minuto)	depósito (litros)
número de servicios			
	1	menos de 8	de 20 a 100
	1 ½	de 9 a 10	
	2	de 11 a 15	
	2 ½	de 16 a 20	
	3	de 21 a 25	

\_presión del agua

almacenamiento  
tanque estacionario capacidad en litros  
cilindro de gas 201 kg 30 kg 45 kg

estufa  
de gas (no de quemadores) eléctrica  
de piso empotrable  
dimensiones 51 cm 61 cm 75.7 cm 79.2 cm otro

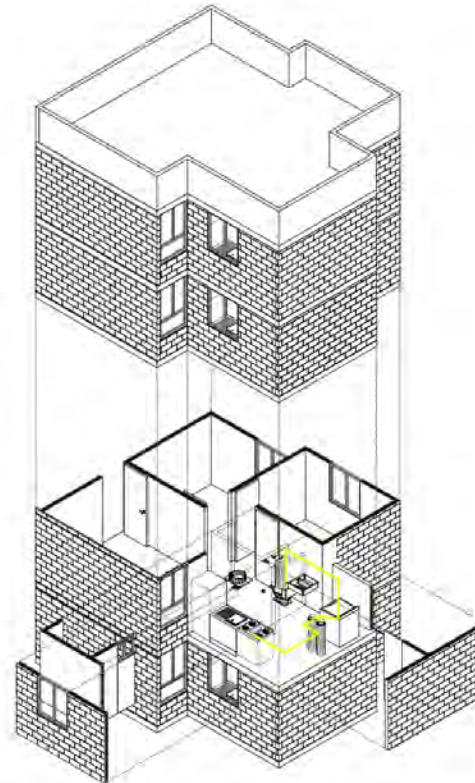
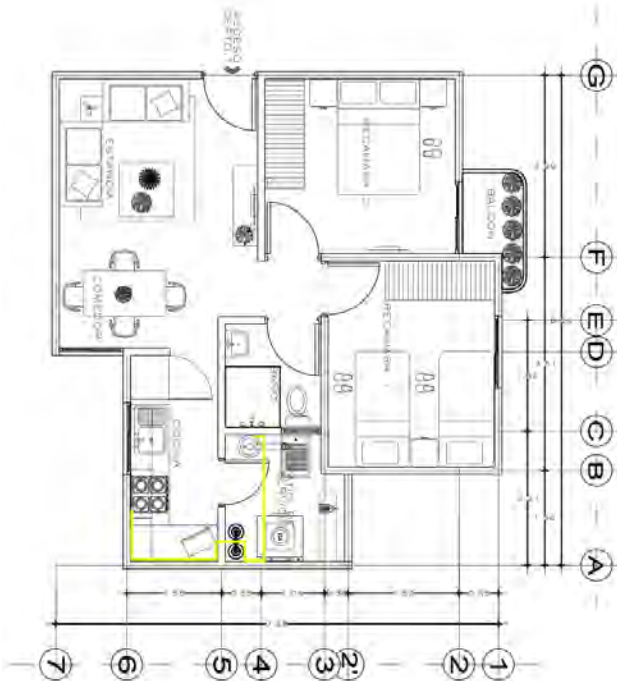
medidor no. \_\_\_\_\_ consumo en m3 \_\_\_\_\_ factor conversión (3.867)  
lectura actual \_\_\_\_\_ consumo en litros \_\_\_\_\_

esc 1:75



análisis de instalación gas  
vivienda vertical

- recomendaciones
1. revisar si el suministro de gas es LP o natural.
  2. en caso de ser gas LP revisar las condiciones existentes del tanque estacionario, su promedio de vida útil es de 10 años (se recomienda mantenimiento anual a válvulas).
  3. revisar la red general desde la toma hasta el tanque estacionario, calentador y estufa.



instalación de gas  
calentador  
tipo de energía gas natural LP eléctrico

número de usuarios	calentador	de paso (litros/minuto)	depósito (litros)
número de servicios			
	1	menos de 8	de 20 a 100
	1 ½	de 9 a 10	
	2	de 11 a 15	
	2 ½	de 16 a 20	
	3	de 21 a 25	

\_presión del agua

almacenamiento  
tanque estacionario capacidad en litros  
cilindro de gas 201 kg 30 kg 45 kg

estufa  
de gas (no de quemadores) eléctrica  
de piso empotrable  
dimensiones 51 cm 61 cm 75.7 cm 79.2 cm otro

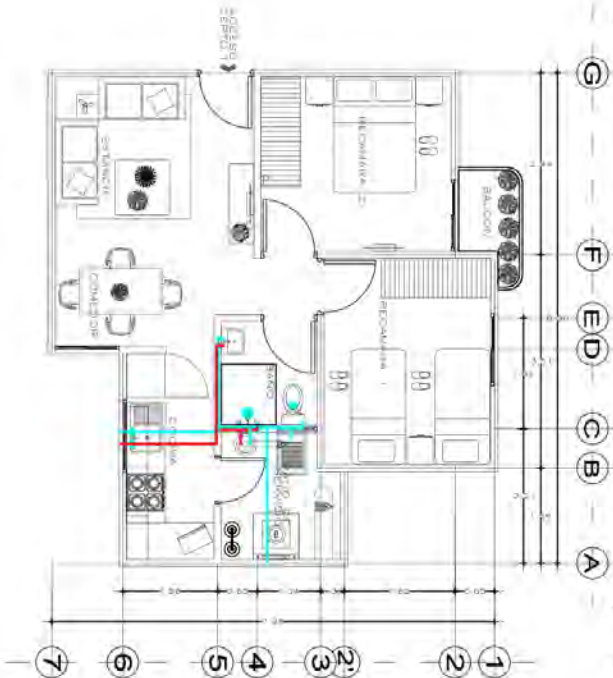
medidor no. \_\_\_\_\_ consumo en m3 \_\_\_\_\_ factor conversión (3.867)  
lectura actual \_\_\_\_\_ consumo en litros \_\_\_\_\_

esc 1:75

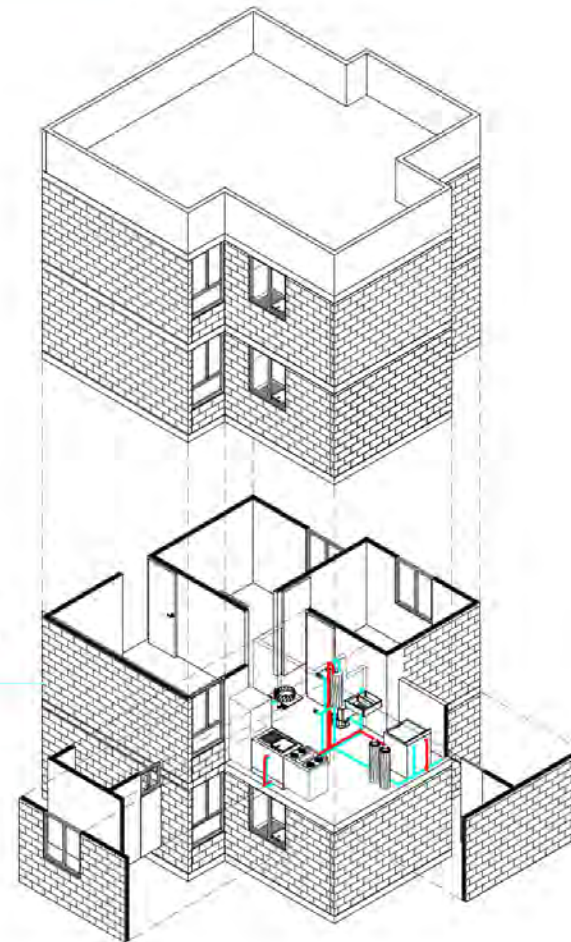


análisis de instalación hidráulica  
vivienda vertical

Instalación hidráulica  
diámetro de la toma 0013 0025  
número del medidor  
número de cuenta  
consumo del bimestre m3  
nivel de consumo m3  
lectura actual m3



cocina-servicio  
fregadero lavadero lavadora  
baños  
lavabos regaderas wc  
llaves de manguera  
tinaco, capacidad en litros  
tanque elevado  
tuberías, conexiones y válvulas  
cobre CPVC hidráulico  
fierro galvanizado (exteriores)



- recomendaciones
1. revisar desde la toma de agua hasta la alimentación del tinaco y salida del último mueble que no existan fugas en las tuberías.
  2. revisar que el recorrido de las instalaciones en caso de ser aparentes en el exterior no vayan a interferir con el aislamiento térmico en muros o cubiertas, en caso de que estas se encuentren al centro de muros y losas deberán realizarse trabajos preliminares de reubicación.
  3. revisar empaques de o-bolla, manerales para regadera, manerales para lavabo, tarja y lavadero que por su desgaste estén generando fugas imperceptibles.
  4. revisar que en caso de que haya una nueva adaptación en la instalación se haya realizado con el mismo material, en caso de no ser así, enlistar los materiales con los que cuenta la instalación.
  5. si se cuenta aún con tinaco de asbesto este se deberá cambiar a un tinaco fabricado con PEBLD (polietileno lineal de baja densidad), tapa click de cierre perfecto, interior con capa protectora antibacterial, filtro de retención de tierra y sedimentos, por lo que hay que realizar trabajos preliminares de albañilería (muretes y losa base) para el soporte del mismo.
- verificar que el nuevo tinaco cumpla con la norma NMX-C-374- ON- NCCE-CNCP-2012.

esc 1:75



análisis de instalación sanitaria  
vivienda vertical

instalación sanitaria  
\_ línea de desagüe  
\_ fosa séptica

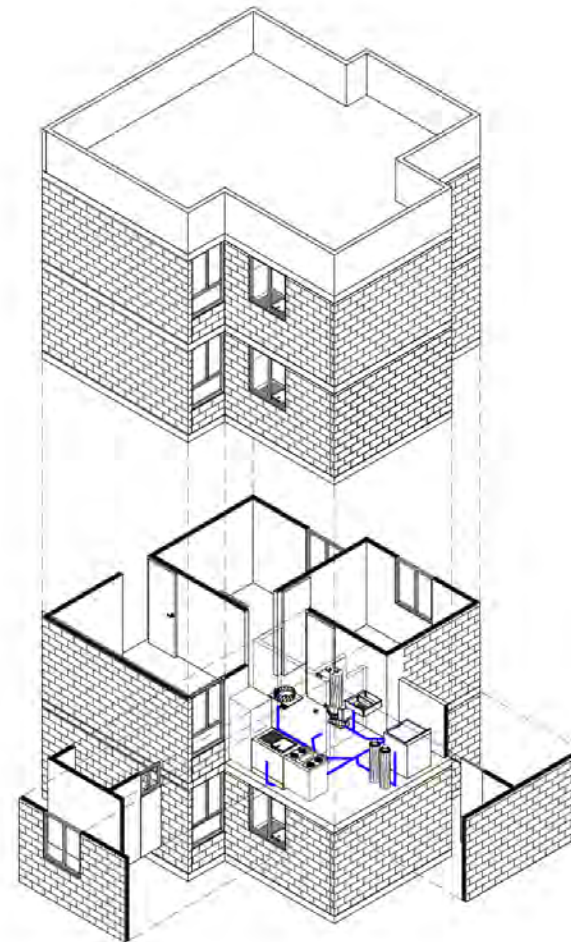
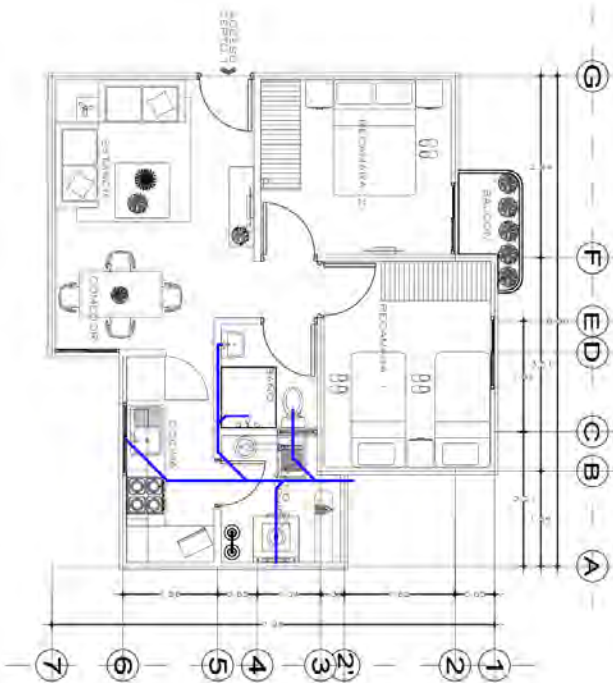
\_ bajada pluvial  
\_ gárgola de desagüe

\_ registro bajo local habitable  
\_ 0.40x0.60m (profundidad 1 m)  
\_ 0.50x0.70 m (profundidad de 1 a 2 m)  
\_ 0.60x0.80 m (profundidad mayor a 2 m.)

tuberías, conexiones y válvulas  
\_ PVC sanitario  
\_ fierro fundido  
\_ fierro galvanizado

recomendaciones

1. revisar la red general de la instalación en sus bajadas y coladeras con el fin de detectar posibles filtraciones en los muros que generen humedad.
2. realizar limpieza de las coladeras en azotea, regadera y patio.



esc 1:75

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



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

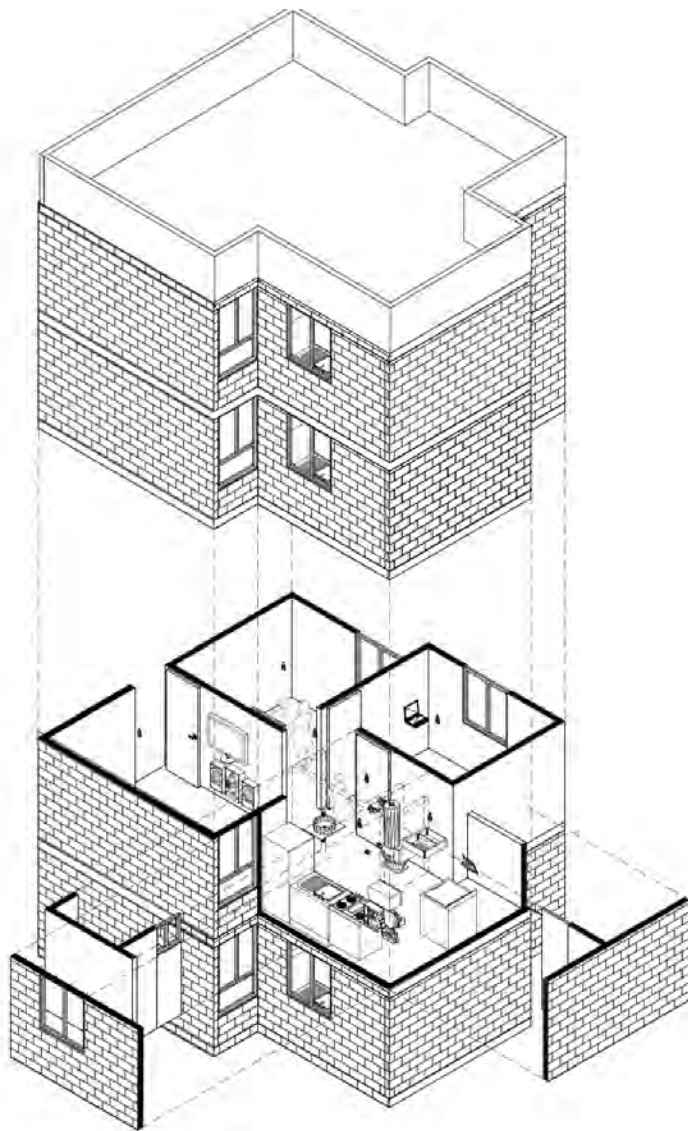
**SEDATU**  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRITORIO Y OBRA PÚBLICA



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



materiales

△ muros

- △ tabique rojo recocido común
- △ tabique de barro extruido
  - △ sólido vidriado
  - △ bloque hueco vertical
- △ tabique ligero con recubrimiento impermeable por fuera
- △ bloque de concreto celular
- △ bloque de concreto de 20 cm. de espesor (2 o 3 huecos)
- △ bloque de tepetate
- △ bloque de adobe
- △ concreto
  - △ armado
  - △ simple
  - △ ligero

aplanado exterior

- △ mortero cemento arena
- △ mortero de cal
- △ tezontle
- △ ladrillo exterior

aplanado interior

- △ yeso con pintura △ vinílica △ esmalte
- △ mortero de cal
- △ arena seca
- △ azulejo

muros interiores

- △ tabique rojo recocido común
- △ tabique de barro extruido
- △ bloque de concreto de 20 cm. de espesor (2 o 3 huecos)
- △ tablero de yeso con pintura △ vinílica △ esmalte
- △ tablero de cemento con pintura △ vinílica △ esmalte

○ losas

- concreto armado
- vigueta y bovedilla de concreto aligerado
- vigueta de concreto y bovedilla de poliestireno expandido (XPS)
- losa de vigueta de concreto y bovedilla hueca de barro industrializado
- panel estructural con núcleo de poliestireno
- losa de concreto nervada con casetones
- techo de lámina de fibrocemento
- membrana impermeabilizante
- membrana asfáltica
- asfalto bituminoso

□ pisos

- concreto armado
- loseta cerámica
- alfombra
- piso laminado
- madera de ingeniería

- madera sólida
- piso vinílico
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



acabados  
vivienda vertical



○ carpintería

puertas  
acceso

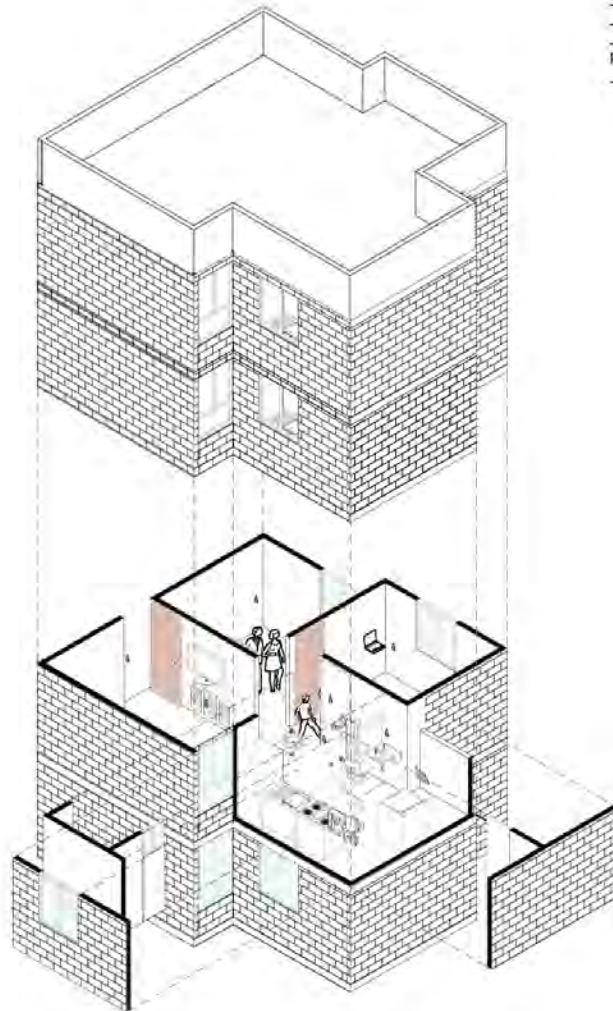
línea: **\_acero, multypanel**  
 uso: **\_exterior**  
 diseño: **\_lisa \_superficie estampada \_vitral**  
 espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/4" \_1 3/8"**  
 ancho: **\_80 \_83 \_85 \_90 cm. \_otro**  
 alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm. \_otro**  
 hoja: **acero galvanizado caliber \_24 \_26, primario con acabado tipo polyester de 0.6 milimésimas de espesor**  
**largueros y travesaños: de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%).**  
**núcleo: espuma rígida de poliuretano con retardante al fuego. (densidad de 32 a 36 kg/m3).**  
**marco: metálico de acero galvanizado (ternium perfil tubular).**

baño(s)

línea: **\_madera \_fibra de vidrio**  
 uso: **\_interior**  
 diseño: **\_lisa \_superficie texturizada**  
 espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/8" \_1 3/4"**  
 ancho: **\_60 \_65 \_70 \_75 \_80 \_85 \_90 cm. \_otro**  
 alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm. \_otro**  
 hoja: **triplay \_pino \_eucaplac \_okume \_HDF, fibra de madera de pino \_fibra de vidrio \_otro**  
**\_3mm \_6 mm \_otro**  
**bastidor: largueros y travesaños de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%)**  
**núcleo: \_reticula de carton corrugado tipo honey comb en forma de celdas cerradas con una densidad de 135 kg/m3 \_espuma rígida de poliuretano (densidad 32 a 36 kg/m3)**  
**marco: madera de pino**

recámara(s)

línea: **\_madera \_fibra de vidrio**  
 uso: **\_interior**  
 diseño: **\_lisa \_superficie texturizada**  
 espesor: **tambor\_1 1/2" \_1 3/8" \_1 3/4"**  
 ancho: **\_60 \_65 \_70 \_75 \_80 \_85 \_90 cm. \_otro**  
 alto: **\_203 \_206 \_210 \_213 cm. \_otro**  
 hoja: **triplay \_pino \_eucaplac \_okume \_HDF, fibra de madera de pino \_fibra de vidrio \_otro**  
**\_3mm \_6 mm \_otro**  
**bastidor: largueros y travesaños de madera de pino con tratamiento estufado (humedad entre un 8% y 12%)**  
**núcleo: reticula de carton corrugado tipo honey comb en forma de celdas cerradas con una densidad de 135 kg/m3**  
**marco: madera de pino**



○ cancelería

**\_vidrio 3 mm**  
**\_vidrio 6 mm**  
**\_aluminio anodizado \_acero \_PVC \_madera \_**  
**perfil aluminio\_1 3/8" (línea económica)\_1 1/2" \_2" \_3"**  
**\_corrediza \_guillotina \_abatible \_proyección**



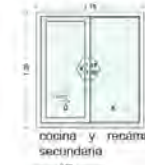
carpintería y cancelería  
vivienda vertical



recámara principal



sala comedor



dormitorio y recámara secundaria



baño

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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



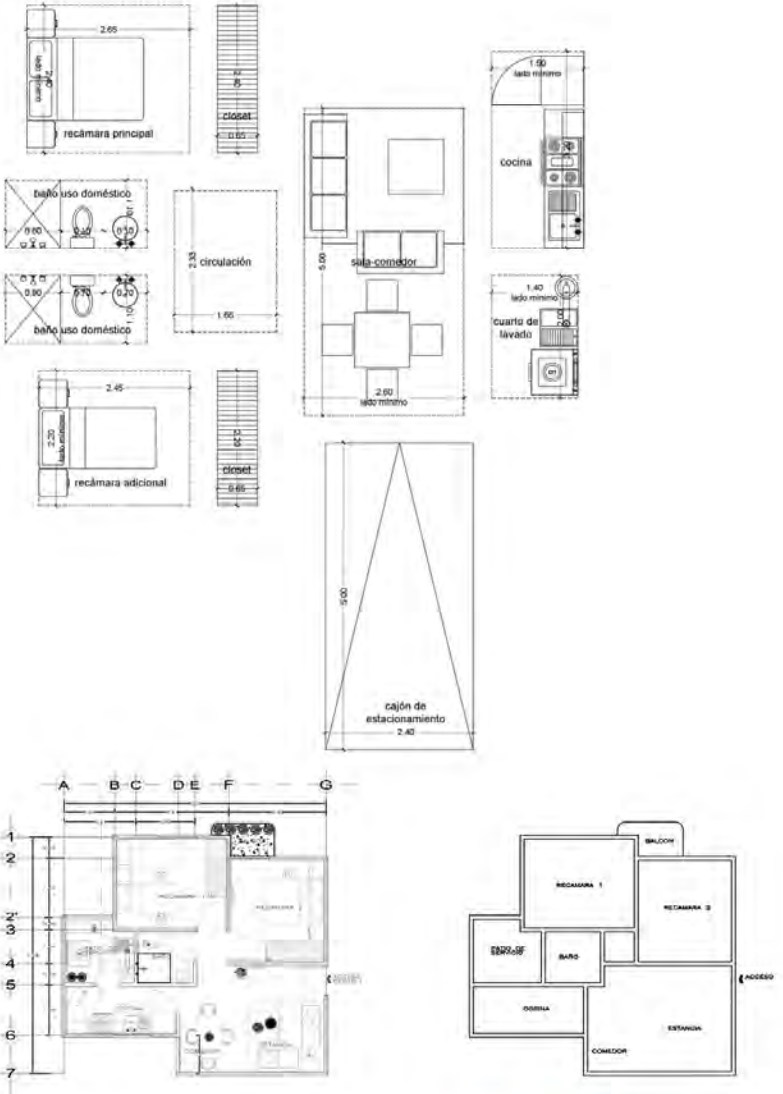
CONAVI



**ANONIMA**.mx  
oficina de arquitectura



análisis de áreas  
vivienda vertical



**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



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

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRESTRE Y TRÁNSITO

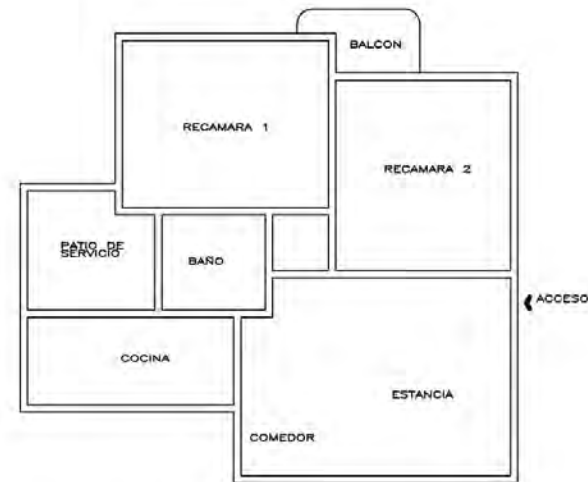
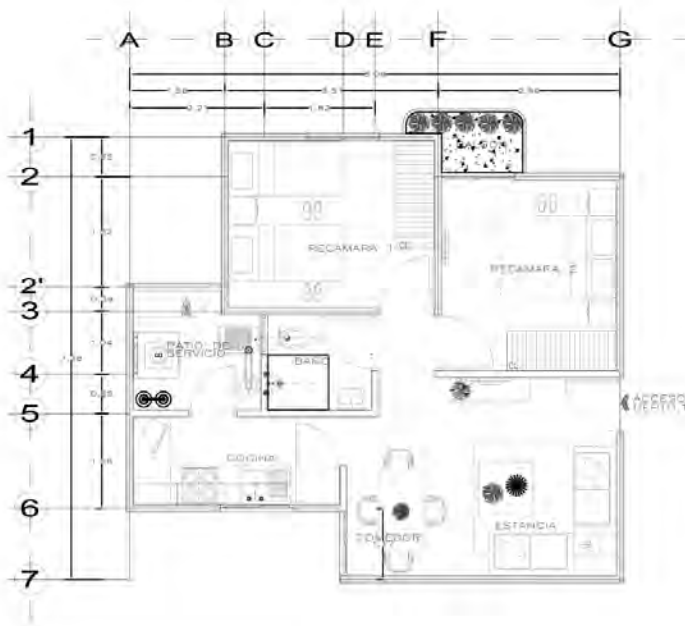
CONAVI



**ANÓNIMA**.mx oficina de arquitectura



análisis de áreas  
vivienda vertical



áreas de los locales de la vivienda existente

**m<sup>2</sup>**  
fachada = 13.45 m<sup>2</sup>  
plátano = 45.28 m<sup>2</sup>  
losa = 50.63 m<sup>2</sup>

análisis de áreas con el reglamento de construcción del distrito federal

■ indica ampliación  
■ envoltente existente  
■ envoltente propuesta  
■ envoltente ampliación

detección y propuesta de áreas de ampliación

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



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

SEDATU  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
CONSTRUCCIÓN Y TRÁFICO



CONAVI  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA

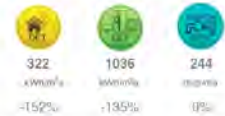


**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



simulaciones DEEVI  
vivienda vertical

### Estado de México Toluca



Evaluador:

Liliana Campos PVL | con chesca architecture

IDG  
-90

# G

Caso base Anónima  
Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Vertical

### Jalisco Guadalajara



Evaluador:

Liliana Campos PVL | con chesca architecture

IDG  
34

# E

Caso base Anónima  
Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Vertical

### Ciudad de México México



Evaluador:

Liliana Campos PVL | con chesca architecture

IDG  
4

# F

Caso base Anónima  
Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Vertical

### Vivienda vertical - base

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	321	106	107	99	90	64	22
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1	4	4	4	10	9	21
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	5%	4%	5%	14%	14%	27%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1036	449	452	429	409	337	232
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742	13641	16271	13988	18872	18872	17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-6006	5702	12410	4803	19262	19262	14574
¿Cumple NOM-020?	si	si	si	si	no	no	si
Ahorro de energía	162%	58%	24%	66%	-2%	-2%	16%
Emissiones totales de CO2eq kg/(m2a)	225	99	100	95	90	75	52

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**

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



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
TERRESTRE Y TRÁNSITO

**SEDATU**



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

**cambio de electrodomésticos**

prioridad según el consumo de energía prioridad según horas de uso

**1a**

refrigerador 358 kWh/año  
horno de microondas 1200 wh  
plancha 1200 wh  
secadora de cabello 1200 wh  
tostador de pan 900 wh  
cafetera 730 wh

**1b**

lavadora de ropa 380 wh  
lavadora 350 wh  
computadora 250 wh

**1c**

focos 50 wh  
televisión 120 80 wh  
equipo de sonido 80 wh

**2d**

recomendaciones de electrodomésticos de bajo consumo de energía



refrigerador cap. 9 pies3,  
127 volts, 359.07 kWh/h  
nota: para otras opciones revisar la pag.  
www.fide.org.mx

pza

\$7440.00



estufa de gas 20' con 4 quemadores  
consumo de gas recomendado 0.014 m3

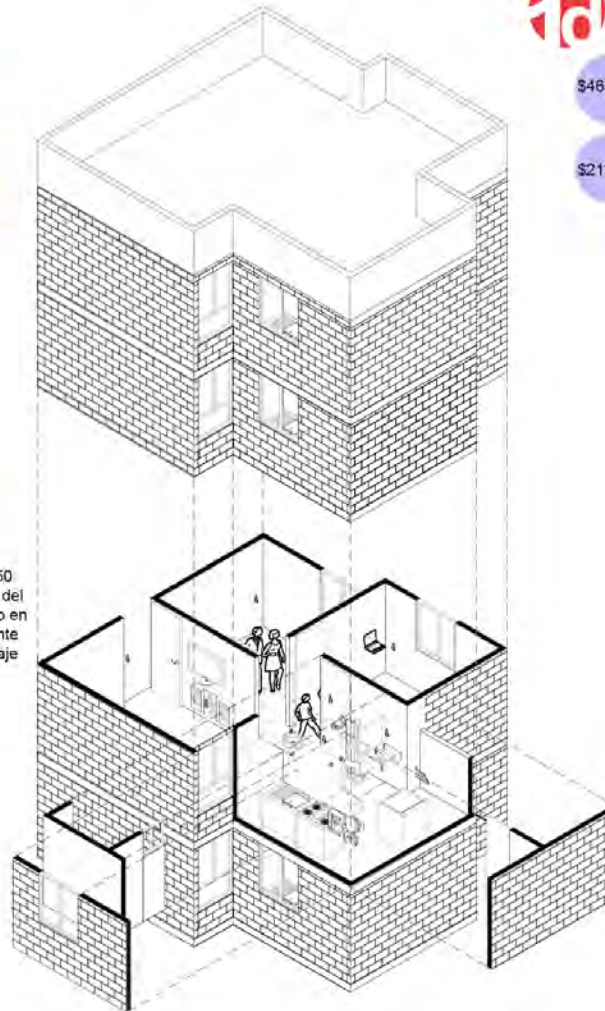
\$6480.00



lavadoras 9 a 10 kg  
ahorradora de energía  
176 litros en ciclo completo, 155 wh, 37 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
73 litros en ciclo completo, 169 wh, 80 min  
ciclo completo  
lavadora 11 a 12 kg  
ahorradora de energía  
210 litros en ciclo completo, 176 wh, 45 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
179 litros en ciclo completo, 259 wh, 23 min  
ciclo completo  
lavadora de 13 a 14 kg  
ahorradora de energía  
218 litros en ciclo completo, 194 wh, 34 min  
ciclo completo  
ahorradora de agua  
85 litros en ciclo completo, 325 wh, 72 min  
ciclo completo.

\$8257.20

+ \$150  
apartir del  
3er piso en  
adelante  
por izaje



**1d**

\$4653.60



\$1101.60



\$2134.80



\$2928.00



\$3960.00



**cambio de muebles de baño**

mezcladora para fregadero monomando  
mezcladora para lavabo monomando, ahorradora de agua  
cebolla para regadera, ahorradora de agua, gasto maximo 10 litros por minuto  
wc, 2 pzas ahorradora de agua, gasto maximo 4.81 litros

contemplar el costo de retiro de los elementos del baño en el presupuesto



**cambio de electrodomésticos vivienda vertical**

**consumos eficientes**

- secadora de cabello 1200 watts/hora
- equipo de sonido 80 watts/hora
- computadora 250 watts/hora
- plancha 1200 watts/hora
- licuadora 350 watts/hora
- horno de microondas 1200 watts/hora
- tostador de pan 900 watts/hora
- cafetera 730 watts/hora



estos electrodomésticos no aplican para el subsidio



foco LED de 12w = foco incandescente de 100 w  
foco LED de 7 w = foco incandescente de 60 w

tiempo de vida 50,000 horas=10 años 1,000 horas=3 meses  
ahorro de energía 80%

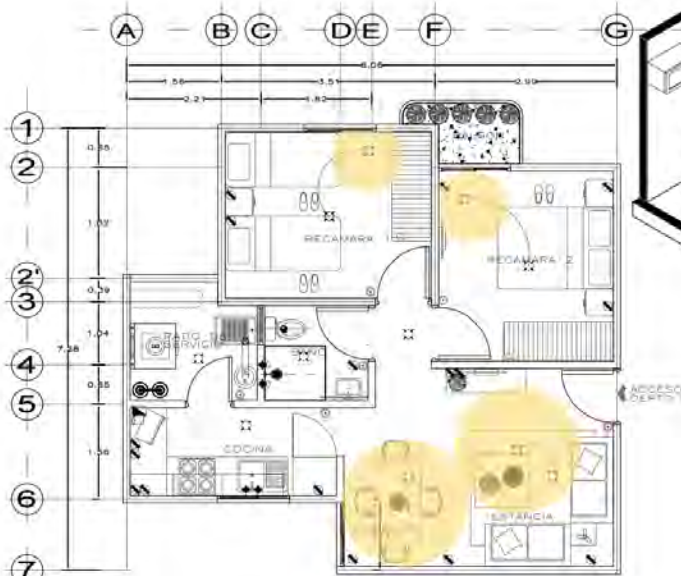
cambio de focos incandescentes a focos LED



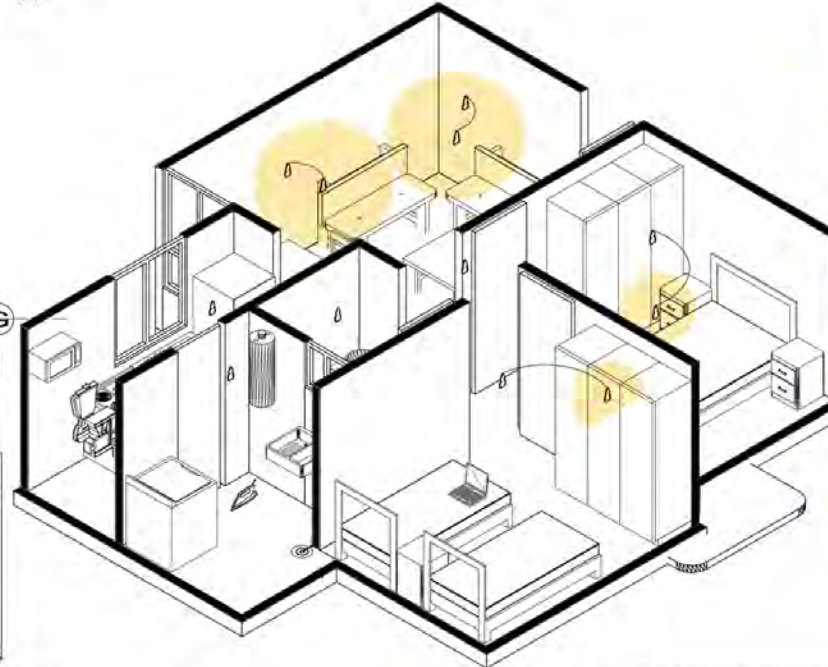
focos led de materiales reciclable



propuesta instalación eléctrica vivienda vertical



esc 1:75



salida \$264.00

ranurado para reubicación de cableado eléctrico de luminaria en losa y/o muro maciso hasta 5m. incluye resane de losas y/o muros.

salida \$210.00

extensión de cableado eléctrico para luminaria en losa hasta 5m a base de cable flexible de cobre con aislante THW calibre 14 o similar. incluye cable eléctrico y tubería flexible.

pza \$360.00

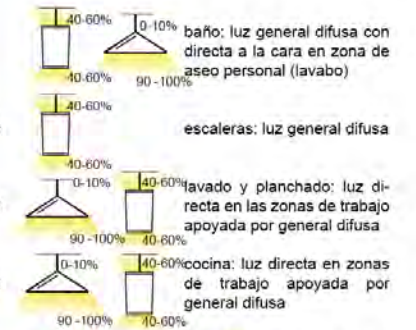
suministro e instalación de foco LED de 14 watts luz amarilla. incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

pza \$262.80

suministro e instalación de foco LED de 8,5 watts watts luz amarilla. incluye todo lo necesario para su correcta instalación

pza \$95.00

suministro e instalación de foco LED de 6,5 watts watts luz amarilla tipo A19 o similar. incluye todo lo necesario para su correcta instalación



**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



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



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx oficina de arquitectura



simulaciones DEEVI  
vivienda vertical



### Estado de México Toluca



322 kWh/año	1028 kWh/año	160.5 litros/año
-152%	-133%	34%

IDG  
-69

# G

Paso 1 Anónima  
Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. / [CONCRETO architecture](#)

### Jalisco Guadalajara



43 kWh/año	236 kWh/año	160.5 litros/año
66%	49%	34%

IDG  
55

# D

Paso 1 Anónima  
Templado subhúmedo  
Lerma - Santiago - Pacífico  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. / [CONCRETO architecture](#)

### Ciudad de México México



103 kWh/año	422 kWh/año	160.5 litros/año
19%	4%	34%

IDG  
30

# E

Paso 1 Anónima  
Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. / [CONCRETO architecture](#)

la evaluación del paso 1 sólo incluye  
el cambio de muebles de baño

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** GERMANIA



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

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGRI-COLA,  
TERRESTRE Y URBANO



**CONAVI**



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



### áreas mínimas de iluminación y ventilación

normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico  
capítulo 3

#### 3.4 iluminación y ventilación

##### 3.4.2.1 ventanas

1. el área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local
2. el porcentaje mínimo de ventilación será del 5% del área del local

#### recomendaciones

- 1 revisar las normas técnicas complementarias de cada estado
- 2 en caso de que no cumpla con el porcentaje mínimo se puede ampliar el vano
- 3 para ampliar el vano revisar la LB estructural

ventanas de doble vidrio

4mm-12mm aire-4mm con marco de pvc

toluca	-8% CO <sub>2</sub>	-9% EUE	-9% EP
--------	------------------------	------------	-----------

méxico D.F.	-7% CO <sub>2</sub>	-9% EUE	-7% EP
-------------	------------------------	------------	-----------

guadalajara	-8% CO <sub>2</sub>	-12% EUE	-6% EP
-------------	------------------------	-------------	-----------

4mm-12mm aire-4mm con marco de pvc, vidrio exterior de baja emisividad

toluca	-8% CO <sub>2</sub>	-10% EUE	-9% EP
--------	------------------------	-------------	-----------

méxico D.F.	-8% CO <sub>2</sub>	-8% EUE	-8% EP
-------------	------------------------	------------	-----------

guadalajara	-5% CO <sub>2</sub>	-8% EUE	-5% EP
-------------	------------------------	------------	-----------

CO<sub>2</sub>: reducción de emisiones CO<sub>2</sub>  
 EUE: reducción en energía útil específica  
 EP: reducción en energía primaria

emboquillado y perfilado de aristas con plana a base de mortero cemento-arena 1:3 en vanos de puertas y ventanas. incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

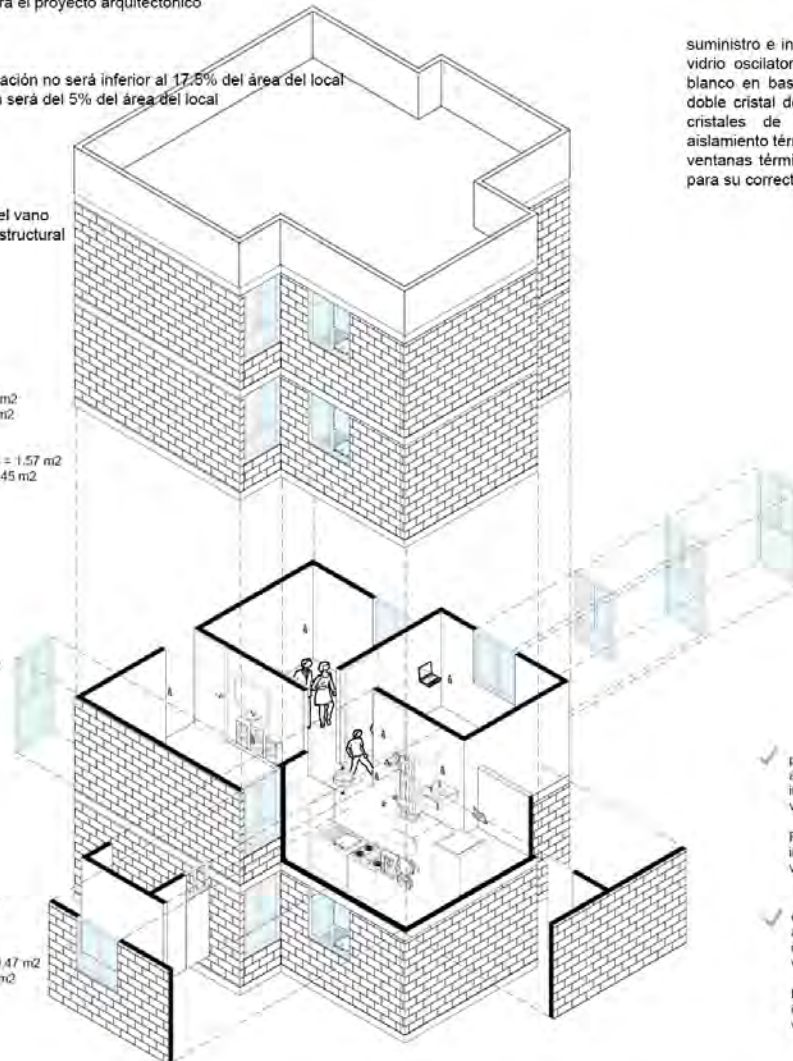
\$144.44

suministro e instalación de ventanas doble vidrio corredizas con marcos de PVC color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 4mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E y todo lo necesario para su correcta instalación.

\$2820.00

suministro e instalación de ventanas de doble vidrio corredizas con marcos de aluminio color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 4mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E, costos por emboquillado y cualquier resane relacionado con su instalación.

\$3804.00



recámara 2  
 área= 9.01 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 2.73 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 1.37 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 1.57 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.45 m<sup>2</sup>

estancia-comedor  
 área= 14.10 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.76 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.60 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 2.47m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.70 m<sup>2</sup>

propuesta  
 ventana de piso a techo  
 iluminación= 2.43 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.73 m<sup>2</sup>

baño  
 área= 2.67 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 0.41 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.21 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 0.47 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.13 m<sup>2</sup>

\$4756.20

suministro e instalación de ventanas de doble vidrio oscilatorias con marcos de PVC color blanco en base a medidas del proyecto con doble cristal de 6mm y una separación entre cristales de 12mm. incluye película de aislamiento térmico en cristal exterior así como ventanas térmicas Low E y todo lo necesario para su correcta instalación.

propuesta 3  
 ventana de piso a techo con balcón  
 iluminación= 2.73 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.66 m<sup>2</sup>

propuesta 2  
 ventana de piso a techo  
 iluminación= 2.43 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.73 m<sup>2</sup>

recámara 1  
 área= 9.29 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.49 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.74 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 1.57 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.45 m<sup>2</sup>

propuesta 1  
 ventana de la estancia-comedor  
 iluminación= 1.76 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.60 m<sup>2</sup>

patio de servicio  
 área= 3.28 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.21 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.60 m<sup>2</sup>

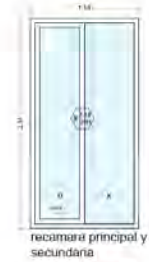
RCDF  
 iluminación 17.5% = 0.57 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.16 m<sup>2</sup>

cocina  
 área= 4.88 m<sup>2</sup>  
 iluminación= 1.49 m<sup>2</sup>  
 ventilación= 0.74 m<sup>2</sup>

RCDF  
 iluminación 17.5% = 0.85 m<sup>2</sup>  
 ventilación 5%= 0.24 m<sup>2</sup>



ventanas nuevas vivienda vertical



recámara principal y secundaria



sala comedor



cocina



baño



sistema de sombreado móvil

Ciudad	CO2	EUE	EP
toluca	-11%	-12%	-11%
méxico D.F.	-8%	-12%	-9%
guadalajara	-8%	-23%	-9%

2 piezas \$9880.00

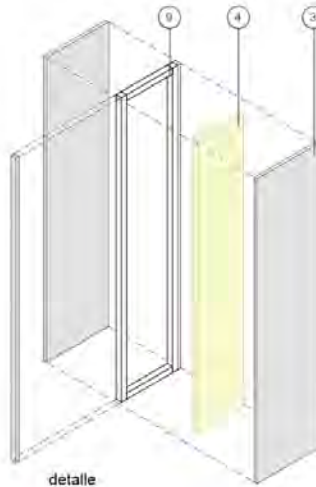
CO2: reducción de CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria



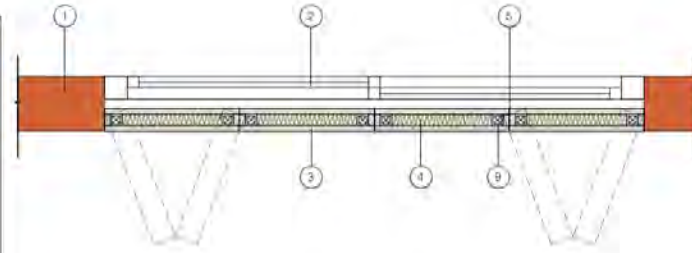
alzado  
1 pza de 2.13 x 1.18 m  
1 pza de 1.26 x 1.18 m

suministro e instalación de sombreado a base de tablero de cemento fijo con soportaría metálica según proyecto, incluye bisagras y bivel con balero con acabado galvanizado para abatimiento, aislante de fibra de vidrio así como todo lo necesario para su correcta instalación para ventanas no mayores a 2m2 y a una altura máxima de 25m.

1 pza \$4940.00



detalle

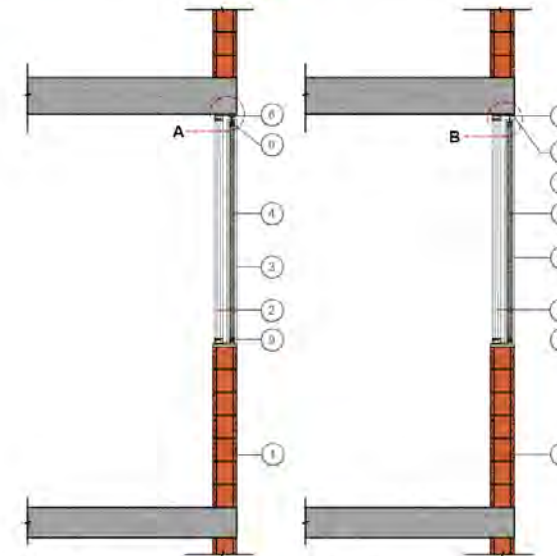


planta esc 1:10



A detalle elemento que gira

B detalle elemento que corre



corte 1:25

corte 1:25



sombreado vivienda vertical

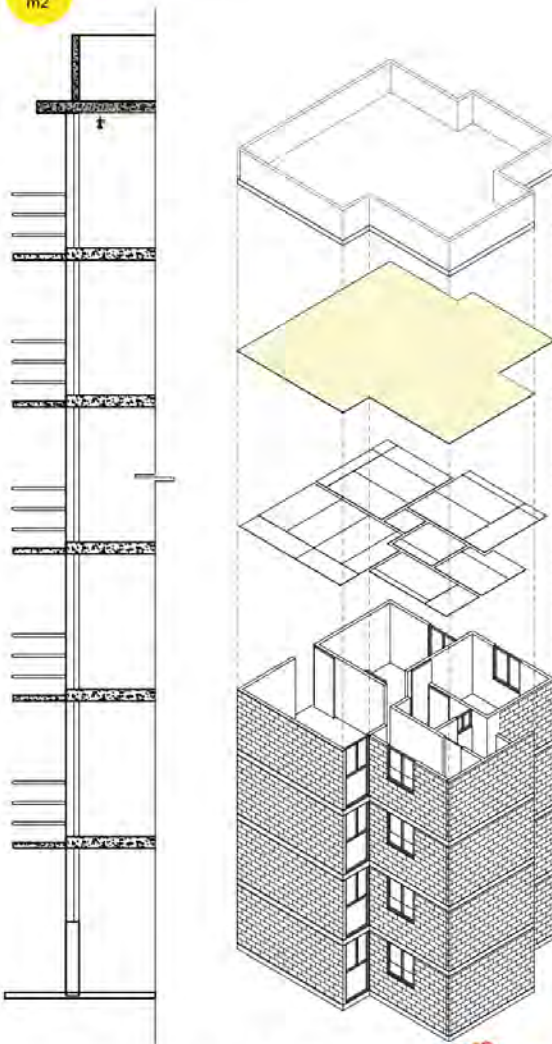
simbología

- 1 muro existente de espesor variable
- 2 ventana duovent
- 3 tabla cemento
- 4 aislante de fibra de vidrio
- 5 bisagra de libro
- 6 bivel con balero para puerta acabado galvanizado
- 7 riel superior
- 8 placa de acero
- 9 PTR de 1 x 1"
- 10 espuma de poliuretano

la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdida de calor

fibra de vidrio (2.5 cm espesor) con estructura metálica y plafón de placa de yeso

45.26 m<sup>2</sup>



toluca



méxico D.F.



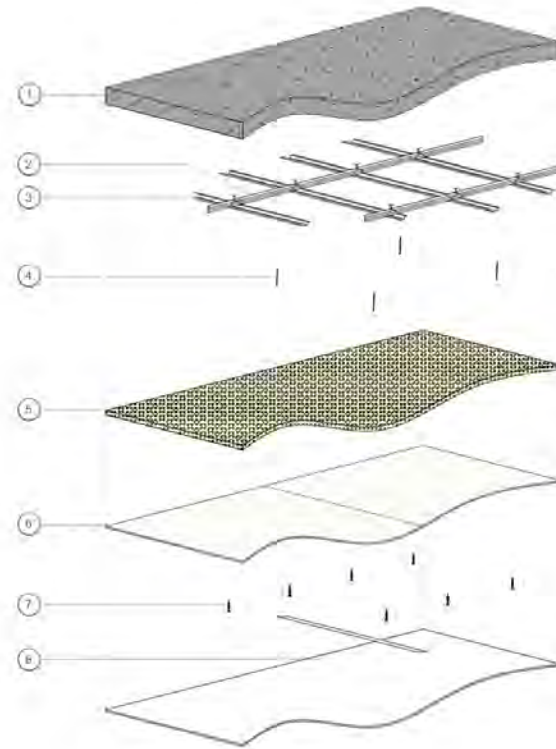
guadalajara



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

suministro e instalación de sistema aislante a base de panel de yeso con canaleta de carga cal 22 de 1 5/8" @1.22m y canal listón cal 20 @0.61m. incluye fibra de vidrio de 2.5cm de espesor, ángulo perimetral de aluminio, acabado con pintura vinílica a dos manos, ángulo de amarre metálico calibre 26 y todo lo necesario para su correcta instalación.

\$552.00



**2d**  
aislamiento térmico en techo vivienda vertical

simbología

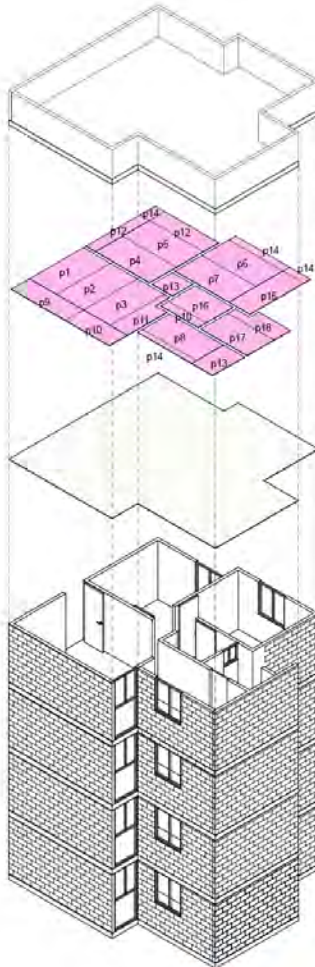
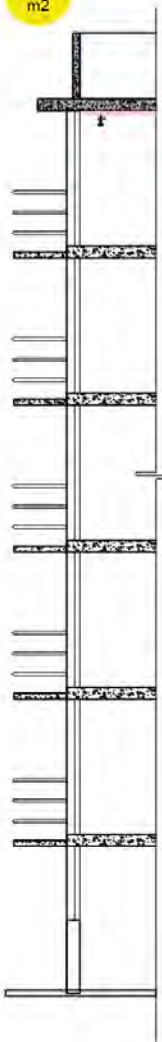
- 1 losa de concreto armado de 12cm de espesor
- 2 canaleta de carga de 1 5/8" cal. 22 a cada 1.22m
- 3 canal listón cal.20 a cada 0.61m
- 4 clavo para concreto de 1"
- 5 fibra de vidrio de 2.5 cm de espesor
- 6 panel de yeso de 1.22mx. 2.44m
- 7 tornillo de cuerda sencilla #6 x 1"
- 8 cinta de refuerzo para juntas, una capa de adhesivo para tratamiento de juntas y pintura vinílica para áreas secas
- 9 indica cerramiento
- 10 indica número de paneles

aislamiento interior en cubierta.

fibra de vidrio.  
la estructura metálica para soporte del panel de yeso no debe interrumpir el aislamiento de fibra de vidrio ya que puede generar puentes térmicos.  
verificar que el aislante quede bien en contacto con la losa y muros laterales.  
el aislamiento de fibra de vidrio debe estar continuo y del mismo espesor en toda la losa.no abultar el aislamiento.

placa de XPS al interior (5cm de espesor)  
con aplanado de yeso

\$45.26  
m<sup>2</sup>



toluca

-5%  
CO2

-5%  
EUE

-5%  
EP

méxico, D.F.

-8%  
CO2

-8%  
EUE

-7%  
EP

guadalajara

-8%  
CO2

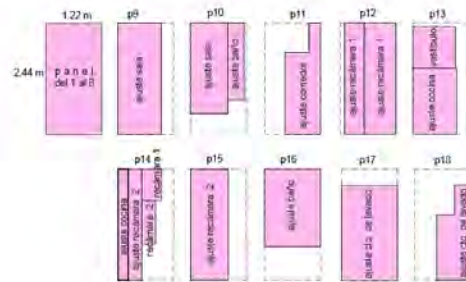
-14%  
EUE

-7%  
EP

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

suministro e instalación de sistema aislante a base de placa XPS de 2" R 5 de 1.22x2.44m. Incluye clavos para concreto @60cms de 3", adhesivo para azulejo blanco @45cms más una capa en la superficie con cinta de refuerzo para juntas en las uniones más acabado final con pasta texturizada y ángulo perimetral metálico calibre 26.

\$1306.74



modulación de paneles

desperdicio 16.736%

el número total de paneles a usar es de 18



aislamiento térmico en techo  
vivienda vertical

simbología

- ① losa de concreto armado de 12cm de espesor
- ② adhesivo blanco para azulejo pasta a cada 45 cm
- ③ aislante XPS de 2" de espesor
- ④ clavos para concreto de 3", 6 clavos por panel
- ⑤ cinta de refuerzo para juntas en todas las juntas y una capa de adhesivo blanco para azulejo panel sobre la junta
- ⑥ capa de adhesivo blanco para azulejo pasta en toda la superficie
- ⑦ pasta texturizada
- Ⓐ indica cerramiento
- Ⓟ indica número de panel

nota:  
para aplicar el adhesivo blanco para losetas y azulejos la superficie deberá estar estable, seca, sin grietas, nivelada, limpia, libre de aceite, polvo, cera, o cualquier impureza



simulaciones DEEVI  
vivienda vertical

### Estado de México Toluca



IDG  
-49

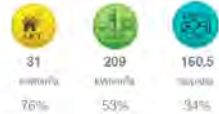
# G

Paso 2\_Anonima

Templado subhúmedo  
Letras -Santiago- Pacífico  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [arquitectura@anonima.mx](mailto:arquitectura@anonima.mx)

### Jalisco Guadalajara



IDG  
58

# C

Paso 2\_Anonima

Templado subhúmedo  
Letras - Santiago- Pacífico  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [arquitectura@anonima.mx](mailto:arquitectura@anonima.mx)

### Ciudad de México Mexico



IDG  
36

# E

Paso 2\_Anonima

Templado subhúmedo  
Aguas del Valle de México  
Vertical

Evaluador: Liliana Campos, PhD. | [www.anonima.mx](http://www.anonima.mx) | [arquitectura@anonima.mx](mailto:arquitectura@anonima.mx)

### Paso 2 Vivienda vertical - ventanas dobles low E, ventilación natural, aislamiento en techo 2.5

	Semifrio				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ag. de Mex.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> a)	274	89	89	86	75	54	19
Demanda específica de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> a)	0	1	1	2	4	4	12
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	2%	1%	2%	11%	9%	23%
Demanda de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> a)	<b>900</b>	<b>401</b>	<b>400</b>	<b>384</b>	<b>363</b>	<b>303</b>	<b>209</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742	13641	16271	13988	18872	18872	17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-8743	234	5853	-96	11146	11146	8372
¿Cumple NOM-020?	si	si	si	si	si	si	si
Ahorro de energía	190%	98%	64%	101%	41%	41%	52%
Emisiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m <sup>2</sup> a)	196	89	89	85	81	68	47
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO<sub>2</sub> con respecto línea base</b>	<b>13%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



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

SEDATU  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
TRANSPORTE Y TERRESTRE



CONAVI  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

## 2b Vivienda vertical - ventana doble

	Semifrio			Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	291		91			21
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1		3			17
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%		3%			25%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	945		399			219
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>9%</b>		<b>7%</b>			<b>6%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742		13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-5063		4888			14330
¿Cumple NOM-020?	si		si			si
Ahorro de energía	152%		65%			17%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	206		88			49
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 cor</b>	<b>8%</b>		<b>7%</b>			<b>6%</b>



## 2b Vivienda vertical - ventana doble-lowE

	Semifrio			Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	291		93			22
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	0		2			15
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%		2%			23%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	946		405			220
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>9%</b>		<b>6%</b>			<b>5%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742		13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-6790		2813			12195
¿Cumple NOM-020?	si		si			si
Ahorro de energía	170%		80%			30%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	206		89			49
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 cor</b>	<b>8%</b>		<b>6%</b>			<b>6%</b>

## 2c Vivienda vertical - sombra exterior panel cemento + fibra de vidrio

	Semifrio			Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	282		89			21
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	0		2			12
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%		2%			22%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	922		392			212
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>11%</b>		<b>9%</b>			<b>9%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742		13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-5623		3797			13076
¿Cumple NOM-020?	si		si			si
Ahorro de energía	158%		73%			25%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	201		87			48
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>11%</b>		<b>8%</b>			<b>8%</b>

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
INFRAESTRUCTURA Y  
CONSTRUCCIÓN PÚBLICA



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

## 2d Vivienda vertical - aislamiento térmico en cubierta 5cm XPS

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	306			92			19
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1			3			18
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			4%			27%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	986			401			215
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>5%</b>			<b>7%</b>			<b>7%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742			13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-7885			2119			11084
¿Cumple NOM-020?	SI			SI			SI
Ahorro de energía	181%			85%			36%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	214			89			48
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>5%</b>			<b>6%</b>			<b>8%</b>



## 2d Vivienda vertical - aislamiento térmico en cubierta fibra de vidrio

	Semifrio			Templado			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	313			95			20
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1			3			17
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			4%			26%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	1006			411			217
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>3%</b>			<b>4%</b>			<b>6%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742			12988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-7457			2729			11878
¿Cumple NOM-020?	si			si			si
Ahorro de energía	177%			80%			32%
Emisiones totales de CO2eq kg/(m2a)	219			91			49
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>3%</b>			<b>4%</b>			<b>6%</b>

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO,  
INFRAESTRUCTURA Y  
CONSTRUCCIÓN PÚBLICA



CONAVI



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

	Semifrio		Cd. de Mex.		Tumbulida	
	Toluca, Mex	%reducc		%reducc	Gdl, Jal	%reducc
<b>Demanda especifica útil base</b>	<b>322</b>		<b>103</b>		<b>43</b>	
2c - sombra exterior	282	12%	91	12%	33	23%
2d - sombra en cubierta barrókappa	0	100%	0	100%	0	100%
2d - aislamiento XPS	307	5%	95	8%	37	14%
2d - aislamiento fibra vidrio	314	2%	98	5%	37	14%
3a - fachada placa cemento	205	36%	57	45%	28	35%
3a - fachada labique ext	0	100%	0	100%	0	100%
3a - fachada ceramico	0	100%	0	100%	0	100%
2b - ventana doble	292	9%	94	9%	38	12%
2b - ventana doble low E	291	10%	95	8%	37	14%
Calentador solar plano	322	0%	103	0%	43	0%
Calentador solar tubos	322	0%	103	0%	43	0%



**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



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



CONAVI



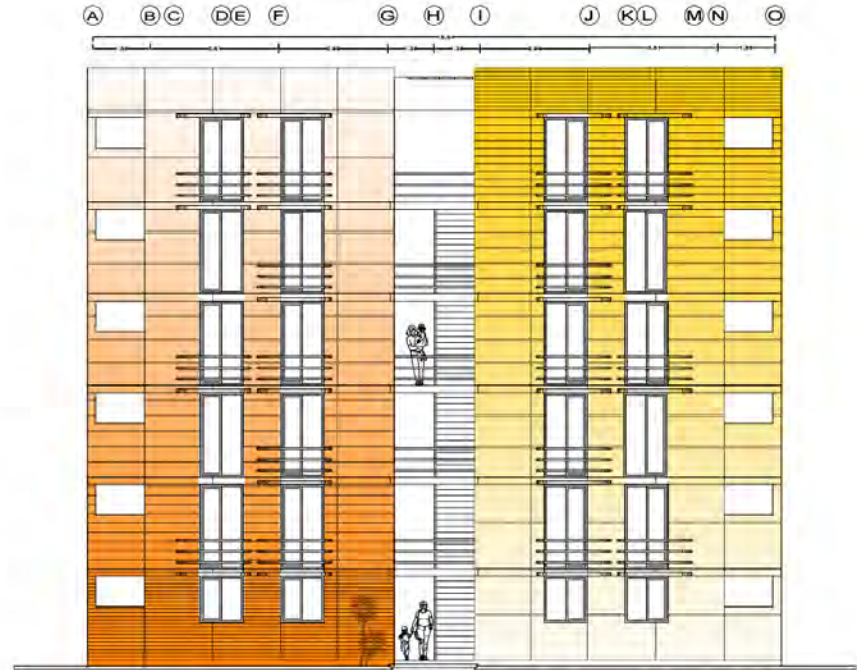
**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

dobles fachadas con cámara de aire de al menos 5 cm  
 tablero de cemento

-17% CO2  
 % EE  
 m2  
 \$2092.80

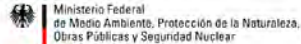


fachada posterior



fachada principal

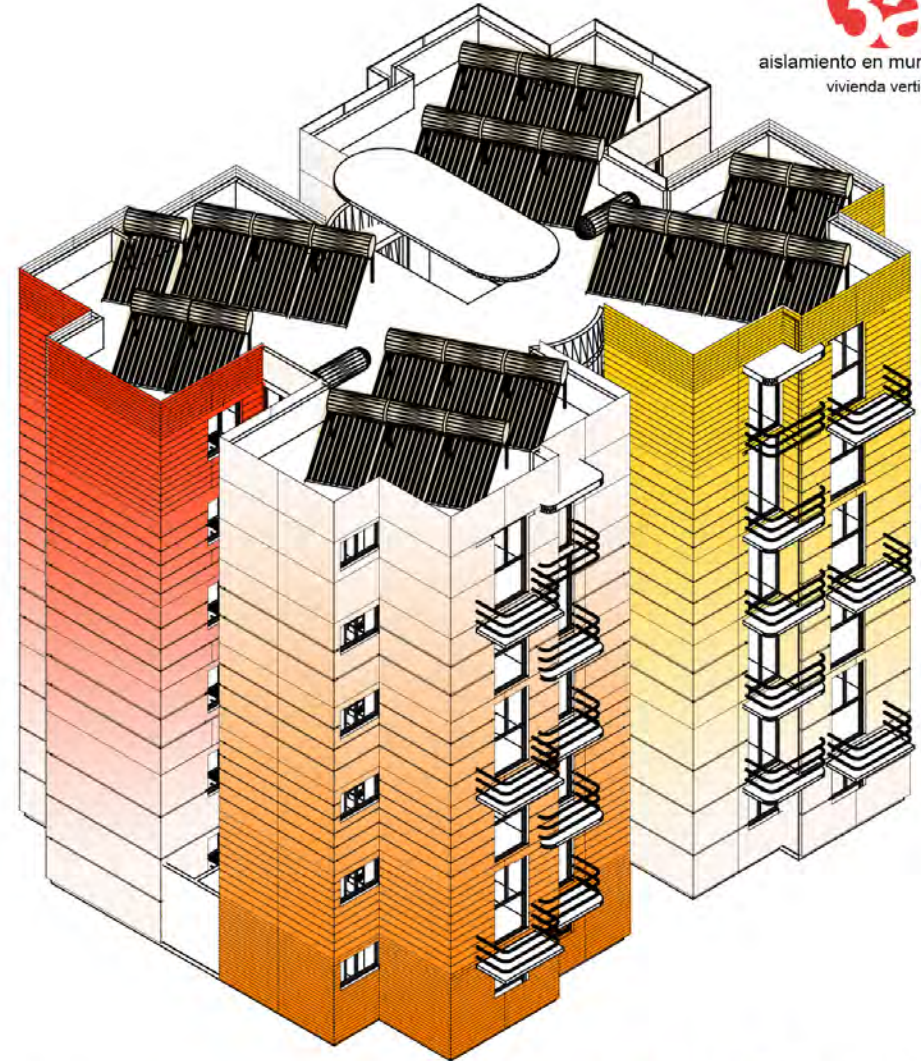
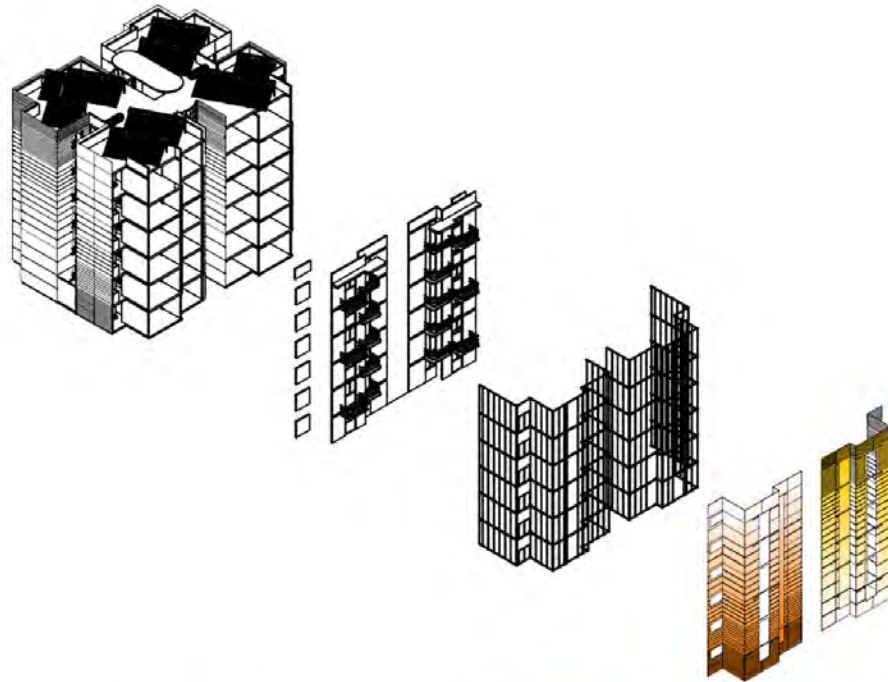
esc 1:125







aislamiento en muros  
vivienda vertical



**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** Cooperación alemana  
para el desarrollo  
económico y social



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

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO AGROPECUARIO,  
TERRESTRE Y URBANO



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



aislamiento en muro  
vivienda vertical

detalle de vanos para ventanas sobre fachada de tablero de cemento no mayores a 3m<sup>2</sup>. incluye espuma de poliuretano para remate con cancelería y todo lo necesario para su correcta ejecución (uso de materiales similares a los de la fachada).

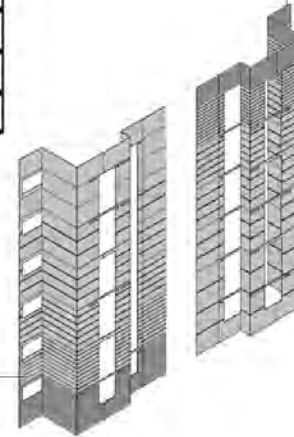
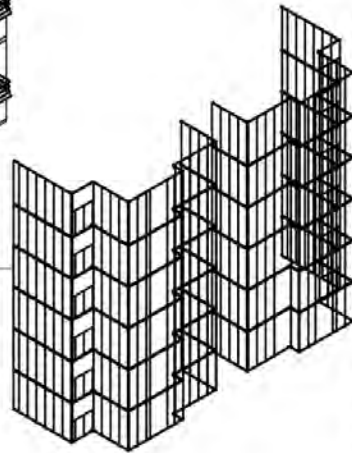
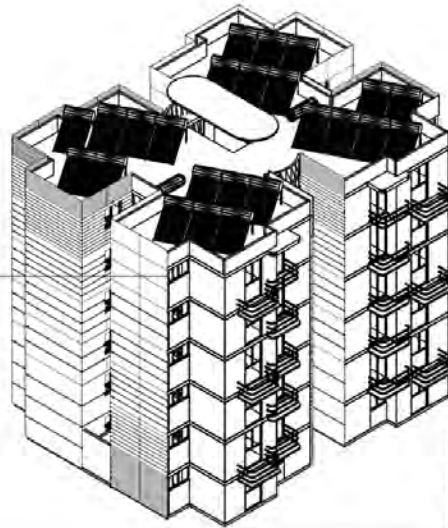
pza  
\$2372.80

suministro y colocación de bastidor y estructura metálica tipo porteria a base de PTR según proyecto para instalación de muro de tablero de cemento a una cara. incluye placas base, anclajes, conexiones de armazón a trabes existentes y todo lo necesario para su correcta ejecución para alturas no mayores a 25 mts con uso de hamacas.

m<sup>2</sup>  
\$4440.00

muro lambrín de tablero de cemento a una cara a base de canales y postes 6.35cm calibre 22 y 20 atornillados a cada 60cms, forrado de tablero de cemento, empastado para juntas y encintado con malla de fibra de vidrio en sus uniones, entrecalles de 1/2" a base de entrecalle de PVC CS25-75 según proyecto. incluye membrana protectora, botaguas, así como todo lo necesario para su correcta ejecución para alturas no mayores a 25 mts con uso de hamacas. no incluye trabajos de desplante.

m<sup>2</sup>  
\$2092.80



m<sup>1</sup>  
\$2383.00

remate de fachada de tablero de cemento con muro existente y pretil. incluye todo lo necesario para su correcta instalación en un desarrollo no mayor a 1.50m (uso de materiales similares a los de la fachada).

m<sup>2</sup>  
\$636.00

aplanado fino mezcla hasta 4m de altura- Incluye repellado de 1cm de espesor cem:arena 1:4.  
nota: en caso que el aplanado de la vivienda vertical existente este botado ó lo necesite

m<sup>3</sup>  
\$123.00

elevación/descarga manual de material diverso c/3m adicionales.

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



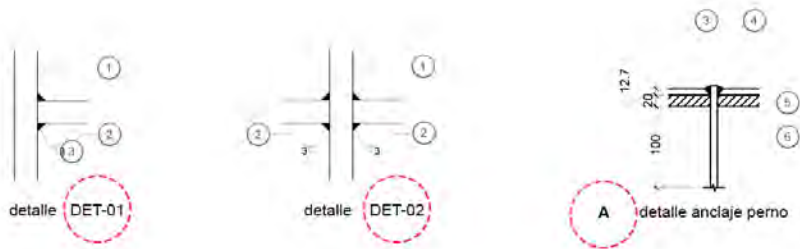
Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear



CONAVI



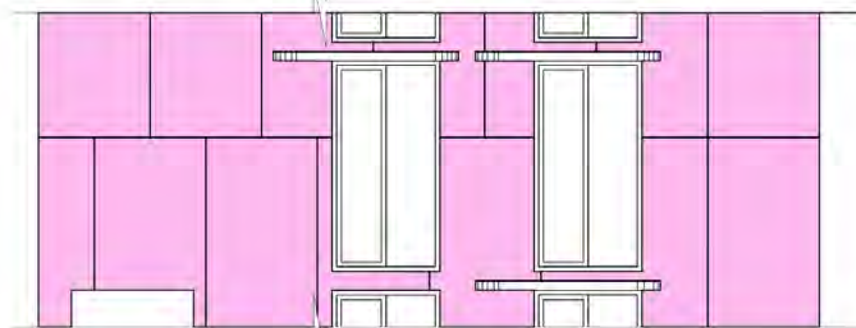
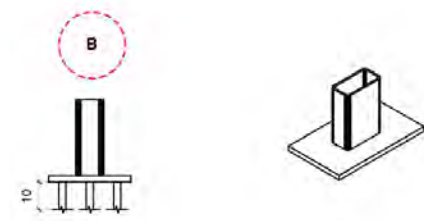
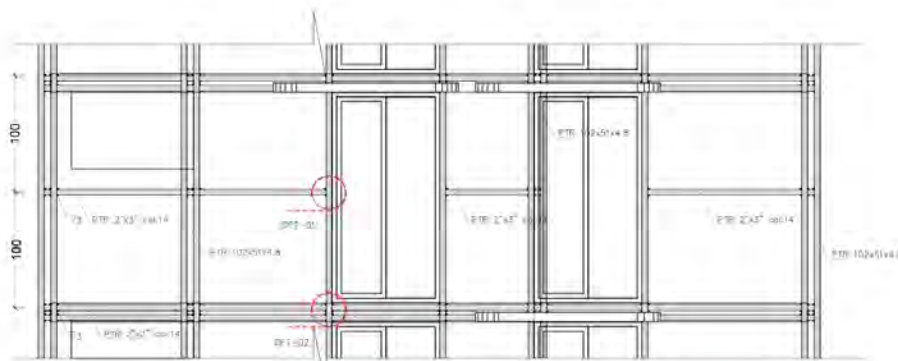
**ANONIMA**.mx  
oficina de arquitectura



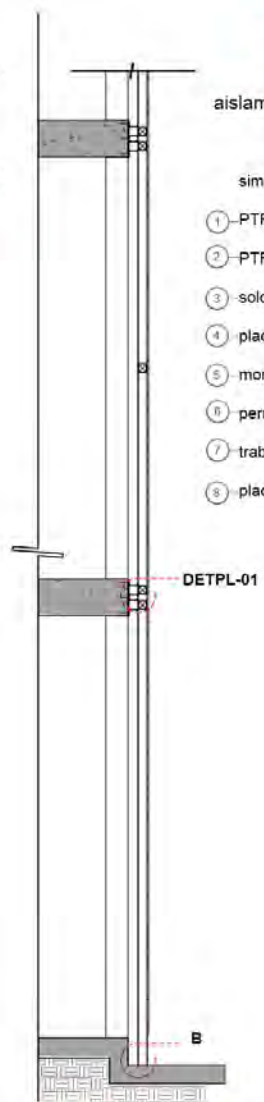
aislamiento en muros vivienda vertical

simbología

- ① - PTR 51 x 51 x 4.8
- ② - PTR 2" X 2" cal. 14
- ③ - soldadura
- ④ - placa base
- ⑤ - mortero de nivelación
- ⑥ - perno de 1/2"
- ⑦ - trabe existente
- ⑧ - placa 15 x 20 x 1/2"



paneles de foamular entrelapados en sentido vertical



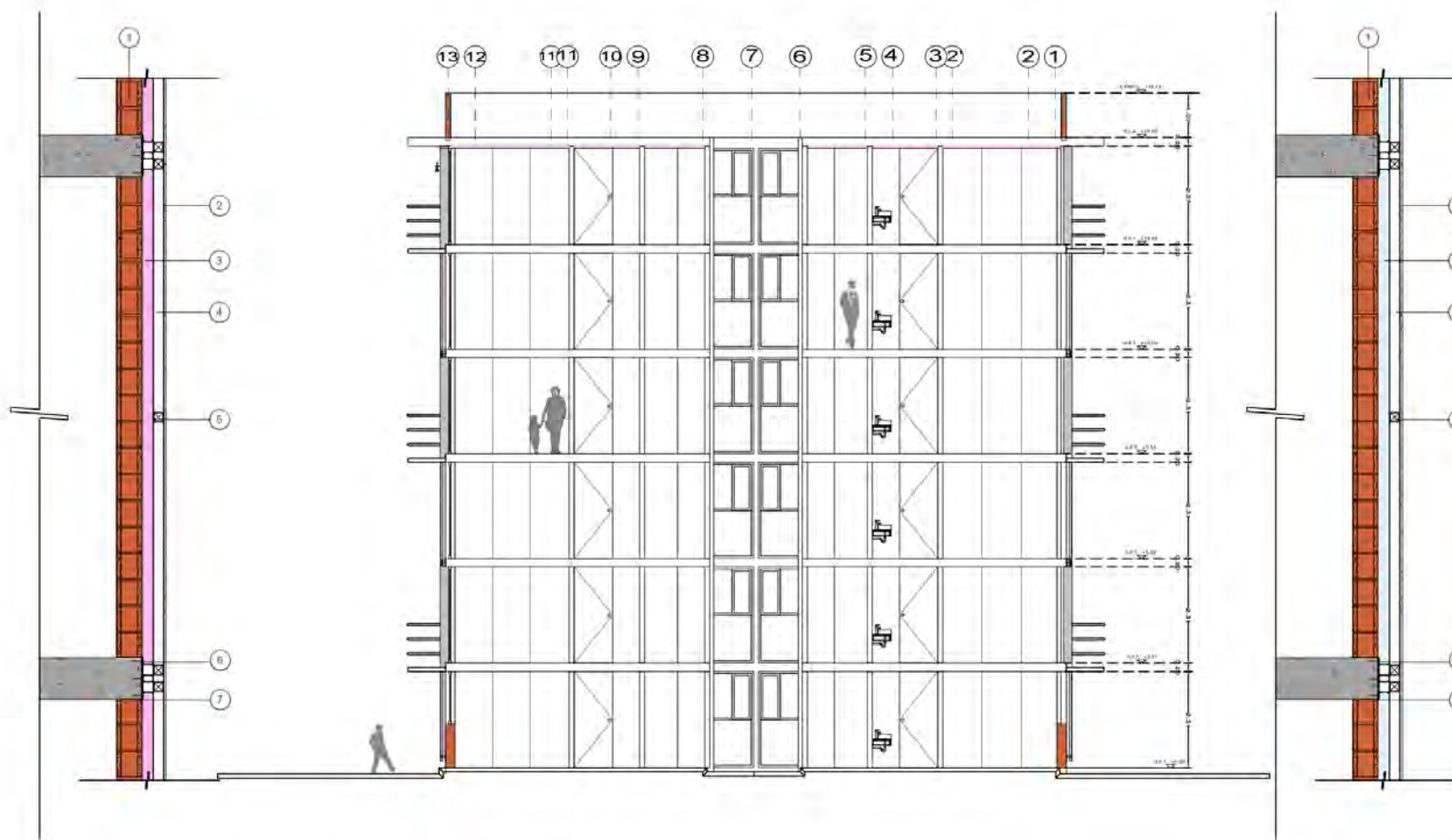


### aislamiento en muros vivienda vertical

#### simbología

- ① muro existente de espesor variable
- ② tablero de cemento 1.22 x 2.44m
- ③ aislante eps de 2.44x1.22
- ④ PTR de sección 51x51x4.8
- ⑤ PTR de sección 2"x3"
- ⑥ 6 pernos de 1/2" de diametro
- ⑦ placa de 15x20x1/2"
- ⑧ cámara de aire

nota: la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdidas de calor



esc 1:100

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
TERRESTRE Y TRÁNSITO



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

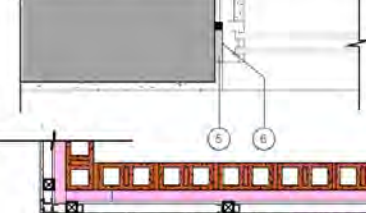
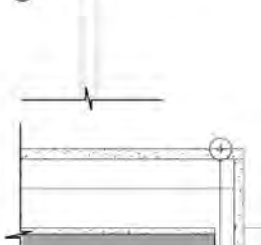
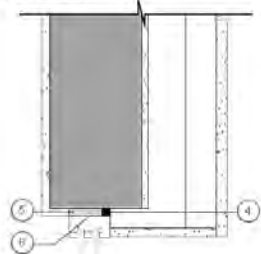


simbología

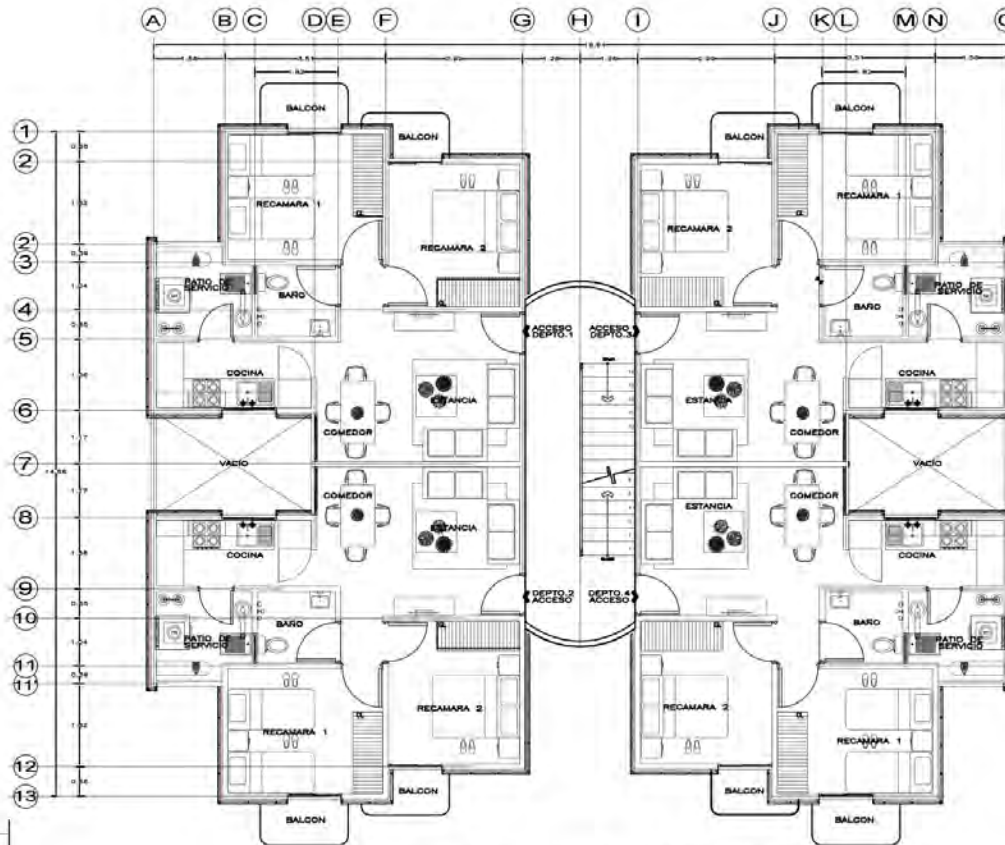
sellado exterior ④

aislamiento XPS ⑤

sellado interior (cinta adhesiva impermeable) ⑥



esc 1:100



1 aislamiento en muros para evitar pérdidas de calor con XPS de 2", entrelapados en su colocación.

2 cámara de aire de 5 cm

ambas con recubrimiento de tablero de cemento



aislamiento en muros vivienda vertical

simbología

① muro existente de espesor variable

② cámara de aire de 5 cm

③ poste estructural cal. 20

④ canal cal. 22

⑤ membrana impermeable

⑥ tablero de cemento 1.22 x 2.44m

⑦ tornillo tek plano 1/2" a cada lado del canal

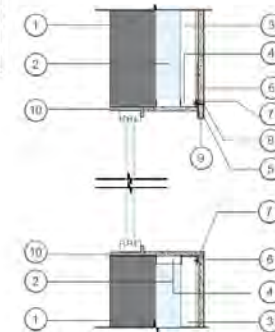
⑧ tornillo DS de 1 1/4"

⑨ reborde "J" plástico que se perfora con broca de 1/4" a cada 15 cm

⑩ espuma de poliuretano

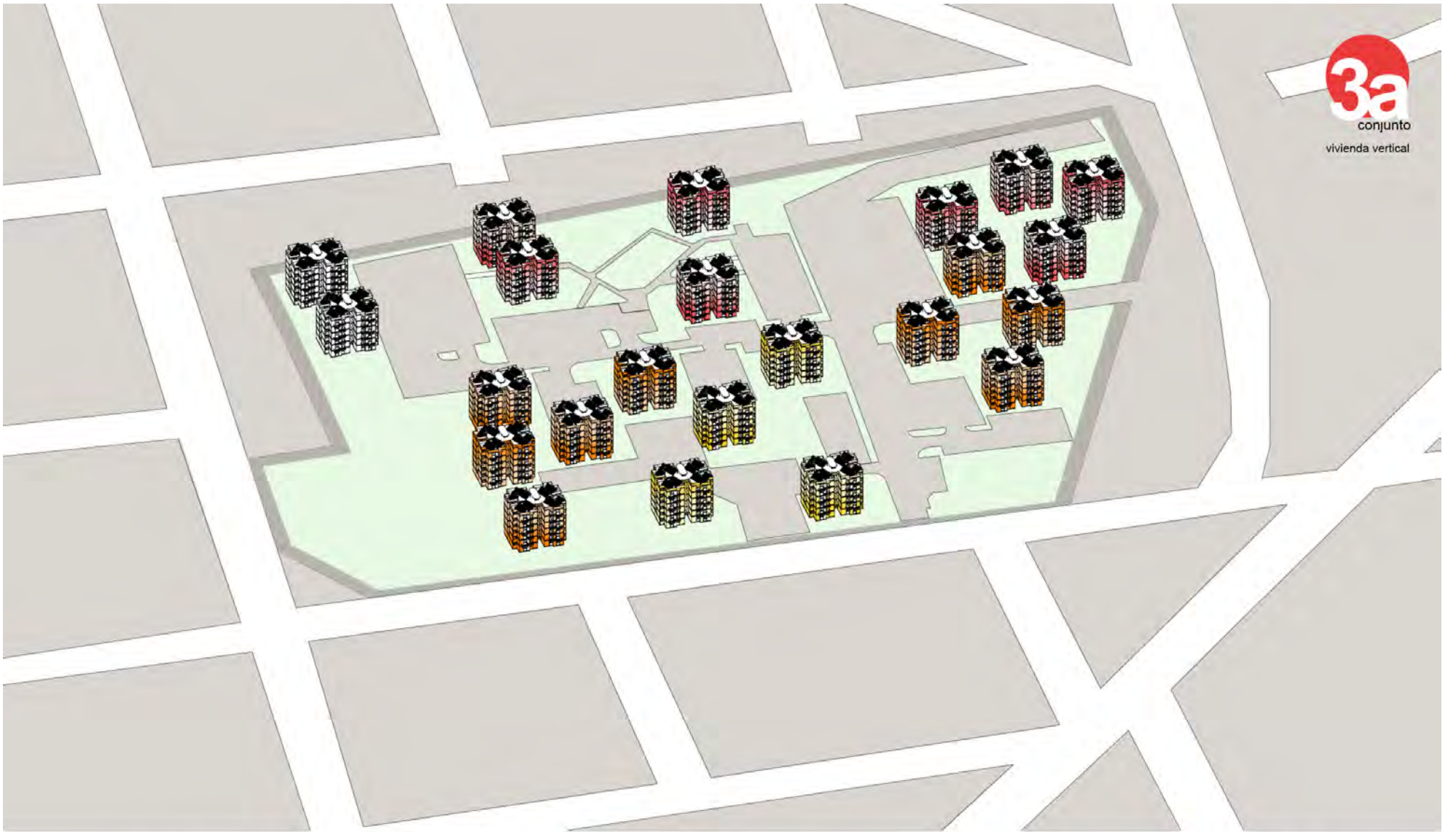
⑪ cadena de desplante de concreto

la espuma de poliuretano es para el puente térmico entre aislante, muro y cancel para evitar pérdidas de calor



esc 1:10 sección





**3a**  
conjunto  
vivienda vertical

**NAMA** ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz** Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit



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

**SEDATU**  
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO, TERRESTRIAL Y URBANO



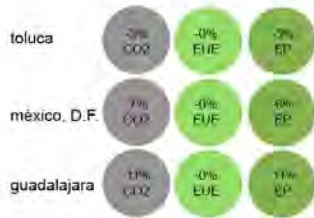
**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

suministro e instalación de colector con tubos evacuados de 1.8m2 de superficie de captación y tanque solar de 150 litros, orientado a 180° (sur franco), incluye todo lo necesario para el reacomodo de tubería de pvc y desarrollo a no más de 15 m

pza \$19440.0

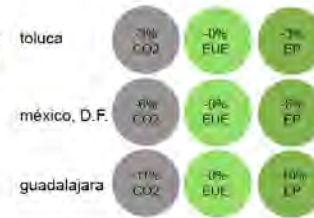


CO2: reducción de emisiones de CO2  
EUE: reducción en energía útil específica  
EP: reducción en energía primaria

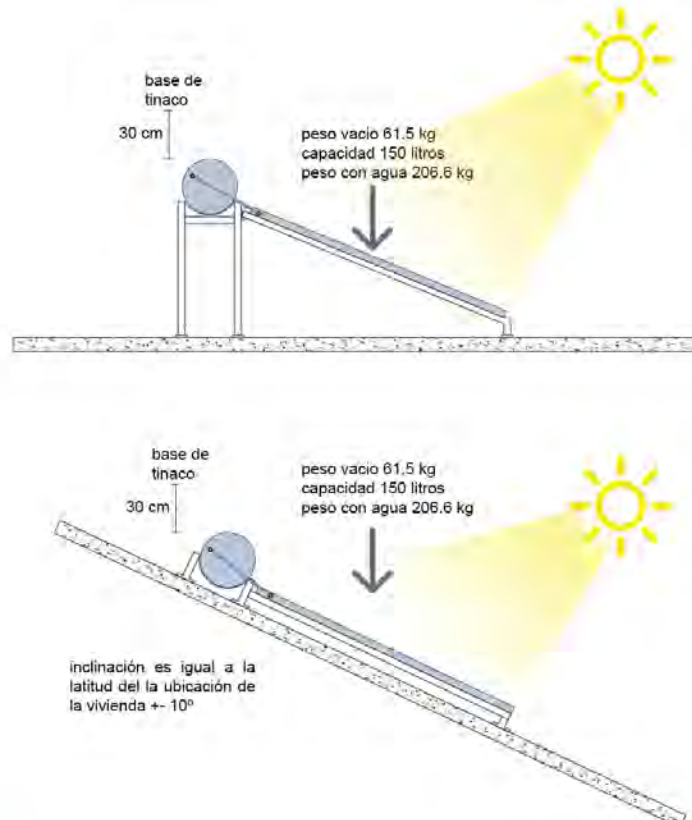


suministro e instalación de colector plano DTESTV de 1.8m2 de superficie de captación y tanque solar de 150 litros, orientado a 180° (sur franco), incluye todo lo necesario para el reacomodo de tubería de pvc y desarrollo a no más de 15 m

pza \$13186.80



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



calentador solar

vivienda vertical

recomendaciones

orientar los calentadores al sur  
el calentador genera una sobrecarga en la cubierta, revisar el estado actual de la estructura

colocar en una zona libre de sombras

la base del tinaco debe estar a más de 30 cm sobre el termotanque

cuidado con la impermeabilización de la azotea al anclar la estructura del calentador

comprobar siempre el nivel de losa antes de fijar el calentador solar, ajustar si es necesario

compatibilidad entre los materiales de la instalación

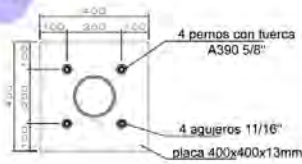
canalizar el agua caliente hacia las mezcladoras y no a llaves de alimentación directa, ya que expone al usuario a quemaduras

nota: para conocer la latitud siga los siguientes pasos

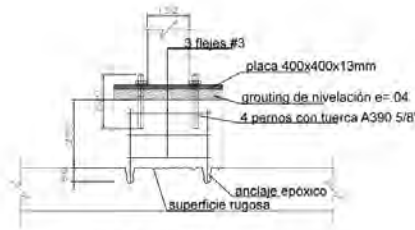
- 1 abrir la página de google maps
- 2 buscar su ubicación con la dirección de la vivienda
- 3 dar click derecho sobre el mapa
- 4 seleccionar ¿qué hay aquí?
- 5 en la parte inferior saldrá la latitud

suministro e instalación en azotea de panel solar de 1480 x 670 mm y 150w para sistema de 12 volt. incluye cableado a no más de 15 m e inversor de corriente así como todo lo necesario para su correcta instalación. no incluye medidor bidireccional ni baterías de almacenamiento.

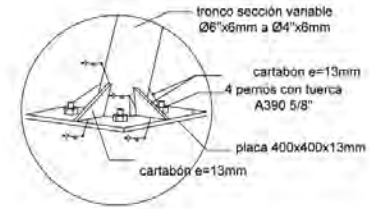
pza \$19152.0



detalle de anclaje



alzado anclaje



toluca

60% EPV

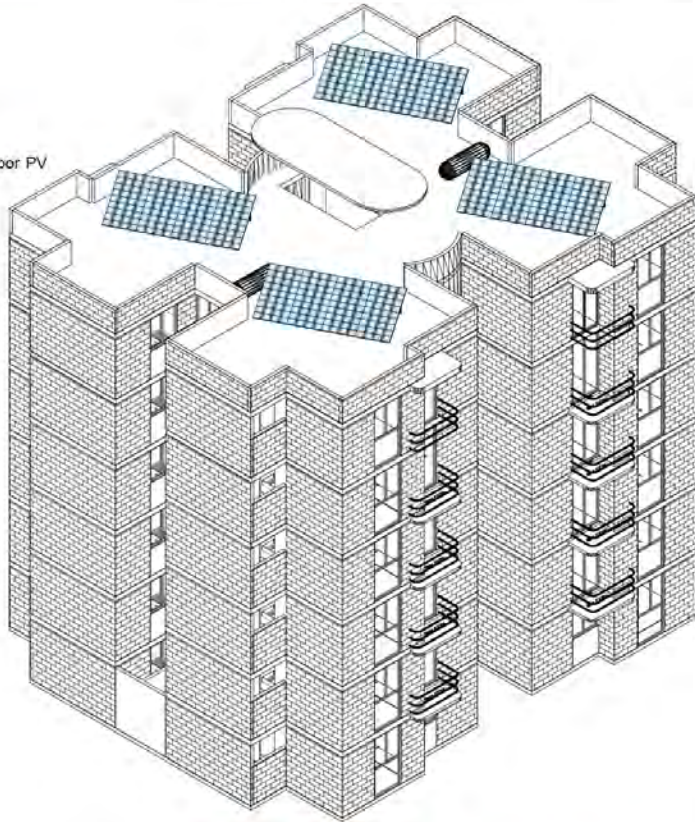
méxico, D.F.

50% EPV

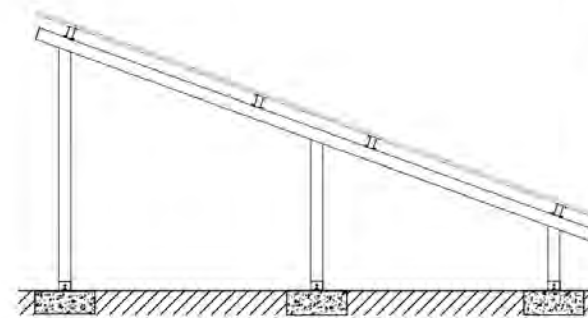
guadalajara

84% EPV

EPV: ahorro en energía primaria por PV KWh/m2año



propuesta  
3 paneles solares  
6 m2 de instalación



orientación: sur  
medidas: 1.48 x 6.70 x 0.35 m



¿cómo calcular el número de paneles fotovoltaicos que necesita mi vivienda?

1 en el recibo de luz CFE localizar los kWh de los últimos 6 bimestres

2 determinar el porcentaje de energía deseada a producir con los paneles fotovoltaicos (100%)

3 hora de luz solar pico

toluca	5.9
puebla	6.4
d.f.	6.4
morelia	5.9
ags.	7.2
querétaro	6.9
jalisco	7.7

4 en internet hay páginas de calculadoras solares, meter los datos del paso 1 al 3, indicarán el número de paneles y los m2 de instalación

**NAMA**

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



**giz**



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

SEDATU



CONAVI



**anonima**.mx  
oficina de arquitectura





simulaciones DEEVI  
vivienda vertical

### Estado de México Toluca



Evaluador: Liliana Gómez, PhD. | @lilianagomezarquitectura

### Jalisco Guadalajara



Evaluador: Liliana Gómez, PhD. | @lilianagomezarquitectura

### Ciudad de México México



Evaluador: Liliana Gómez, PhD. | @lilianagomezarquitectura

#### Paso 3 Vivienda vertical - ventanas dobles low E, ventilación natural, aislamiento en techo 2.5 + calentador solar + muros XPS

	Semihúmedo				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> a)	140	38	36	36	33	22	6
Demanda específica de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> a)	0	0	0	0	3	2	6
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	2%	2%	1%	14%	12%	24%
Demanda de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> a)	496	219	214	211	205	175	128
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742	13641	16271	13988	18872	18872	17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	666	4166	6035	3836	8043	8043	6361
¿Cumple NOM-020?	si	si	si	si	si	si	si
Ahorro de energía	93%	69%	63%	73%	57%	57%	63%
Emissiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m <sup>2</sup> a)	108	48	47	47	45	39	28
Porcentaje de reducción de emisiones CO <sub>2</sub> línea base	52%	52%	53%	51%	50%	48%	46%
Porcentaje de reducción de emisiones CO <sub>2</sub> con respecto paso anterior	45%	46%	47%	48%	44%	43%	40%

#### Vivienda vertical - ventanas dobles low E, ventilación natural, aislamiento en techo 2.5 + calentador solar + muros cámara aire

	Semihúmedo				Templado		
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags. Ags.	Querétaro	Guadalajara, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> a)	191	56	55	54	49	33	11
Demanda específica de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> a)	0	1	1	1	3	2	11
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%	2%	1%	2%	12%	11%	27%
Demanda de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> a)	638	269	265	265	247	207	149
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742	13641	16271	13988	18872	18872	17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-2497	2679	5988	2913	9216	9216	7855
¿Cumple NOM-020?	si	si	si	si	si	si	si
Ahorro de energía	126%	80%	63%	79%	51%	51%	55%
Emissiones totales de CO <sub>2</sub> eq kg/(m <sup>2</sup> a)	139	59	58	56	54	46	33
Porcentaje de reducción de emisiones CO <sub>2</sub> línea base	38%	40%	42%	39%	40%	39%	37%
Porcentaje de reducción de emisiones CO <sub>2</sub> con respecto paso anterior	29%	34%	35%	32%	33%	32%	30%

**NAMA**

ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN



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



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

### 3a Vivienda vertical - doble fachada con cámara de aire y placa de cemento

	Semifrio			Tranquilidad			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	205			55			10
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	0			2			18
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			5%			32%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	711			301			190
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>31%</b>			<b>30%</b>			<b>18%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742			13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	2031			8161			12857
¿Cumple NOM-020?	si			si			si
Ahorro de energía	79%			42%			26%
Emissiones totales de CO2eq kg/(m2a)	155			67			43
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 con respecto a la línea base</b>	<b>31%</b>			<b>29%</b>			<b>17%</b>



### Vertical vertical - calentador solar plano 1.8m2 tanque de 150lts

	Semifrio			Tranquilidad			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	321			99			22
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1			4			21
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			5%			27%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	990			385			188
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>4%</b>			<b>10%</b>			<b>19%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742			13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-6006			4803			14574
¿Cumple NOM-020?	si			si			si
Ahorro de energía	162%			66%			16%
Emissiones totales de CO2eq kg/(m2a)	214			84			41
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 cor</b>	<b>5%</b>			<b>12%</b>			<b>21%</b>

### Vivienda vertical - calentador solar tubos evacuados

	Semifrio			Tranquilidad			
	Toluca, Mex	Puebla, Pue	Morelia, Mich	Cd. de Mex.	Ags, Ags.	Querétaro	Gdl, Jal
Demanda específica de calefacción (kWh/m2a)	321			99			22
Demanda específica de refrigeración (kWh/m2a)	1			4			21
Frecuencia de sobrecalentamiento (>25 °C) %	0%			5%			27%
Demanda de energía primaria (kWh/m2a)	986			381			182
<b>Reducción en energía primaria</b>	<b>5%</b>			<b>11%</b>			<b>22%</b>
Edificio referencia NOM-020 (W)	9742			13988			17360
Edificio proyectado NOM-020 (W)	-6006			4803			14574
¿Cumple NOM-020?	si			si			si
Ahorro de energía	162%			66%			16%
Emissiones totales de CO2eq kg/(m2a)	213			83			40
<b>Porcentaje de reducción de emisiones CO2 cor</b>	<b>5%</b>			<b>13%</b>			<b>23%</b>

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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



**ANONIMA**.mx  
oficina de arquitectura

	Semifrio		Cd. de Mex.	%reducc	Templada	
	Toluca, Mex	%reducc			Gdl, Jal	%reducc
<b>Demanda especifica útil base</b>	<b>322</b>		<b>103</b>		<b>43</b>	
2c - sombra exterior	282	12%	91	12%	33	23%
2d - sombra en cubierta barrókappa	0	100%	0	100%	0	100%
2d - aislamiento foamuler	307	5%	95	8%	37	14%
2d - aislamiento fibra vidrio	314	2%	98	5%	37	14%
3a - fachada placa cemento	205	36%	57	45%	28	35%
3a - fachada labique ext	0	100%	0	100%	0	100%
3a - fachada ceramico	0	100%	0	100%	0	100%
2b - ventana doble	292	9%	94	9%	38	12%
2b - ventana doble low E	291	10%	95	8%	37	14%
Calentador solar plano	322	0%	103	0%	43	0%
Calentador solar tubos	322	0%	103	0%	43	0%



simulaciones DEEVI  
vivienda vertical

**NAMA**

ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz**



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

SEDATU  
SECRETARÍA DE DESARROLLO  
URBANO, INFRAESTRUCTURA Y  
CONSTRUCCIÓN PÚBLICA



CONAVI

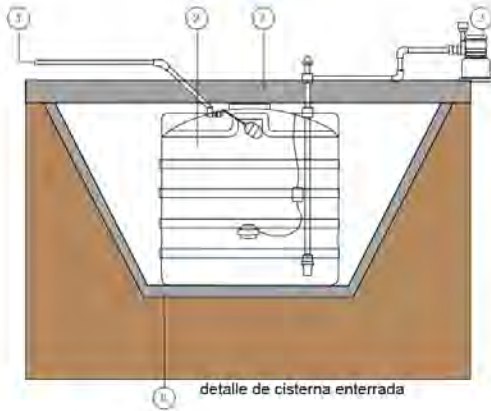


**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura

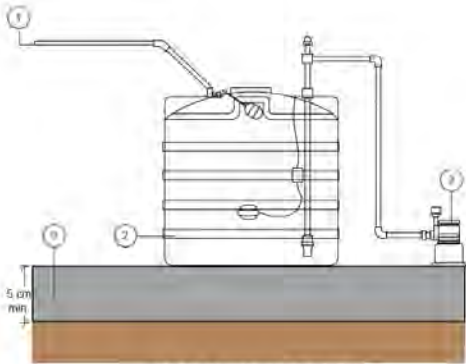
103.71  
m<sup>2</sup>

12  
deptos

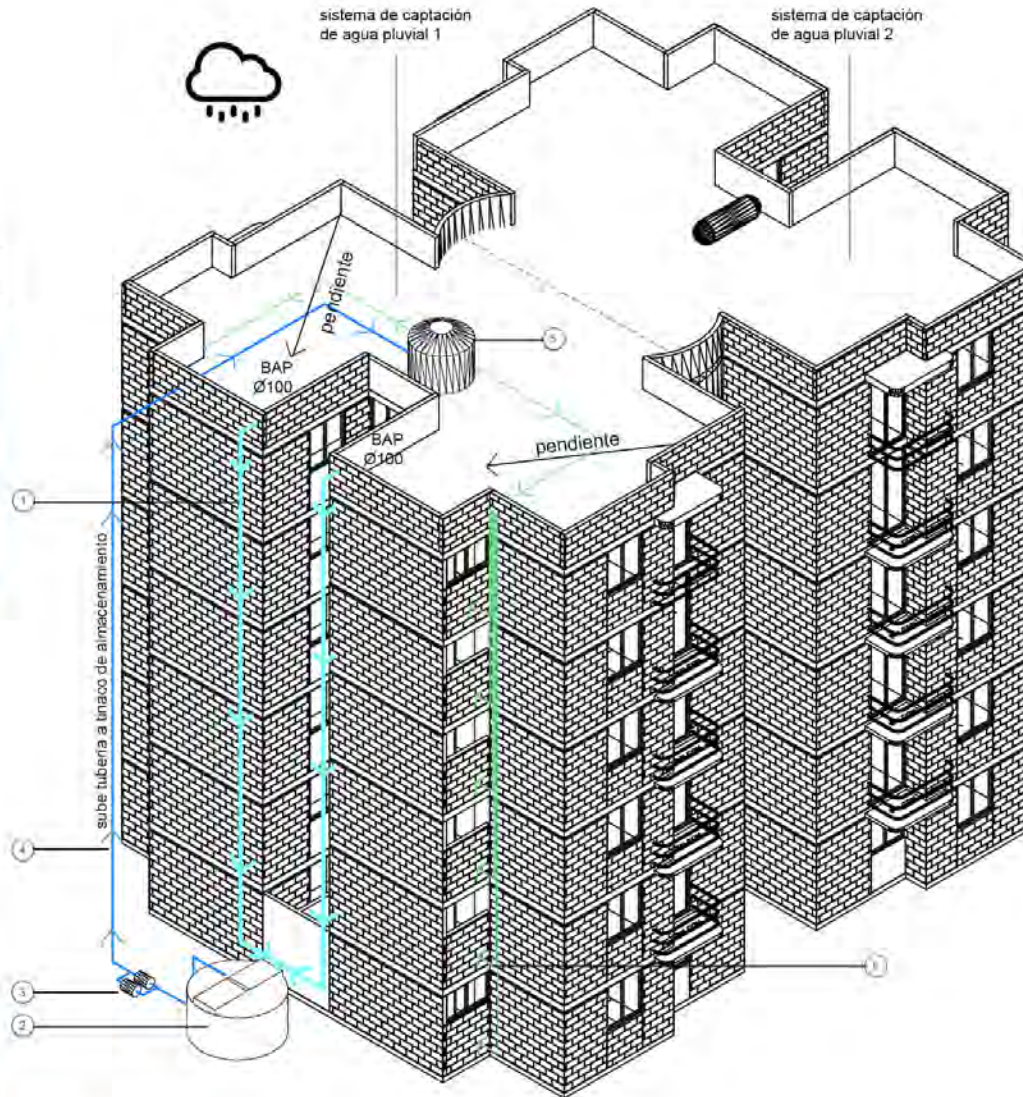
24  
m<sup>2</sup>



detalle de cisterna enterrada



detalle de sistema al exterior



sistema de captación de agua pluvial  
vivienda vertical

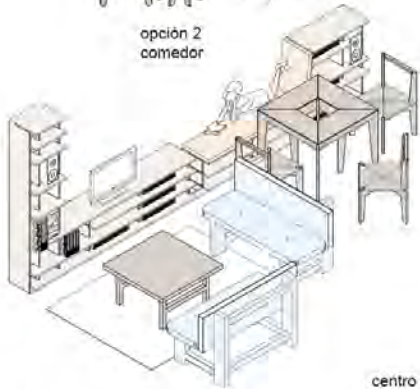
#### especificaciones

- 1 BAP (bajada de agua pluvial de 100 mm), tubería de PVC
- 2 sistema de agua pluvial capacidad de 5,000 litros, con filtro hydronet incluido, diámetro de 2.38m y 1.33 de alto
- 3 bomba centrífuga de 1/2 HP
- 4 tubo de alimentación de agua pluvial de cobre 19 mm
- 5 tinaco de almacenamiento de agua pluvial con capacidad de 1,100 litros con electrónivel
- 6 tubería de alimentación a wc de cobre 13 mm
- 7 losa fapa
- 8 plantilla de cemento y malla electrosoldada con un espesor de 0.10 m
- 9 losa de concreto púldo

sala - comedor      área de guardado



opción 2  
comedor



centro de lavado

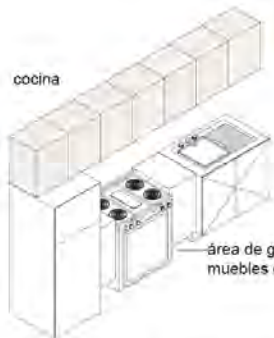


organizador en  
módulo de lavado y  
planchado



área de  
guardado

cocina

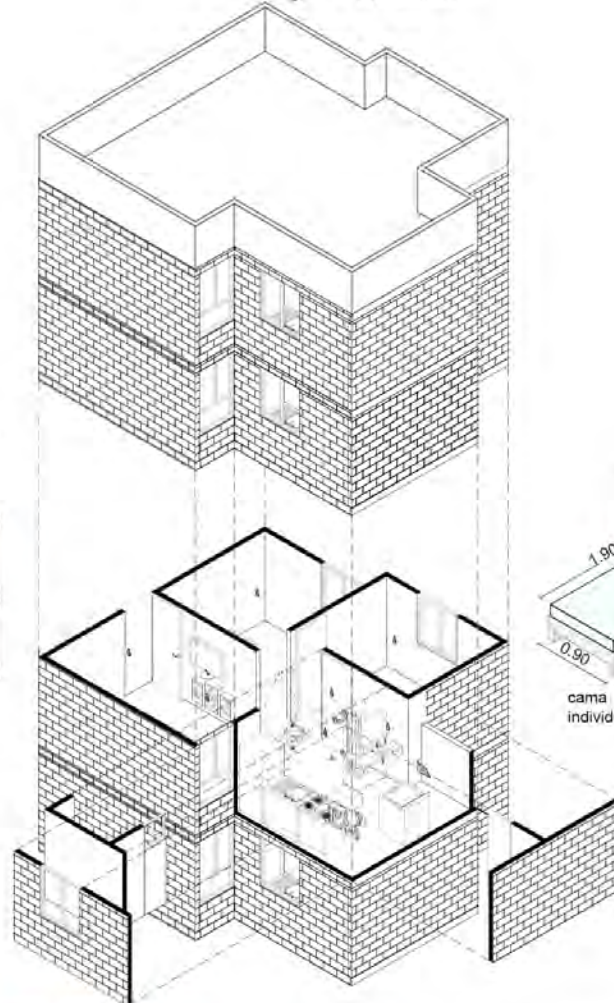


área de guardado bajo los  
muebles de cocina integral

baño



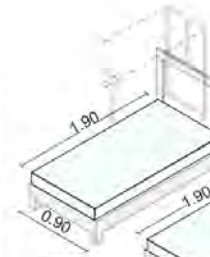
área de guardado  
bajo el lavabo



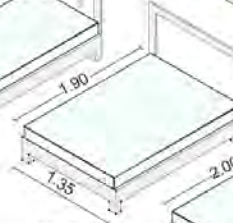
recámaras



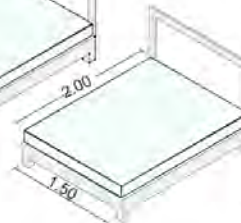
cajones para  
guardar



cama  
individual



cama  
matrimonial



cama  
queen size

recomendaciones de mobiliario  
0. definir la circulación natural de la vivienda para evitar colocar muebles que obstruyan esta y que afecten la distribución especial del mobiliario en los diferentes locales.

1. evitar colocar los muebles frente a las ventanas para evitar que obstruyan la ventilación e iluminación natural.

2. aprovechar el muro de colindancia que es el de mayor longitud dentro de la vivienda para generar mobiliario integrado para las áreas de estancia y comedor (librero, centro de entretenimiento -televisión y equipo de audio-, silla doble para comedor, vitrina, cómoda, trinchador y guardado de apoyo a otros locales).

3. en estancia la alternativa de distribución óptima para la vivienda es la de escuadra con mesa al centro haciendo de la television o de la ventana el foco de interés.

4. en comedor, optar por mesas simétricas (redondas o cuadradas) para cuatro personas. La superficie debajo de la mesa puede servir de apoyo para generar áreas de guardado adicionales para cubiertos o mantelería. en el diseño de las sillas se puede optar también por generar áreas de guardado debajo de los asientos.

5. en recámaras las dimensiones a considerar son para cama individual (90x190 cm), literas (100x190 cm), matrimonial (135x190 cm) y queen size (150x200 cm) aprovechar el área de box spring para generar cajones de guardado.

evitar colocar la cama adosada al muro (hacerlo solo en última instancia) o en su defecto usar un sofá cama (90x190 cm) para liberar espacio para otras actividades durante el día para la recámara secundaria se puede diseñar un closet integrado a la cama. en closets se puede integrar espejo de cuerpo completo en una de las puertas.

6. en cocinas en caso de no contar con pollo o banqueta aprovechar el espacio inferior de los gabinetes para generar área adicional de guardado así como alacenas superiores sobre el área de refrigerador para almacenamiento a largo plazo.

7. en la parte superior del centro de lavado se puede diseñar área de guardado para depósito de ropa sucia así como área de planchado integrado (grande de 30x42x170 cm o chico de 30x42x140 cm).

8. para persianas y cortinas se recomiendan persianas enrollables blackout en colores claros que permiten privacidad por un lado y reflexión de la luz artificial por las noches.



Conclusiones

Se analizó el desempeño térmico de tres prototipos de vivienda existente: aislada, adosada y vertical en siete ciudades con climas semifríos y templados.

Utilizando las herramientas del Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde (SISEVIVE), se reportaron los resultados del desempeño medioambiental de las viviendas en su estado actual (caso base) y en diferentes escenarios de mejora del desempeño, siguiendo la metodología de la NAMA Vivienda Existente.

Se evaluó el efecto individual de medidas de mejora a la envolvente, equipos ahorradores de agua, calentadores de gas y sistemas de energía renovable en el desempeño medioambiental de la vivienda. Se evaluó también el efecto de combinado de medidas de eficiencia energética (paso 2 y paso 3) y de ampliaciones a las viviendas aislada y adosada. De las siete ciudades analizadas, Toluca presentó la mayor demanda específica útil (calefacción + refrigeración) y Guadalajara la menor demanda específica útil para las tres tipologías.

Analizando el efecto de medidas individuales, los resultados sugieren que para las tipologías aislada y adosada, los mayores ahorros en la demanda de energía específica útil se obtienen interviniendo la losa de azotea (75%), mientras que para la tipología vertical, los mayores ahorros se obtienen interviniendo los muros (45%). Se observó que los ahorros fueron más significativos en climas templados que en climas semifríos.

En el efecto combinado de medidas reportó ahorros máximos en emisiones de CO<sub>2</sub> de hasta 73% y de 97% en la demanda específica útil con respecto a la línea base.



créditos

Anónima arquitectura  
Arq. Erik Alfonso Carranza López +  
Arq. Sindy Martínez Lortia  
colaboró: Arq. Diana Amador Meza  
Mariano Escobedo 64-604, Col. Popotla  
C.P. 11400, Ciudad de México  
6362 1560 y sm@anonima.com.mx  
www.anonima.mx

Evaluaciones medioambientales y  
simulaciones energéticas  
Dra. Lilitiana Campos Arriaga  
LowCO2Arch  
info@lowcarbonarchitecture.com

Análisis de costos  
Ing. Carlos Domínguez Weiseinger  
Interconstrucción  
contacto@interconstrucción.com

Supervisión estructural  
Ing. Alberto Monterrey Rios  
amonterrey@prodigy.net.mx

Imágen de portadas y contraportada, "la ciudad mínima" por Anónima arquitectura, basada en un dibujo explicativo de vivienda unifamiliar, duplex y multifamiliar de las Normas de Vivienda Infonavit de 1986.

**NAMA** ACCIONES  
NACIONALES  
APROPIADAS DE  
MITIGACIÓN



**giz** GIZ  
Gemeinschaftszusammenarbeit  
Internationale



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

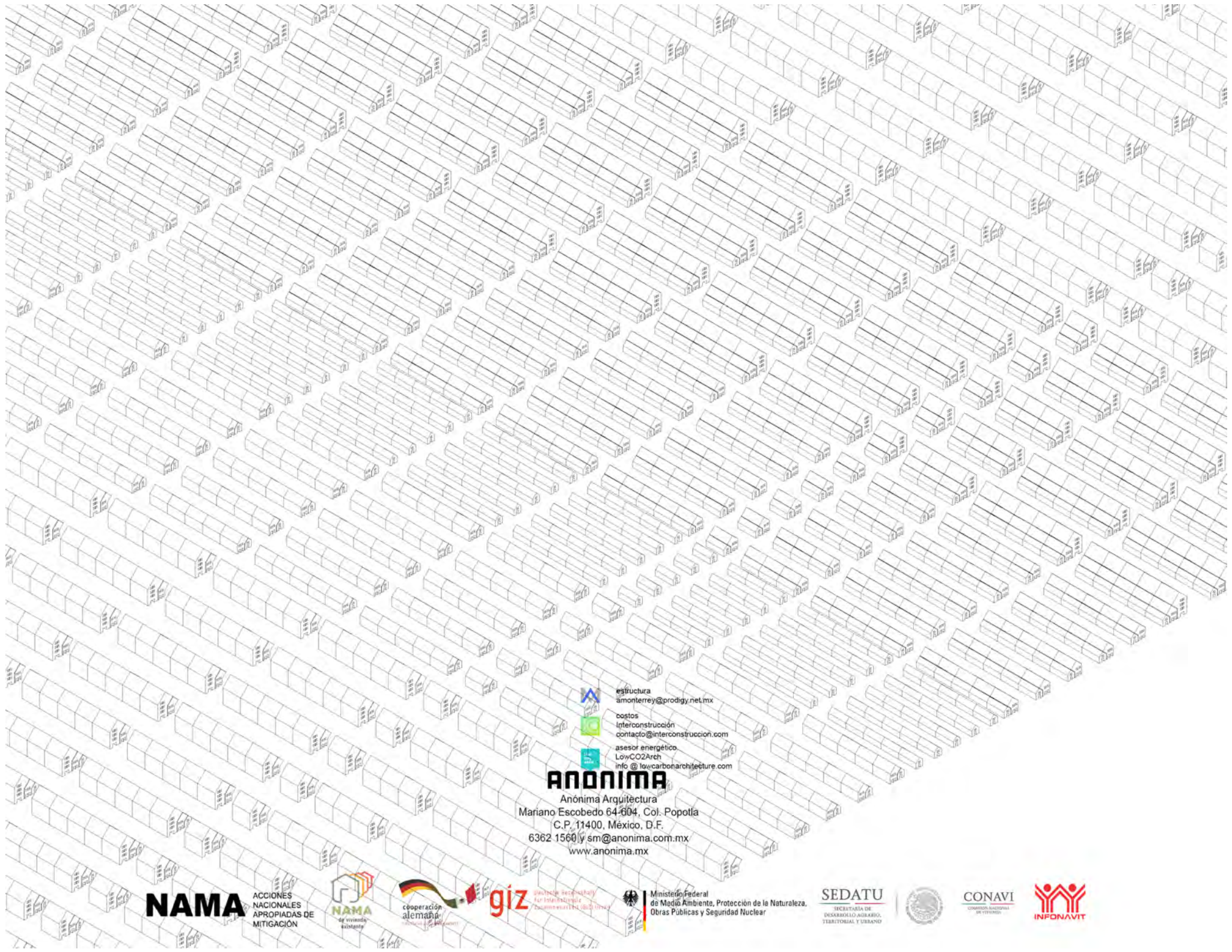
**SEDATU**  
SECRETARÍA DE  
DESARROLLO URBANO,  
INFRAESTRUCTURA Y  
TRANSPORTE



**CONAVI**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE VIVIENDA



**ANÓNIMA**.mx  
oficina de arquitectura



 estructura  
 amonterrey@prodigy.net.mx  
 costos  
 Interconstrucción  
 contacto@interconstruccion.com  
 asesor energético  
 LowCO2Arch  
 info@lowcarbonarchitecture.com

**ANONIMA**

Anónima Arquitectura  
 Mariano Escobedo 64-604, Col. Popotla  
 C.P. 11400, México, D.F.  
 6362 1560 y sm@anonima.com.mx  
 www.anonima.mx

**NAMA**  
 ACCIONES  
 NACIONALES  
 APROPIADAS DE  
 MITIGACIÓN



Instituto Tecnológico  
 y de Estudios Superiores de  
 Occidente (ITESO)



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

