

# NAMA



ACCIONES NACIONALES  
APROPIADAS DE MITIGACIÓN  
VIVIENDA SUSTENTABLE EN MÉXICO

Desarrollo del concepto  
de la operación del programa

## MEJORAVIT VERDE



[www.conavi.gob.mx/viviendasustentable](http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable)  
[www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)

[www.nama-facility.org](http://www.nama-facility.org)  
[www.climate.blue/es](http://www.climate.blue/es)

El Gobierno Mexicano, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) agradecen a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento en el marco del Proyecto “NAMA Facility, Implementación de la NAMA de Vivienda Nueva y Vivienda Existente en México/ Componente Técnico”.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ del autor/es y no necesariamente representan la opinión de Infonavit, BMUB, DECC y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Autores: Ricardo Ochoa, Guillermo Velasco, Daniela Evia, Carolina Altamirano y César Castillo.

Revisión y supervisión: Emmanuel Carballo, Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) y Anahí Ramírez, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Título: Desarrollo del concepto de la operación del programa Mejoravit Verde

Diseño de la publicación: Karla Hernando

Ciudad de México, abril 2017

## Resumen ejecutivo

El Infonavit promueve el desarrollo sustentable de la vivienda en México, por lo que ha encomendado a la GIZ, aprovechando su experiencia en la NAMA de Vivienda Existente, el desarrollo conceptual de un programa dedicado al desempeño integral y ambiental de la vivienda existente. Este documento presenta el concepto del Programa Mejoravit Verde, el cual tiene como propósito brindar financiamiento para que los afiliados al Infonavit mejoren y remodelen su vivienda con criterios y características sostenibles. Esto genera beneficios económicos a las familias, gracias al ahorro en energía y agua, beneficios familiares puesto que mejora en confort de la vivienda, y ambientales ya que las viviendas reducen sus emisiones de gases de efecto invernadero.

El Infonavit, a través del Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible (CIDS), se ocupa de atender el rezago habitacional a la vez que desarrolla medidas y programas que aumenten la sostenibilidad en las viviendas. Un ejemplo de esto es el exitoso programa Hipoteca Verde, el cual se enfoca a la vivienda nueva. Como parte de este esfuerzo, el CIDS desarrolla un nuevo programa dirigido a la vivienda existente.

Este programa, denominado Mejoravit Verde, busca que las viviendas existentes de los derechohabientes del Infonavit integren medidas bioclimáticas en la renovación de sus viviendas, utilicen materiales sostenibles, adquieran equipos de alta eficiencia, mejoren el confort térmico mediante el uso de medidas activas y pasivas y ahorren en el pago de sus servicios de agua, luz y gas.

El Mejoravit Verde toma como modelo al actual Mejoravit. El objetivo de este enfoque es que los afiliados cuenten con una opción de rehabilitación a sus viviendas, con la finalidad de mejorar la eficiencia energética a través de la elaboración de un Plan de Desempeño Integral. Por medio de este último, obtendrán asesoría especializada para realizar las modificaciones deseadas en sus viviendas, a partir de decisiones informadas que les permitan conseguir ahorros y viviendas más confortables.

Para la realización del desarrollo de concepto del Mejoravit Verde se analizaron los esquemas operativos del Infonavit y el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente. Esto permitió conformar una propuesta económicamente viable que impulsará prácticas sostenibles en el sector vivienda bajo un esquema de medición, reporte y verificación.

De igual manera, se presenta una propuesta de difusión en la que se plantean opciones para dar a conocer el Programa y para sensibilizar a los acreditados sobre los beneficios – tanto económicos como ambientales –, que se podrán lograr a partir del Plan de Desempeño Integral. De igual forma se presenta una propuesta para iniciar con un proyecto piloto, que brinde resultados específicos sobre la operación y la factibilidad técnica del Programa.

El Mejoravit Verde se propone como un esquema de financiamiento que genera un mayor bienestar de las familias afiliadas al Infonavit y que a la vez promueve alcanzar modelos habitacionales sostenibles, atendiendo a las necesidades de la vivienda existente. Por otra parte, busca la construcción de ciudades más limpias y sanas, apoyando las metas nacionales de mitigación de gases de efecto invernadero.



## Tabla de contenidos

Listado de Acrónimos.....	6
1. Introducción .....	8
2. Objetivos y metodología .....	9
2.1. Objetivo general .....	9
2.2. Objetivos particulares.....	9
2.3. Metodología .....	9
3. Alcances y medidas del Programa Mejoravit Verde .....	11
3.1. Antecedentes.....	11
3.2. Definición del modelo según la NAMA de Vivienda Existente .....	12
3.3. Modelo técnico: Criterios y medidas para la Modalidad A y la Modalidad B .....	14
3.3.1. Modalidad A.....	14
3.3.2. Modalidad B.....	20
3.3.3. Priorización de medidas para las modalidades del Mejoravit Verde .....	23
3.3.4. Estimación del potencial de mitigación de CO <sub>2</sub> eq y de ahorro por bioclima .....	24
4. Operación del Programa Mejoravit Verde.....	26
4.1. Relación entre Mejoravit y Mejoravit Verde .....	26
4.2. Esquema de operación .....	26
4.3. Definición de los requisitos y pasos para la obtención del crédito .....	31
4.4. Modelo financiero .....	32
4.5. Asesoría energética .....	36
4.6. Desarrollo de los lineamientos para la asesoría técnica .....	37
4.7. Verificación .....	39
4.7.1. Sistema de registro del Mejoravit Verde en el RUV .....	42

4.8.	Evaluación.....	43
5.	Propuestas para la implementación inicial del Mejoravit Verde.....	45
5.1.	Programa de difusión y sensibilización.....	45
5.1.1.	Esquema de comunicación del Programa Mejoravit Verde .....	45
5.1.2.	Sensibilización sobre la importancia del ahorro en agua y energía .....	47
5.1.3.	Capacitación a los actores que forman parte del programa Mejoravit Verde .....	48
5.1.4.	Comunicación de las evaluaciones del Programa Mejoravit Verde .....	48
5.2.	Propuesta para el proyecto piloto.....	48
5.2.1.	Fase inicial.....	48
6.	Conclusiones .....	50
	Anexo 1: Tabla de referencia de equipos de alta eficiencia alternos .....	53
	Anexo 2: Tablas de referencia para la Modalidad A .....	54
	Anexo 3: Plan de Desempeño Integral: Modalidad A.....	56
	Anexo 4: Sugerencia para la propuesta de difusión .....	57

## Listado de Acrónimos

- ANCE** – Asociación Nacional de Normalización y Certificación A. C.
- CFE** – Comisión Federal de Electricidad
- CAPSUS** – Capital sustentable S. C.
- CESI** – Centros de Servicio Infonavit
- CIDS** – Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible
- CLABE** – Clave Bancaria Estandarizada
- CONAGUA** – Comisión Nacional del Agua
- CONAVI** – Comisión Nacional de Vivienda
- CONUEE** – Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
- CURP** – Clave Única de Registro de Población
- CUV** – Clave Única de Vivienda
- DEEVI** - Diseño Energéticamente Eficiente de la Vivienda
- GIZ** –Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable
- GEI** – Gases de Efecto Invernadero
- IDG** – Índice de Desempeño Global
- INEGI** – Instituto Nacional de Estadística y Energía
- INEX** – Índice de Excelencia
- INFONAVIT** – Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
- LED** – Del inglés Light-emitting Diode
- LGCC** – Ley General de Cambio Climático
- ONAVI** – Organismos Nacionales de Vivienda
- ONNCCE** – Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación S. C.

**PECC** – Programa Especial de Cambio Climático

**MAI** – Mercado Abierto Individual

**NAMA** – Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación

**NAMA de VE** – Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación de Vivienda Existente

**NORMEX** – Sociedad Mexicana Normalización y Certificación

**RUV** – Registro Único de Vivienda

**SAAVi** – Simulación del Ahorro del Agua en la Vivienda

**SISEVIVE** – Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde, Sisevive-Ecocasa

**SEMARNAT** – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**SENER** – Secretaría de Energía

**VSM** – Veces salario mínimo



## 1. Introducción

La vivienda en México juega un papel importante en el desarrollo sostenible del país y en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este sector contribuye con el 4.5 por ciento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y representa el 17 por ciento del consumo total de energía<sup>1</sup>; por lo que los esfuerzos que se realicen para aumentar el potencial de mitigación en el sector repercutirán en el bienestar de todos los mexicanos.

El Infonavit tiene como eje fundamental fomentar soluciones habitacionales que mejoren la calidad de vida de sus afiliados y promuevan el desarrollo sostenible en el País. Para este propósito, el Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible (CIDS) desarrolla e impulsa programas que atienden el rezago habitacional aportando medidas sostenibles en las viviendas, de manera que aumente el nivel de bienestar y mejore la economía de los acreditados.

La labor del Infonavit ha sido decisiva en el impulso a la vivienda sostenible en México, en el 2007 desarrolló la estrategia “Vivir Infonavit”; la cual contiene una serie de programas y procedimientos de sostenibilidad ambiental, social y económica; y a través de la cual se impulsó el programa Hipoteca Verde. Este último consiste en incentivar el uso de ecotecnologías en las viviendas de los derechohabientes<sup>2</sup>. Este programa se enfocó principalmente a vivienda nueva y generó importantes beneficios en cuanto a la eficiencia energética y ambiental en el sector.

En 2011 el Instituto inició un programa de mejora para la vivienda existente. Este esfuerzo representó un avance muy importante en el sector, ya que en México existen actualmente más de 31.9 millones de viviendas habitadas<sup>3</sup>.

El Infonavit incluirá medidas de sostenibilidad en la vivienda existente siguiendo el modelo del programa Mejoravit; éste es un esquema de financiamiento que permite a los derechohabientes utilizar su crédito para mejorar o remodelar su casa. El primer Programa de mejoramiento del Instituto nació como “Renueva tu Hogar” en el 2011. Su objetivo principal era renovar el parque de vivienda usada y otorgó un total de 53,000 créditos a través de una tarjeta “Sí Vale”, con uso en hasta 25,000 comercios.

Dicho programa se transformó en “Mejora tu Casa” en el año 2013; éste tuvo cambios operativos que, entre otros temas, permitieron incluir “candados” que evitarían la suplantación de identidad de los derechohabientes y la intervención de establecimientos comerciales que no estaban inscritos en el programa; así mismo se modificaron algunos aspectos en las reglas de originación y se eliminó el uso de la tarjeta “Sí Vale”.

---

<sup>1</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

<sup>2</sup> Fundación IDEA. Estrategia Nacional para la Vivienda. México, 2013.

<sup>3</sup> INEGI. Encuesta Intercensal. México, 2015.

En julio de 2014 el programa fue sustituido por el Mejoravit. Los cambios más relevantes respecto a su antecesor fueron que el crédito se otorgaría por un banco privado y que tomaría como garantía la Subcuenta de Vivienda. Aunque este programa se suspendió en febrero 2016, volvió al mercado en julio del mismo año, con algunos “candados adicionales para la obtención de productos.

Este documento tiene el objeto de presentar el desarrollo conceptual del programa Mejoravit Verde, el que tendrá como principal propósito de promover un mecanismo de remodelación para que las viviendas existentes sean más eficientes en el consumo de agua y energía; lo cual representará ahorros para la economía familiar, mayor calidad de vida y menores impactos en emisiones de GEI.

## 2. Objetivos y metodología

### 2.1. Objetivo general

Crear el diseño conceptual del Programa Mejoravit Verde, tomando como referencia el Mejoravit existente, este nuevo Programa tendrá como propósito la renovación de viviendas existentes, al implementar medidas de eficiencia energética pasivas y activas que mejoren el desempeño integral de la vivienda; esto aumentará la calidad de vida de los acreditados gracias al ahorro energético y económico, así como al aumento de confort al interior de sus viviendas.

Por otra parte, este Programa tomará en consideración el método de evaluación y monitoreo de la NAMA de Vivienda Existente para establecer qué manera estaría contribuyendo a la reducción de emisiones de GEI del sector vivienda. Así también tomará como base la experiencia de la NAMA de VE para realizar el proyecto piloto y para los procesos de medición, reporte y verificación.

### 2.2. Objetivos particulares

Los objetivos particulares de este Programa se señalan en la figura siguiente:



**Figura 1.** Objetivos particulares.  
Elaboración: CAPSUS.

### 2.3. Metodología

A continuación, se detallan los pasos que se siguieron para el desarrollo del diseño conceptual del

programa Mejoravit Verde:

1. Se recopilaron y analizaron datos a partir de la revisión de distintas fuentes de información, incluyendo entrevistas con actores clave del Infonavit. Las entrevistas brindaron información relevante para la elaboración del proyecto, en temas relacionados al otorgamiento de créditos, a la originación de los mismos, la asesoría energética y la verificación, entre otros.
2. Se desarrolló el concepto general del Programa Mejoravit Verde en dos modalidades (A y B), según los esquemas de operación del Infonavit y los pasos de la NAMA de vivienda existente (VE). Este concepto promueve que el acreditado siga un Plan de Desempeño Integral, para lograr mejoras más eficientes en el consumo de agua y energía de manera planificada e informada.
3. Se diseñaron cuatro paquetes de mejoras para la Modalidad A, que consideran las cuatro zonas bioclimáticas del país, de acuerdo al diseño técnico de la NAMA de VE. Se definió una lista de medidas para cada zona bioclimática, como sugerencia para el diseño final del Programa Mejoravit Verde.
4. Se elaboró un esquema de operación para el Mejoravit Verde. Se definieron los requisitos para la solicitud y obtención del crédito y los aspectos generales para que el Programa opere en relación a la obtención del Plan de Desempeño Integral, la asesoría energética, el registro de medidas y la verificación.
5. Se diseñó el esquema de asesoría para la Modalidad A (automatizada) y la Modalidad B (presencial). Se establecieron los criterios para la ejecución de la asesoría, según el tipo de medidas y los montos disponibles para cada modalidad.
6. Se diseñó el modelo financiero para cada una de las modalidades, con base en el diseño técnico de la NAMA de VE y los esquemas de operación existentes del Infonavit. En este modelo se especificaron los montos para cada modalidad, así como los plazos para saldar el crédito solicitado y las condicionantes para obtenerlo. De igual forma, se identificaron los costos asociados al Mejoravit Verde, incluyendo los relacionados a la verificación y a la asesoría.
7. Se diseñó un esquema de verificación para ambas modalidades. Se establecieron los criterios para la ejecución de la verificación para cada modalidad, según el tipo de medidas implementadas en la vivienda y los montos disponibles.
8. Se conformó una propuesta del plan de difusión del Programa. Se determinaron las acciones posibles para la difusión y comunicación del Programa Mejoravit Verde a los afiliados y los acreditados del Infonavit. De igual manera se estableció la importancia de realizar talleres de capacitación para los involucrados en la operación y ejecución de los créditos.
9. Se elaboró una propuesta para el plan de implementación del Mejoravit Verde. Se definieron algunos de los aspectos y criterios que determinarán la puesta en marcha del proyecto piloto, para que con los resultados del mismo se concrete la implementación del Programa.

### 3. Alcances y medidas del Programa Mejoravit Verde

#### 3.1. Antecedentes

En poco más de una década, desde la promulgación de la Ley de Vivienda en el 2006, la política nacional en esta materia ha propiciado un sector más eficiente energéticamente; la eficiencia energética ha escalado aproximadamente en un 40 por ciento con programas como Hipoteca Verde y hasta un 60 por ciento con aquellas acciones de vivienda que cumplen con los estándares de la Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA) de vivienda sustentable<sup>4</sup>. Dado que el parque de vivienda existente en México es de 31.6 millones<sup>5</sup> y considerando que la vida útil de una vivienda es de 30 años<sup>6</sup> es indispensable que, en aras de mejorar la calidad de vida de los habitantes y contribuir al ahorro de las familias, se incorporen medidas de sostenibilidad y eficiencia energética en viviendas ya construidas.

Esto es relevante debido a que la vivienda en México juega un papel importante en el desarrollo sustentable del país y en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este sector contribuye con el 4.5 por ciento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y con el 17 por ciento del consumo total de energía. Por lo tanto, la mitigación en el sector apoyará al cumplimiento de las metas voluntarias de reducción de emisiones que ha contraído el país y que se expresan en el Programa Especial de Cambio Climático<sup>7</sup> (PECC) y en la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Estas metas proponen una reducción del 30 por ciento para el 2020 y del 50 por ciento para el 2050 (con respecto a la línea base del 2012).

Lo anterior tiene relación directa con lo establecido en el Programa Nacional de Vivienda 2014-2018, en el cual se propone incluir medidas de sostenibilidad en la vivienda. Para dar alcance a esa meta será fundamental que los esfuerzos que se realicen en esta materia contengan un enfoque de desempeño integral en la vivienda existente, en el cual se incorporen medidas de eficiencia energética. Lo anterior

---

<sup>4</sup> CONAVI, GIZ, 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 cálidos secos, cálidos-húmedos, templados y semifríos. México, 2016.

<sup>5</sup> CONAVI, GIZ, 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 cálidos secos, cálidos-húmedos, templados y semifríos. México, 2016.

<sup>6</sup> Ramesh T., et al (2010) en una revisión de 46 estudios de caso, identificó que el tiempo de vida de edificaciones residenciales puede ser de 30 hasta 100 años, y que la consideración más común para efectos de cálculos es de 50 años. Esto coincide con las observaciones de Sharma A. (2011). Sin embargo, en este documento se ha considerado una vida útil de 30 años para que el periodo coincida con el tiempo máximo considerado en los programas hipotecarios del Infonavit. Ramesh, T., Prakash, R., & Shukla, K. K. (2010). Life cycle energy analysis of buildings: An overview. *Energy and Buildings*, 42(10), 1592–1600. <http://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.05.007>. Sharma, A., Saxena, A., Sethi, M., Shree, V., & Varun. (2011). Life cycle assessment of buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 871–875. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2010.09.008>.

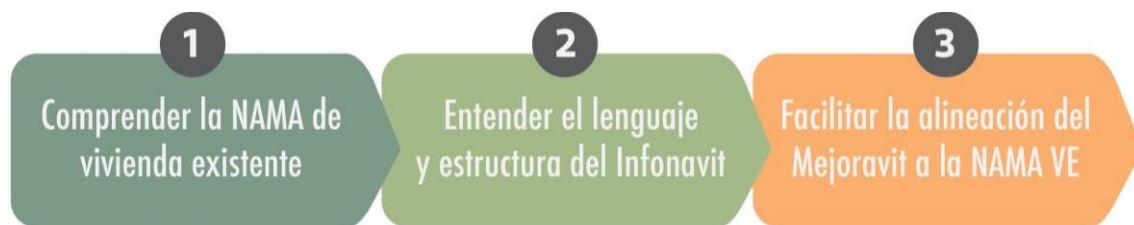
<sup>7</sup> El Programa Especial de Cambio Climático, además de establecer metas nacionales de mitigación, también se vincula al sector vivienda mediante el acceso al agua (línea de acción 1.2.10) por equidad de género (líneas de acción 4.1.9, 4.3.2, 4.3.7 y 4.6.4) y por el desarrollo de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (línea de acción 3.6.2).

representa un potencial de mitigación importante, dado que la vivienda existente genera el 32 por ciento de las emisiones relacionadas al consumo energético del país. También representa un ahorro económico, dado que ese porcentaje es más del 16% del consumo total de energía y más del 26% del consumo de electricidad total<sup>8</sup>.

Por lo tanto, adicionalmente al ahorro energético, aumentar los criterios de sostenibilidad en la vivienda existente contribuirá a la mitigación de GEI, como lo ha hecho el programa Hipoteca Verde para la vivienda nueva. El programa de Mejoravit Verde plantea, a partir del diseño técnico de la NAMA, importantes escenarios de mitigación. A partir de los resultados de la NAMA de VE se estima que es posible mitigar hasta un 38% de CO<sub>2</sub> en relación a la línea base de una vivienda adosada para el clima cálido-húmedo<sup>9</sup>. Esto equivale a 10 toneladas de CO<sub>2</sub> por vivienda al año.

### 3.2. Definición del modelo según la NAMA de Vivienda Existente

Para desarrollar el concepto del Mejoravit Verde se partió de un análisis detallado de la NAMA de VE, para aprovechar su planteamiento técnico, y poder adecuarlo a los procesos operativos y a la estructura del Infonavit. Dado que el modelo técnico del Mejoravit Verde se inspira en la NAMA de Vivienda Existente, a continuación, se presenta una revisión general de la misma.



**Figura 2.** Pasos para desarrollar el concepto de Mejoravit Verde.  
Elaboración: CAPSUS.

Similar a la NAMA de Vivienda Nueva, el diseño técnico de la NAMA de Vivienda Existente introduce el “desempeño global de la vivienda”, que considera el establecimiento y el monitoreo de valores de la demanda total de energía primaria, por cada casa, en vez de enfocarse en el rendimiento de soluciones o tecnologías particulares. La NAMA de VE propone tres pasos, como se observa en la figura 3, éstos se llevan a cabo una vez completadas las medidas de la Línea Base, en la que se realizan las medidas más urgentes de mantenimiento a la vivienda (sin incluir medidas de eficiencia energética<sup>10</sup>). Los siguientes tres pasos de

---

<sup>8</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

<sup>9</sup> Para mayor información sobre cómo se define el Potencial de mitigación, consultar: SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

<sup>10</sup> Estas medidas urgentes pueden incluir, por ejemplo, la reparación de fugas de agua, de las instalaciones eléctricas entre otras.

la NAMA de VE se describen a continuación. Es importante notar que éstos se seleccionan de acuerdo a la zona bioclimática, la tipología y la condición de la vivienda; si bien la sugerencia es realizar los tres pasos de manera consecutiva, la decisión de las mejoras corresponderá a las necesidades de los usuarios.

El **Paso 1** se refiere a acciones que contribuyan a la reducción de emisiones en la vivienda por medio del cambio de aparatos poco eficientes por equipos de alta eficiencia, lo que disminuye el consumo de energía de la vivienda.

### PASO 3

Paso 1 y 2 + Aislamiento térmico en muros, hermeticidad y ventilación controlada (de acuerdo al clima).

### PASO 2

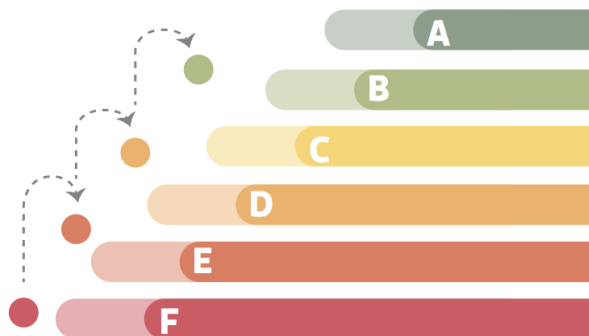
Paso 1 + Aislamiento térmico en techo, colector solar, ventanas nuevas de alta calidad térmica (de acuerdo al clima) y sombreamientos.

### PASO 1

Electrodomésticos altamente eficientes.

### LÍNEA BASE

Sólo medidas de mantenimiento urgentes, sin medidas de eficiencia energética.



**Figura 3.** Rehabilitación paso a paso hacia el óptimo desempeño energético y ambiental.

Elaboración: GIZ, pasado en una gráfica del Passivhaus Institut.

El **Paso 2** considera las medidas realizadas en el Paso 1, y además la optimización a través de medidas pasivas, como: aislamiento térmico en techos, pintura reflectiva, ventilación natural, marcos, ventanas y puertas que aumenten la hermeticidad (donde sea necesario).

El **Paso 3** toma en cuenta los pasos anteriores e implementa medidas adicionales, como el aislamiento en muros exteriores, mayor hermeticidad y ventilación controlada<sup>11</sup>. Como puede observarse, el Paso 1 incluye procesos más simples en comparación de los Pasos 2 y 3. Es decir, los Pasos 2 y 3, dependen de intervenciones más complejas y costosas a la vivienda.

El diseño técnico de la NAMA de VE señala que “(...) se planifica la rehabilitación energética durante la vida útil del edificio, para lograr los objetivos planteados de una forma oportuna y rentable”<sup>12</sup>. Por lo tanto, para planificar esta rehabilitación se elabora un Plan Maestro redactado por un Asesor Energético que cuenta con el estándar de competencia EC0431, y que se encarga de planificar “la aplicación de ciertas medidas generalizadas en paquetes a destinar a grupos de viviendas con características similares, facilitando así el

---

<sup>11</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

<sup>12</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

financiamiento de las mismas”<sup>13</sup>. Este esquema de asesoría, se plantea en la NAMA de VE como obligatorio para el financiamiento; lo que garantiza que el propietario tome decisiones informadas y se generen los ahorros esperados.

### 3.3. Modelo técnico: Criterios y medidas para la Modalidad A y la Modalidad B

Actualmente el Programa Mejoravit de Infonavit se ha desarrollado en dos vertientes: Mejoravit y Mejoravit Ampliación<sup>14</sup>. Desde un punto de vista técnico, la principal diferencia entre ambos programas es que el Mejoravit Ampliación incluye mejoras mayores como pueden ser: demoler, construir y ampliar, por lo tanto, podría incluir modificaciones en la estructura de la vivienda. Lo anterior determina los montos de cada tipo de crédito, para el Mejoravit éste es de \$3,553 a \$49,737 MNX por cada solicitud. En el caso del Mejoravit Ampliación el monto es de \$50,932 a \$151,784 MNX por solicitud.

Los plazos de pago también varían, para el Mejoravit estos son de 12, 18, 24 y 30 meses, mientras que para el Mejoravit Ampliación el pago se ampliaba a 36, 42 y 48 meses. De igual forma la tasa es distinta, para el Mejoravit ésta es de 16.5%, para el Mejoravit Ampliación es de 18.5%. Como puede observarse, el Mejoravit incluye intervenciones más simples en comparación del Mejoravit Ampliación, el cual permite intervenciones relativamente más complejas y costosas a la vivienda.

A partir de las dos vertientes del Mejoravit mencionadas, se propone el aspecto técnico del concepto del Programa Mejoravit Verde. Este concepto define un esquema de financiamiento con un enfoque ambiental que busca, a través del desempeño integral de la vivienda existente, ahorros económicos para las familias de los acreditados al Infonavit. De manera adicional apoya los esfuerzos nacionales de mitigación de GEI.

El modelo técnico incluye las cuatro zonas bioclimáticas consideradas en el diseño técnico de la NAMA de VE: cálido seco, cálido húmedo, semifrío y templado<sup>15</sup>. *Se propone tomar en cuenta tres indicadores para la creación de los paquetes para cada modalidad del Mejoravit Verde: el valor presente de las intervenciones, el valor de ahorro económico y la mitigación de CO<sub>2</sub>eq.* Es importante notar que los equipos y las soluciones a las viviendas que aquí se proponen son ilustrativas y sirven como ejemplo para la siguiente etapa, en la que se definirán los criterios para la implementación del Mejoravit Verde.

#### 3.3.1. Modalidad A

La NAMA de VE recomienda que todos los prototipos de vivienda, en todas las zonas bioclimáticas, tengan como prioridad financiar las medidas con mayor potencial de ahorro y de mitigación. La Modalidad A del Mejoravit Verde se inspira en el Paso 1 de la NAMA de VE y se enfoca en asegurar que las viviendas alcancen el mejor desempeño en electricidad, agua y gas a partir de la instalación de equipos de alta

---

<sup>13</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.

<sup>14</sup> Actualmente el Programa Mejoravit Ampliación está suspendido.

<sup>15</sup> Es importante notar que el Infonavit, en el Manual explicativo de la Vivienda Ecológica, agrupa las 10 regiones bioclimáticas del país en 3 (semifrío, templado y cálido).

eficiencia.



**Figura 4.** Consumo energético en el sector residencial.  
Elaboración: CAPSUS, con información de la SENER, 2008.

Esto se fundamenta en que, de acuerdo con la SENER, en 2008 el mayor consumo energético que tuvo el sector residencial en México fue gracias al calentamiento de agua con 47% del consumo total energético, seguido de la cocción de alimentos y la refrigeración, con 28% y 10% respectivamente<sup>16</sup>. De acuerdo a estos indicadores los electrodomésticos de alta eficiencia pueden reducir, en gran medida, el consumo energético y por tanto el gasto económico de las familias en relación a los usos antes mencionados, sin llevar a cabo modificaciones en la vivienda o en los hábitos de los residentes. Por esta razón se recomienda que los equipos involucrados en estas actividades domésticas se incorporen al listado de ecotecnologías y se consideren como parte integral de una vivienda. Esto se fundamenta en las medidas que se dieron a conocer en enero 2015, para impulsar el desarrollo de vivienda de la Política Nacional de Vivienda: **Punto 1.C** *Los créditos hipotecarios apoyarán la adquisición de electrodomésticos de alta eficiencia, a fin de que las familias paguen menos por luz, agua y gas.*

Las ventajas de iniciar con este tipo de mejoras son su fácil adquisición e implementación y la disminución inmediata en el consumo energético; una vez que estas mejoras son incorporadas a la vivienda se integran modificaciones que aumenten el potencial de mitigación y por lo tanto generen un mayor ahorro. Los montos de préstamo considerados para esta modalidad<sup>17</sup> son suficientes para equipar la vivienda y alcanzar un impacto positivo en la economía familiar y en la reducción de emisiones<sup>18</sup>.

<sup>16</sup> SENER (2011), Indicadores de Eficiencia Energética en México.

<sup>17</sup> Estos montos van de 10,000 hasta 50,000 pesos. El monto inferior es más alto que el monto inicial de Mejoravit (\$3,553 MXN) justo para asegurar un impacto positivo en el desempeño de la vivienda.

<sup>18</sup> Es posible que dentro de la Modalidad A se incluyan medidas de la Modalidad B si estas forman parte de las necesidades del derechohabiente y puede instalarlas o implementarlas sin la necesidad de contar con asesoría. No obstante, se recomienda el Infonavit verifique que los proveedores estén certificados en la instalación de las tecnologías de alta eficiencia. Por ejemplo en el caso de los calentadores solares los proveedores deberán de contar con el estándar de competencia EC0325.



En términos generales, el proceso inicia cuando el derechohabiente expresa su interés en obtener un crédito para mejorar su vivienda y solicita una precalificación. Ésta permite verificar el monto total disponible y los plazos en los que es posible realizarlos. A partir de lo anterior, el derechohabiente elige la modalidad que más se apegue a sus intereses y posibilidades. Con ello se registran en el sistema los consumos de electricidad, agua y gas, así como las principales características de su vivienda. El sistema genera –mediante un análisis automatizado<sup>19</sup>–, un Plan de Desempeño Integral, que recomienda la mejor forma de equipar su vivienda. En la sección 4.2 se explica con detalle la operación de ambas modalidades.

A continuación, se presenta un ejemplo de listado de los equipos de alta eficiencia que se sugieren como parte de la Modalidad A:

---

<sup>19</sup> El análisis automatizado consiste en un algoritmo computacional que permite identificar las medidas con mayor potencial a partir de un inventario de los equipos con los que cuenta la vivienda; éste se explica con mayor detalle en el capítulo 4.



**Figura 5.** Ejemplo del listado de los equipos de alta eficiencia para la Modalidad A.  
Elaboración: CAPSUS.

Como se mencionó anteriormente, este listado es un ejemplo de los equipos de alta eficiencia que pueden conformar los paquetes ideales, sin embargo, no son los únicos que deben contemplarse. Las tecnologías que aquí se incluyen han pasado por un proceso de evaluación y certificación por parte de las instituciones correspondientes (Organismos de Normalización y Certificación (ONNCCE, ANCE, NORMEX), además de ser revisadas por CONAGUA, CONUEE e Infonavit)<sup>20</sup>. Por lo tanto, se recomienda, en caso de agregar algún

<sup>20</sup> Esta información se obtuvo de los estudios realizados por: CONUEE- INFONAVIT, 2016. Ahorros de energía por tecnologías consideradas en la Hipoteca Verde y CONAGUA – INFONAVIT 2016: Anexo metodológico para determinar el ahorro de agua y monetario por el uso de dispositivos ahorradores de agua en el programa Hipoteca Verde.

equipo, que éste cuente con información respaldada por estudios de alguna de estas instituciones, así mismo se recomienda actualizar esta información de manera periódica.

Además de los equipos mencionados, se sugiere incluir otras tecnologías en el listado una vez que pasen por una evaluación, a través de las instituciones correspondientes (Organismos de Normalización y Certificación, CONAGUA, CONUEE e Infonavit). Si bien la principal justificación para considerar estas tecnologías es el potencial de ahorro energético y económico<sup>21</sup>, tienen otras ventajas y características<sup>22</sup> que se señalan de manera breve en la lista de nuevas tecnologías que se presenta a continuación:

- **Contactos inteligentes.** Este tipo de contactos controlan el uso de aparatos de forma remota desde un *smartphone*. Monitorean el consumo eléctrico vía internet, y permiten crear horarios para el uso energético; pueden generar un ahorro de hasta el 10% en el consumo energético.
- **Sensores de iluminación.** La iluminación inteligente detecta la presencia dentro de una habitación y atenúa la cantidad de luz a partir de la luminosidad natural. El ahorro puede alcanzar hasta el 40% en consumo energético por iluminación.
- **Atenuador de luz.** Es posible instalarlo en el contacto del apagador, atenúa la iluminación de acuerdo a la necesidad del usuario. El potencial de ahorro va del 10 hasta el 60% del consumo energético por iluminación.
- **Sistema tubular de iluminación solar.** Es un dispositivo que permite iluminar una habitación con luz natural a través de un tubo que va del exterior al interior; el diseño puede ser modular. Aumenta el confort al proveer luz natural y genera hasta un 94% de ahorro en el consumo energético de iluminación.
- **Calefacción radiante.** Con un sistema de serpentín, esta calefacción puede ser instalada en el piso o en el muro. Transfiere calor directamente desde una superficie caliente hacia los habitantes en determinada habitación. El ahorro por calefacción puede ser de entre 50 y 60% en climas fríos.
- **Calefacción solar.** Funciona a través de un colector solar de aluminio con un recubrimiento eficiente; es utilizado para calefacción, deshumidificación y ventilación de espacios habitables con aire caliente. En zonas de clima frío puede reducir el consumo energético por calefacción entre un 50 y un 80%.
- **Estufa de inducción magnética.** Este tipo de estufas calientan 6 veces más rápido que una convencional, evita incendios y accidentes y el calor generado se disipa solamente en un 12%. Estas estufas ofrecen un 84% de ahorro en consumo energético al cocinar.
- **Inodoro con lavabo integrado.** El agua utilizada en el lavado se recupera y se aprovecha para el

---

<sup>21</sup> El ahorro económico y energético, así como el costo de mitigación de cada tecnología, se presenta en el Anexo 1.

<sup>22</sup> Todas las tecnologías que se enlistan cuentan con certificado nacional o internacional (o ambos) y están disponibles en México.

inodoro. El ahorro en consumo de agua puede ser de hasta el 50%.

- **Regadera con indicador de consumo.** Esta regadera registra el uso de agua y da a conocer al usuario la cantidad de agua que consume por medio de un indicador de colores. Por otra parte, no requiere de baterías o de conexión eléctrica. Se estima que puede llegar a reducir un 25% en el consumo de agua para regadera, al incentivar los hábitos de ahorro.
- **Intercambiadores de calor en regaderas.** Evita el desperdicio de agua fría al inicio de la ducha puesto que aprovecha el residual de agua caliente para precalentar el agua fría antes de que ésta pase por el calentador. Representa un ahorro del 17% en gas, además de que también promueve el ahorro en el consumo de agua.
- **Vidrio fotovoltaico.** Produce energía eléctrica al estar expuesto a la luz solar y funciona a la vez como un sistema de aislamiento térmico (es pertinente considerar que es 75% menos eficiente que los módulos fotovoltaicos). Ofrece hasta un 40% en el ahorro de consumo energético.
- **Humidificador ventilador.** Este sistema absorbe el aire seco y entrega aire húmedo. Aumenta el confort en las zonas bioclimáticas cálidas secas al aumentar el nivel de humedad. Ofrece un 40% de ahorro energético en el uso de aire acondicionado.
- **Medidor de agua inteligente.** Este medidor simplifica los procedimientos de cobro de agua y al eliminar las cuotas fijas incentiva los hábitos de ahorro. Ayuda a prevenir y a detectar fugas por lo que puede reducir el desperdicio, y promover el ahorro hasta en un 30%, en el consumo de agua.

Como se señaló anteriormente el listado final deberá de contar con información del valor presente neto de las tecnologías, los valores de ahorro económico y de mitigación de CO<sub>2</sub>eq. Estas tres métricas son fundamentales, tanto para apoyar a los objetivos institucionales del Infonavit<sup>23</sup>, como para reconocer la contribución del Instituto a alcanzar las metas nacionales de mitigación<sup>24</sup> en el sector de vivienda.

La propuesta actual incluye los electrodomésticos que representan el mayor consumo de agua y energía dentro de una vivienda: refrigerador, estufa y lavadora; se recomienda dar prioridad a estos equipos gracias al alto nivel de penetración en los hogares y a que su funcionamiento impacta directamente en el desempeño integral. Por otro lado, su consumo energético representa un poco más del 50% del gasto de las familias con ingresos menores a 5 veces salario mínimo (VSM)<sup>25</sup>. El reemplazo de electrodomésticos viejos por aquellos de alta eficiencia es significativamente favorable para el ahorro de energía de las familias y para favorecer el cuidado del medio ambiente. Los equipos serán de fácil implementación e instalación para el acreditado, de tal forma que no se tenga que llevar a cabo alguna adecuación adicional a

---

<sup>23</sup> Infonavit, Visión, misión, objetivos institucionales y valores. Última actualización en Octubre de 2016.

<sup>24</sup> Gobierno de la República, Programa Nacional de Vivienda 2014-2018, Diario Oficial de la Federación, 2014.

<sup>25</sup> Esta información se obtuvo de los estudios realizados por: CONUEE- INFONAVIT, 2016. Ahorros de energía por tecnologías consideradas en la Hipoteca Verde y CONAGUA – INFONAVIT 2016: Anexo metodológico para determinar el ahorro de agua y monetario por el uso de dispositivos ahorradores de agua en el programa Hipoteca Verde.

la vivienda en cuanto a su sistema estructural.

Se recomienda, según lo establece el diseño técnico de la NAMA, que todas las modalidades incluyan un proceso de asesoría energética; si bien los montos para la Modalidad A no son suficientes para cubrir la asesoría personal, se propone un sistema automatizado que brinde la primera etapa del Plan de Desempeño Integral. Esta etapa del Plan será integrada a partir del análisis de la información, sobre el consumo y equipamiento de la vivienda, que brinde el acreditado al momento de solicitar su crédito y contendrá las medidas necesarias para que su vivienda alcance un mayor nivel de eficiencia energética y por lo tanto de ahorro.

Este reporte incluirá una propuesta de paquete ideal, el cual se conformará a partir de un algoritmo que tomará como referencia la versión más reciente del Manual Explicativo de la Vivienda Ecológica. Este paquete ideal se definirá según el monto del que dispone el derechohabiente e incluirá los siguientes pasos necesarios para aumentar el desempeño integral de su vivienda, ya sea por solicitar de nuevo la Modalidad A o bien por escalar a la Modalidad B. De igual manera, el acreditado conocerá los ahorros del paquete recomendado al ser implementado y de las siguientes medidas que el sistema recomiende sean realizadas a esa vivienda.

### **3.3.2. Modalidad B**

Esta modalidad le brindará al acreditado la posibilidad de realizar alguna mejora o renovación a su vivienda a la vez que mejorará el confort y el desempeño integral con la planificación de un asesor energético. El perfil y el rol de éste se explican con mayor detalle en el capítulo 4 del presente documento; sin embargo, es importante señalar que deberá, de manera obligatoria, realizar el diagnóstico de la vivienda. De igual manera, el asesor conformará el Plan de Desempeño Integral. Para ello, simulará las medidas elegidas a través del sistema Sisevive-Ecocasa<sup>26</sup>, con sus herramientas DEEVi y SAAVi. Además de simplificar y estandarizar el proceso de evaluación de la vivienda, esto también permitirá registrarla de acuerdo al Índice de Desempeño Global (IDG)<sup>27</sup>.

El proyecto generado por el asesor energético brindará una solución específica y adecuada para mejorar la eficiencia energética y de consumo de agua de la vivienda del acreditado, lo que generará ahorros en el pago de servicios. El asesor será responsable de realizar los análisis estructurales, arquitectónicos, de instalaciones (eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas), entre otros<sup>28</sup>. Los resultados de dichos análisis servirán

---

<sup>26</sup>El sistema Sisevive-Ecocasa evalúa las características arquitectónicas y las medidas de eficiencia energética que se han incorporado a una vivienda. Utiliza las herramientas DEEVi y SAAVi, la primera evalúa el desempeño energético (DEEVi-Diseño Energéticamente Eficiente de la Vivienda) y la segunda el desempeño en el consumo del agua (SAAVi-Simulación del Ahorro del Agua en la Vivienda). Ambas fueron diseñadas a partir del contexto normativo y del mercado de la vivienda en México.

<sup>27</sup> El Índice de Desempeño Global de la vivienda, a partir de los análisis de la DEEVi y la SAAVi, brinda una escala de calificación de la eficiencia energética y ambiental (con una escala que va de la G a la A, siendo la A la más eficiente).

<sup>28</sup> Para lo cual se recomienda que consulte las Guías Prácticas de la NAMA de Vivienda Existente.

para el desarrollo del Plan de Desempeño Integral a partir del bioclima y de la tipología de vivienda<sup>29</sup>. Por ejemplo, en las zonas cálidas del país, donde el potencial de mitigación y el ahorro consisten en reducir la demanda de refrigeración del espacio interior, el asesor puede proponer mejorar el desempeño energético a partir de aislamiento térmico en muros o techo, así como de sombreadamiento en puertas y ventanas.

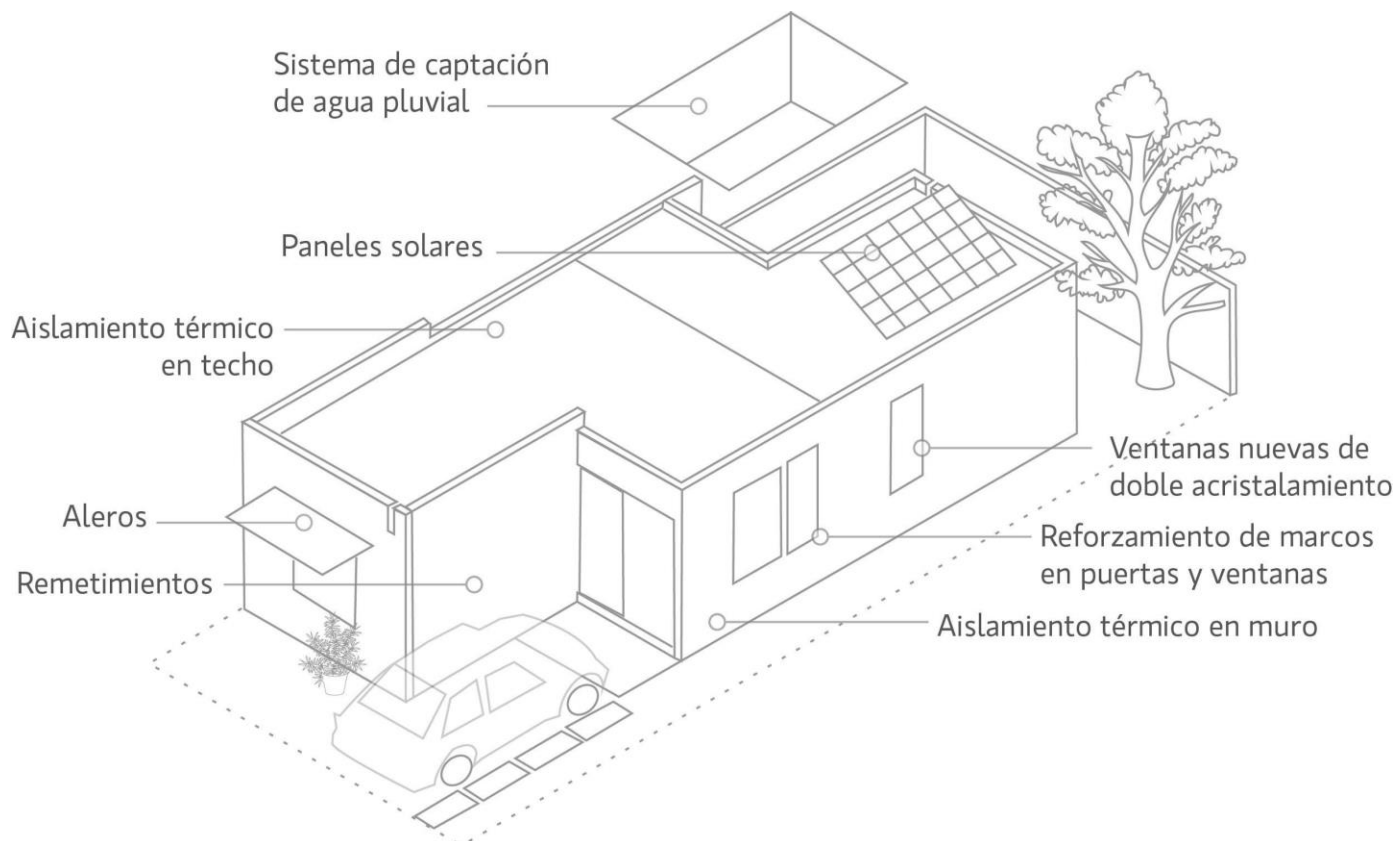
Debido al tipo de intervenciones, esta modalidad requiere de una mayor inversión y de un plan más detallado puesto que podrá requerir modificaciones a la estructura de la vivienda. Por lo anterior se recomienda, que el Plan de Desempeño Integral sea realizado por un asesor energético, y que esta modalidad acceda a los montos contemplados en el Mejoravit Ampliación que van –en números redondos– de \$50,000 a \$150,000 MXN.

Al igual que en la Modalidad A, se presenta un listado de las medidas que se recomienda considerar para la Modalidad B, las cuales son las siguientes:

- Suministro e instalación de ventanas nuevas de doble acristalamiento
- Sombreamiento
  - Partesoles
  - Aleros
  - Remetimientos
- Aislamiento térmico en techo
- Aislamiento térmico en muro
- Ventilación controlada
  - Reforzamiento de marcos de puertas y ventanas
  - Apertura de vanos
- Sistema de captación de agua pluvial
- Paneles solares, bombas de calor o mini generador eólico

---

<sup>29</sup> Los bioclimas que se consideran son los siguientes: cálido seco, cálido húmedo, templado y semifrío; y las tipologías son aislada, vertical y adosada.



**Figura 6.** Ejemplo de medidas, de la Modalidad B, para una vivienda adosada en clima cálido.  
Elaboración: GIZ, Guías prácticas de la NAMA de Vivienda Existente.

Al igual que en la Modalidad A, debe de existir una priorización de las medidas; es decir un orden en el que las medidas sean implementadas. En este caso el asesor tendrá la facultad de decidir sobre el equipamiento y sobre la prioridad de las medidas, basado en los resultados que se obtengan del diagnóstico inicial y al momento de realizar el Plan de Desempeño Integral<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Se recomienda que el asesor aproveche la información presentada en las Guías Prácticas de la NAMA de Vivienda Existente para la elaboración de este Plan.

PASOS NAMA	ESQUEMAS DE OPERACIÓN ACTUALES DE INFONAVIT	MODALIDADES MEJORAVIT VERDE
1	<b>Mejoravit</b>	A
2* 3	<b>Mejoravit</b> ampliación	B

\* Algunas medidas para la Modalidad B se tomarán en cuenta desde la Modalidad A, puesto que Infonavit las considera como medidas de fácil implementación.

**Figura 7.** El Mejoravit Verde se estructura en dos modalidades, la Modalidad A se alinea con el Paso 1 de la NAMA de VE, y la Modalidad B con los dos pasos siguientes. Esto busca alinear los pasos de la NAMA de VE a los esquemas de operación que maneja el Infonavit con el Mejoravit actual y el Mejoravit Ampliación.

Elaboración: CAPSUS.

### 3.3.3. Priorización de medidas para las modalidades del Mejoravit Verde

Las medidas de mejora y equipos de alta eficiencia que se consideran en las Modalidades A y B contarán con un grado de priorización, de acuerdo al valor presente neto de las tecnologías, el cual se calculará con información sobre la inversión inicial, la tasa del crédito, la vida útil y el ahorro que generará a lo largo de ésta. A partir de dicha priorización se realizará un esquema de planeación sobre el que se pueda extender recomendaciones al acreditado (en la Modalidad A) y apoyar el proceso de asesoría energética (en la Modalidad B).

Las medidas prioritarias serán aquellas que propicien un mayor ahorro en los hogares de los acreditados. Para esto es indispensable considerar el bioclima, puesto que influye en las necesidades y en los hábitos de consumo de los hogares (electricidad, gas y agua), así como el nivel salarial del acreditado, que repercute en el análisis financiero para estimar el monto máximo del crédito.

En términos generales (para ambas modalidades) se recomienda que en climas cálido seco y cálido húmedo, se le dé prioridad a aquellas medidas que favorezcan la eficiencia en el consumo de electricidad. Esto es porque el mayor consumo en dichos bioclimas se da en la refrigeración y en el acondicionamiento de aire. El consumo total por hogares en estas regiones se encuentra entre el 15 y 70 por ciento, dependiendo el nivel salarial de la familia que habita la vivienda.

Para los climas templado y semifrío se recomienda dar prioridad a aquellas medidas que favorezcan la eficiencia en el consumo del gas. El gasto de las familias destinado para calentar agua y para la cocción de los alimentos en este tipo de climas oscila entre 50 y 60 por ciento, dependiendo el nivel salarial de la familia que habita la vivienda. Se sugiere dar prioridad al uso de calentadores solares y estufas con



eficiencia energética, así como a medidas que eviten la pérdida de calor como el reforzamiento de puertas y de ventanas<sup>31</sup>.

El potencial de mitigación servirá como indicador para alinear los programas del Infonavit a las metas nacionales de mitigación y para evaluar el programa a futuro; este aspecto se describe con detalle en el siguiente capítulo.

### 3.3.4. Estimación del potencial de mitigación de CO<sub>2</sub>eq y de ahorro por bioclima

A continuación, se presenta la información principal de cada uno de los paquetes que se sugieren para la Modalidad A, las tablas de referencia pueden ser consultadas en el anexo 2. Es importante notar que los valores que se muestran en la siguiente lista corresponden al potencial máximo esperado; es decir, consideran que la vivienda y todos los elementos que la equipan fueron adquiridos antes del año 2000. Los ahorros y la mitigación se estimaron tomando en consideración los mismos mecanismos que utiliza el Infonavit actualmente; esto es mediante la definición de una línea base (normativa nacional) y la medida en que los equipos superan dicho estándar<sup>32</sup>.

#### Modalidad A - Clima templado

- **Concepto:** Equipos de alta eficiencia como parte de la vivienda existente. Por ejemplo: inodoro, regadera y lavadora de grado ecológico, llaves ahorradoras, lámparas LED, calentador solar, estufa con reemplazo (30% arriba de la norma), refrigerador (5% arriba de la norma).
- Costo aproximado: \$37,094 MXN
- Ahorro estimado en agua, electricidad y gas al año: \$3,704 MXN
- Potencial de mitigación anual del paquete: 723 kg de CO<sub>2</sub>eq

#### Modalidad A - Clima semifrío

- **Concepto:** Equipos de alta eficiencia como parte de la vivienda existente. Por ejemplo: inodoro, regadera y lavadora de grado ecológico, llaves ahorradoras, lámparas LED, calentador solar, estufa con reemplazo (30% arriba de la norma), refrigerador (5% arriba de la norma).
- Costo aproximado: \$37,094 MXN
- Ahorro estimado en agua, electricidad y gas al año: \$3,520 MXN
- Potencial de mitigación anual del paquete: 724 kg de CO<sub>2</sub>e

---

<sup>31</sup> Esta priorización toma como referencia los Pasos 2 y 3 de la NAMA de VE, por lo que se motivará a los asesores a consultar las Guías prácticas de la NAMA de Vivienda Existente.

<sup>32</sup> Para mayor información sobre estos métodos, consultar el Manual Explicativo de la Vivienda Ecológica 2016 del Infonavit.

#### Modalidad A - Clima cálido seco

- **Concepto:** Equipos de alta eficiencia como parte de la vivienda existente. Por ejemplo: inodoro, regadera y lavadora de grado ecológico, llaves ahorradoras, lámparas LED, aire acondicionado de alta eficiencia, refrigerador (5% arriba de la norma), calentador de gas de paso instantáneo, estufa con reemplazo (30% arriba de la norma).
- Costo aproximado: \$39,633 MXN
- Ahorro estimado en agua, electricidad y gas al año: \$2,788 MXN
- Potencial de mitigación anual del paquete: 638 kg de CO<sub>2</sub>eq

#### Modalidad A - Clima cálido húmedo

- **Concepto:** Equipos de alta eficiencia como parte de la vivienda existente. Por ejemplo: inodoro, regadera y lavadora de grado ecológico, llaves ahorradoras, lámparas LED, aire acondicionado de alta eficiencia, refrigerador (5% arriba de la norma), calentador de gas de paso instantáneo, estufa con reemplazo (30% arriba de la norma).
- Costo aproximado: 39,633 pesos
- Ahorro estimado en agua, electricidad y gas al año: 2,721 pesos
- Potencial de mitigación anual del paquete: 638 kg de CO<sub>2</sub>e

Es importante considerar que estos son paquetes aspiracionales; es decir, el ahorro señalado corresponde al máximo que se lograría si se implementan todas las acciones recomendadas. Sin embargo, es natural esperar que los acreditados no necesariamente implementen el total de las medidas, por lo tanto, como parte del diseño conceptual del Mejoravit Verde, se propone establecer un objetivo realista que permita flexibilidad a los acreditados para elegir las medidas que mejor se ajusten a sus prioridades. El ahorro realista se definirá mediante la siguiente ecuación:

$$AR = Fc * MPA$$

Donde AR es el ahorro realista, Fc es un factor de corrección y AA es el máximo potencial de ahorro. El factor de corrección se definirá a partir de los resultados de la prueba piloto (como se describe en el capítulo 5.2). Por ejemplo, suponiendo un factor de corrección de 50% y que en la Modalidad A para clima cálido húmedo el máximo potencial de ahorro (MPA) es de 2,788 pesos al año, entonces el ahorro realista sería de:

$$AR = 2,788 \text{ pesos} * 0.50 = 1,394 \text{ pesos}$$

Es importante aclarar que el factor de corrección de 50% es únicamente un ejemplo ilustrativo. El factor será definido por el Infonavit después del trabajo de campo y de acuerdo a la información contenida en el Manual Explicativo de la Vivienda Ecológica vigente. El diseño de los paquetes, así como el factor de corrección deberán actualizarse continuamente conforme existan en el mercado tecnologías más eficientes

o se publiquen nuevas regulaciones de eficiencia. Se deberá definir el periodo y método para realizar la actualización en la siguiente etapa del desarrollo de este Programa (diseño técnico).

En cuanto a los costos de las medidas consideradas, en los paquetes para la Modalidad A y las mejoras de la Modalidad B, es necesario tomar en cuenta que existen costos asociados de adaptación y adecuación en la vivienda, los cuales harán que el monto final del Plan sea variable.

## 4. Operación del Programa Mejoravit Verde

### 4.1. Relación entre Mejoravit y Mejoravit Verde

El Mejoravit y el Mejoravit Verde son esquemas de financiamiento para realizar mejoras en la vivienda de los derechohabientes. La diferencia entre ellos es que el Mejoravit Verde, además de proveer un **beneficio económico** a través de ahorros mensuales, promoverá una visión de eficiencia energética a largo plazo a través de un Plan de Desempeño integral. Este último fomentará la adquisición de equipos de alta eficiencia y de medidas específicas para cada vivienda. Por otra parte, existirá un **beneficio social**, dado que los hogares habitarán en un entorno más saludable y confortable, y también un **beneficio ambiental** relacionado a la mitigación de GEI.

Al igual que el Mejoravit actual, el Mejoravit Verde podrá ser solicitado en diversas ocasiones; la única diferencia es que, en caso de solicitar, o bien de escalar a la Modalidad B, el Plan de Desempeño Integral se realizará con la asesoría de un experto quien determinará las medidas a partir de un diagnóstico a la vivienda.

Una diferencia importante entre el Mejoravit y el Mejoravit Verde son los montos máximos de crédito. Actualmente el Mejoravit ofrece un monto de hasta \$49,737 MXN; se propone que este último sea el monto máximo para la Modalidad A del Mejoravit Verde y la Modalidad B cuente con un monto entre \$50,000 y \$150,000 MXN.

El principal atractivo de este programa será, que el acreditado, contará con un Plan de Desempeño Integral que le ayudará a adquirir equipos de alta eficiencia e incorporar medidas de manera informada y planificada, lo que aumentará el ahorro y el confort térmico en su vivienda. Por otra parte, existen otros beneficios para el gobierno y el país, puesto que además de aportar a la mitigación y por lo tanto a cumplir con las metas nacionales, este programa reducirá los montos que se destinan hoy en día a subsidios energéticos. Por lo anterior se sugiere contar con algún tipo de incentivo para atraer a un mayor número de acreditados a solicitar el Mejoravit Verde.

### 4.2. Esquema de operación

Para solicitar el crédito, el derechohabiente deberá realizar su precalificación, la cual determinará, a partir de sus puntos y salario presente, si califica para la Modalidad A o para la Modalidad B del Mejoravit Verde. De igual manera, el acreditado responderá a un cuestionario de sondeo para establecer las necesidades de mejoramiento o renovación a su vivienda. Esta información permitirá al derechohabiente elegir la Modalidad que le convenga, o bien seguir la recomendación que el sistema libere, y conformar un proyecto según el monto con el que cuenta.



**Figura 8.** Pecalificación y Cuestionario de sondeo para elegir la Modalidad.  
Elaboración: CAPSUS.

El acreditado puede solicitar el crédito, en la modalidad que requiera, cuantas veces considere necesario. Es decir, si ya solicitó el Mejoravit Verde en una ocasión y en función de su precalificación y el cuestionario de sondeo eligió la Modalidad A, una vez liquidado ese crédito puede elegir un nuevo crédito en la misma modalidad. De igual manera podrá escalar de la Modalidad A a la Modalidad B y contar con la asesoría energética.

El Plan de Desempeño Integral se realizará en dos etapas, siendo la primera un insumo para llevar a cabo la segunda. La primera etapa del Plan será parte de la Modalidad A, en la que los acreditados completarán un cuestionario, al momento de entregar su expediente, relacionado a su consumo eléctrico, de gas y agua (tipo de equipos, edad de éstos, etc.). Las preguntas de este cuestionario serán diseñadas para responder de manera ágil, sin la necesidad de contar con información muy específica o detallada sobre la construcción o equipamiento de la vivienda<sup>33</sup>; no obstante, el cuestionario será parte de los documentos a entregar en el expediente de manera que la persona tenga conocimiento de las preguntas antes de llegar al módulo de originación.

El objetivo de este cuestionario es que esté albergado en un sistema que permita generar, automáticamente, un reporte de lo que se recomienda para la vivienda según el consumo eléctrico, de

<sup>33</sup> Se recomienda realizar preguntas de selección múltiple como la siguiente:

Su refrigerador tiene:  
Menos de 10 años ▮

Aproximadamente 10 años ▮

Más de 10 años ▮

agua y gas. Este reporte es la primera Etapa del Plan de Desempeño Integral, y con base en el mismo, el sistema recomienda el **paquete ideal**, en función del nivel de eficiencia de la vivienda, la tipología de la misma y de la capacidad de pago del trabajador. Se recomienda que haya cierta flexibilidad en el monto y en el paquete, de manera que las prioridades del derechohabiente también sean tomadas en cuenta en la selección de los equipos que se soliciten como parte del crédito; misma que será registrada en el sistema al momento de finalizar el trámite de solicitud.

El reporte tendrá como objetivo brindar todas las mejoras que se necesitan hacer en la vivienda como parte de la Modalidad A; si el crédito del derechohabiente no es suficiente para completarla o decide no incluir todas las medidas recomendadas, entonces podrá solicitar el crédito una segunda o tercera vez hasta alcanzar el nivel más alto de desempeño ambiental y energético, incluyendo sus necesidades de remodelación o renovación.

Se recomienda que el sistema antes mencionado esté albergado en la plataforma del Registro Único de Vivienda (RUV), de forma que todos los créditos del Mejoravit Verde incluyan su inscripción a este registro nacional y obtengan su CUV (Clave Única de Vivienda) en un esquema de Mercado Abierto Individual (MAI). De esta forma todas las mejoras y modificaciones realizadas en la vivienda serán registradas y así se podrá dar seguimiento. Por ejemplo, en el caso de la Modalidad A, una vez que la tarjeta es utilizada, la información se subirá a la plataforma para contar con un historial de las mejoras y remodelaciones que se realicen<sup>34</sup>.

Se propone que el acreditado cubra el monto de inscripción al RUV (aproximadamente 250 pesos a la fecha de este estudio); no obstante, se sugiere revisar si en la Modalidad A este costo puede ser subsidiado<sup>35</sup>. Esto serviría como otro mecanismo<sup>36</sup> para asegurar que los acreditados ejerzan su crédito para las mejoras que se han indicado en su Plan y que, en el caso de los equipos de alta eficiencia, no se dupliquen o revendan.

El Plan de Desempeño Integral para la Modalidad B la elabora un asesor, elegido por el derechohabiente de una cartera de asesores certificados<sup>37</sup>, quien realiza un diagnóstico físico a la vivienda y un proyecto en el que toma en cuenta las medidas que considere adecuadas, según la tipología de la vivienda y la zona bioclimática. El asesor realizará un diagnóstico energético para conocer el consumo y la demanda de energía primaria, en relación a las medidas de eficiencia energética con las que ya cuenta la vivienda. El asesor deberá de incluir las medidas recomendadas en la Modalidad A que no formen parte de la vivienda;

---

<sup>34</sup> Este historial servirá para la verificación automática que se describe en el siguiente capítulo.

<sup>35</sup> Se puede encontrar más información sobre este aspecto en el capítulo 4.

<sup>36</sup> En el Mejoravit tradicional ha sido atendido a través de una plataforma en la que los proveedores registran, con la información del acreditado, los productos e insumos adquiridos con el comprobante de pago.

<sup>37</sup> Estos asesores pueden ser del Infonavit o de otra institución. Esto será definido durante el diseño técnico del programa. Se recomienda que sean despachos de arquitectura o de construcción que obtengan el certificado del estándar de competencia EC0431. Esta propuesta se desarrolla de manera más amplia en la sección 4.2 del siguiente capítulo.

por ejemplo, no se podrá tomar alguna medida de aislamiento para la vivienda si no se cuenta con equipos de alta eficiencia.

Después de realizar el diagnóstico, como parte de la elaboración del Plan de Desempeño Integral, el asesor establecerá una línea base a partir de la información recabada; esta información deberá ser integrada al sistema RUV. Para agilizar el proceso y no duplicar el trámite, será este el momento en el que el asesor haga la inscripción al RUV, en caso de que esa vivienda no cuente ya con una CUV.

El asesor simulará las medidas con las herramientas del Sisevive-Ecocasa (DEEVi y SAAVi) y podrá hacer rectificaciones al Plan las veces que considere necesarias para optimizar el Índice de Desempeño Global (IDG)<sup>38</sup>. Una vez que cuente con el Plan definitivo llevará a cabo las modificaciones a la vivienda. En este proceso es posible que encuentre algunas complicaciones técnicas que no haya identificado en la etapa de diagnóstico y sobre las cuales deberá elaborar un reporte y subir las modificaciones necesarias al Plan registrado en el sistema. Una vez que las medidas hayan sido implementadas serán registradas en el sistema RUV. De esta manera se podrá contar con un seguimiento detallado desde el diagnóstico hasta la verificación.

En el caso de que el acreditado haya escalado de la Modalidad A a la Modalidad B y su vivienda ya esté inscrita en el RUV no tendrá que cubrir ese costo; no obstante, si solicita el crédito por primera vez y su precalificación le permite acceder a la Modalidad B, deberá pagar su inscripción.

El Plan de Desempeño Integral estará sujeto a un proceso de verificación y los verificadores serán evaluados a través del Índice de Excelencia (INEX) del Infonavit. Esta verificación debe, forzosamente, incluir las medidas de eficiencia energética, así como los ahorros económicos y la mitigación resultante.

---

<sup>38</sup> Una vez que el asesor realice el diagnóstico, le brindará al acreditado la calificación de su vivienda según el Índice de Desempeño Global. De igual forma se recomienda dar seguimiento a la calificación de la vivienda según se implementen las mejoras y actualizar el etiquetado para el conocimiento del acreditado.



**Figura 9.** Mapa de la operación del Mejoravit Verde, para las Modalidades A y B.  
Elaboración: CAPSUS.

Como se verá más adelante, en la sección 4.5, se deberá de realizar un programa de capacitación para los promotores que realizan la originación de créditos, de manera que se familiaricen con el sistema (cuestionario, reporte y paquetes ideales). De igual forma, se deberá de realizar la difusión pertinente para que los derechohabientes conozcan los beneficios del programa económicos, ambientales y sociales del programa. Al aumentar la demanda del programa, se espera que un mayor número de proveedores y comercios estén interesados en estar en la plataforma y contar con módulos para la originación de créditos *in situ*<sup>39</sup>.

Por último, es necesario considerar la planeación de este programa a partir de un funcionamiento integral, por lo que es recomendable incluir un esquema de chatarrización de los electrodomésticos viejos; el destino final de éstos debe estar programado para que no tenga repercusiones negativas al medio ambiente. Esto toma especial relevancia en la disposición de los refrigeradores puesto que la liberación de los gases que contienen pueden ser agotadores de la capa de ozono.

<sup>39</sup> En la actualidad el único comercio con módulos para la originación del Programa Mejoravit es Home Depot.

### 4.3. Definición de los requisitos y pasos para la obtención del crédito

Los derechohabientes del Infonavit deberán cumplir con los siguientes requisitos para solicitar el crédito<sup>40</sup>:

- Tener una relación laboral vigente.
- Contar con 116 puntos y al menos 8 meses de antigüedad en su trabajo.
- La edad del derechohabiente más el plazo del crédito seleccionado no puede ser mayor al momento en el que éste cumpla 65 años.
- Dos referencias personales, que puedan ser contactadas.
- No tener un crédito vigente con el Infonavit a la fecha de solicitud.
- La vivienda en la que se llevarán a cabo las mejoras deberá ser propiedad del derechohabiente.

Para solicitar el crédito deberán de realizar los siguientes pasos:

1. Precalificación<sup>41</sup>
2. Consulta sobre el Plan de Mejora Integral de la vivienda y los diversos proveedores y productos que es posible adquirir a través del Mejoravit Verde.
3. Integración del expediente
4. Entrega del expediente al Centro de Servicio Infonavit (CESI) o establecimiento autorizado
5. Firma de la solicitud en presencia del Asesor del CESI
6. Entrega del Aviso de Retención de Descuentos para que sea sellado en el lugar de trabajo
7. Entrega de este Aviso al CESI
8. Recepción de la tarjeta Mejoravit Verde
9. Fotografía para autenticar la identidad del derechohabiente
10. Formalización y activación del crédito

El expediente se conformará con la documentación siguiente:

- Solicitud de crédito para el Mejoravit Verde (original y copia)

---

<sup>40</sup> Estos requisitos fueron desarrollados con base en los procesos actuales del Instituto.

<sup>41</sup> El derechohabiente deberá de consultar el monto de crédito de acuerdo a su capacidad de pago y el plazo que elija; además deberá conocer el monto del crédito y el monto de pago mensual.



- Cuestionario de consumo de agua y energía (Prellenado)
- Carta en la que el acreditado permite que el Infonavit consulte de manera automática sus recibos de luz y agua.
- Acta de nacimiento (original y copia)
- Identificación oficial vigente (original y copia)
- CURP
- Estado de cuenta con CLABE interbancaria a nombre del derechohabiente (original y copia), con una vigencia no mayor a 3 meses
- Recibo de agua (original y copia)
- Recibo de luz (original y copia)
- Recibo de gas (original y copia)
- Predial (metros cuadrados de construcción)

Los recibos de agua, gas y luz deben de ser del domicilio a mejorar y de la misma entidad donde el crédito sea tramitado; pueden estar a un nombre distinto de aquella persona que lo solicita siempre y cuando se presenten los documentos que validen la relación familiar<sup>42</sup>. Estos documentos servirán para realizar una evaluación automática de los ahorros en consumo, como se describe en el siguiente capítulo.

#### 4.4. Modelo financiero

El esquema de financiamiento del Programa Mejoravit Verde otorgará préstamos desde \$10,000 MXN hasta \$49,999 MXN para la Modalidad A y de \$50,000 hasta \$150,000 MXN para la Modalidad B. El monto que se le otorgará a cada trabajador variará dependiendo de su capacidad salarial y del plazo de meses que solicite; esta cantidad nunca será mayor al 25 por ciento de su salario al momento de adquirir el crédito.

La implementación del programa implica costos administrativos para el Instituto. Siguiendo la misma lógica de otros programas actuales del Infonavit (Hipoteca Verde, Mejoravit y Mejoravit Ampliación<sup>43</sup>), estos costos entrarán dentro de su esquema operativo y serán subsanados mediante una estrategia de negocio que asegure la subsistencia del programa.

Además de los costos de administración existen otros asociados al Mejoravit Verde. En el caso de la Modalidad A el único costo suplementario se genera al momento de obtener el crédito y es la inscripción al RUV, éste es de aproximadamente 250 pesos. La única excepción a incurrir en este costo es que la vivienda

---

<sup>42</sup> Se definirá más adelante la pertinencia de este aspecto.

<sup>43</sup> El programa Mejoravit Ampliación actualmente no está en operación.

ya esté registrada ante el RUV. Por ejemplo, si la vivienda fue adquirida mediante un crédito hipotecario del Instituto.

En el caso de la Modalidad B, los costos son los siguientes:

- Inscripción al RUV, en caso de que no se haya realizado con anterioridad.
- El costo del asesor energético, el cual puede oscilar entre \$3,500 y \$5,500 MXN por proyecto<sup>44</sup>, según el tipo de proyecto de remodelación o renovación y la duración del mismo.
- El costo de la verificación, el cual es de aproximadamente 522 pesos por visita<sup>45</sup> (se realizará una sola visita al término del proyecto).

Estos costos serán cubiertos por el acreditado, y serán descontados directamente del monto de crédito obtenido por parte del Infonavit.

Mejoravit Verde	Monto mínimo	Monto máximo	Costos asociados	Tasa de interés
Modalidad A	\$10,000	\$49,999	Inscripción al RUV	16.5 %
Modalidad B	\$50,000	\$150,000	Inscripción al RUV + Asesor energético + Verificación	

**Figura 9.** Modelo financiero del Mejoravit Verde. Los valores están en pesos mexicanos por crédito. Elaboración: CAPSUS.

Al igual que el Mejoravit actual, el programa Mejoravit Verde ofrecerá una tasa de interés del 16.5%<sup>46</sup> para ambas modalidades y el crédito será otorgado por las entidades financieras ligadas al Programa. El pago será mensual, se descontará vía nómina y las aportaciones patronales subsecuentes servirán para abonar al crédito. La ventaja de esta última característica es que el liquidará el préstamo en un plazo menor al

<sup>44</sup> Este costo es aproximado y se obtuvo en las diversas entrevistas con personal del Infonavit.

<sup>45</sup> El costo es aproximado y toma como referencia el costo de verificación que tiene actualmente el Programa de Hipoteca Verde.

<sup>46</sup> La tasa señalada es la que ofrece el Infonavit a la fecha de realización del presente estudio, ésta puede variar.

contratado.

La Modalidad B, como se mencionó anteriormente, se ajustará a la estructura administrativa del programa Mejoravit Ampliación. A partir de este esquema el derechohabiente podrá acceder a montos mayores. Esto responde al tipo de mejoras que se necesitan realizar para promover el desempeño integral de la vivienda (el aislamiento térmico, la ventilación natural, etc.) y al costo del asesor energético<sup>47</sup>, el cual se dificulta para montos menores a 50,000 pesos.

De igual forma, el aumento en los montos del Mejoravit Verde de la Modalidad B se enfoca en la posibilidad de atraer a un segmento del mercado con mayor capacidad financiera. Se ha observado esta tendencia en distintos Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVI)<sup>48</sup>, lo cual de forma indirecta, ha impulsado el mercado de la vivienda usada.

En cuanto a la forma de ejercer el crédito para la Modalidad A, la institución financiera emitirá una tarjeta de débito que será entregada al acreditado por medio del Infonavit, una vez que finalice su trámite. Después de aproximadamente cinco días<sup>49</sup>, el acreditado podrá hacer uso de la misma, en los establecimientos certificados por el Infonavit, para adquirir los productos autorizados. Estos productos estarán registrados en el Programa Mejoravit Verde, en un sistema alojado en la plataforma del RUV. De forma que todas las compras serán ingresadas por el establecimiento a dicho sistema para validar que los productos adquiridos forman parte del paquete generado para el acreditado<sup>50</sup>. Lo anterior brinda facilidad de monitoreo y mayor transparencia, pues se registrará cada canje, y dará mayor certeza a los acreditados que su Plan de Desempeño Integral está teniendo seguimiento y que por lo tanto alcanzará los ahorros estimados.

Al igual que en el Mejoravit actual, los acreditados podrán obtener el 20 por ciento del monto del crédito en efectivo, esta cantidad será depositada en la cuenta (CLABE) que el acreditado brindará en la documentación de su expediente. Esta cantidad servirá para cubrir los gastos de mano de obra o servicios que no pueden ser adquiridos a través de los establecimientos autorizados. El acreditado será el responsable de la adquisición de los equipos de alta eficiencia y de la implementación de las medidas.

Para ejercer el crédito en la Modalidad B el monto será depositado a la empresa constructora/asesor directamente en tres pagos: al realizar el diagnóstico (el 50%), cuando se concluya la implementación de las medidas (30%) y una vez que el asesor registre la conclusión del mismo (20%). El acreditado será quien dé aviso al Infonavit para liberar cada uno de los pagos, según se vayan realizando los trabajos en su vivienda.

---

<sup>47</sup> Este asesor contará con conocimientos de arquitectura, ingeniería y estará certificado por el Infonavit.

<sup>48</sup> Para mayor información sobre esta tendencia se recomienda revisar el Sistema de Información e Indicadores de Vivienda de la CONAVI: <http://sniiv.conavi.gob.mx/>

<sup>49</sup> Este es un valor de referencia. De acuerdo a las entrevistas realizadas al Infonavit, actualmente los procesos semejantes a éste toman 5 días hábiles y éstos sirven que para que la institución financiera valide el crédito.

<sup>50</sup> Esto será monitoreado a través de la evaluación automática que se realizará al año de la obtención del crédito y la cual se describe en la sección siguiente de este capítulo.

Las empresas de asesoría deberán de contratar una fianza con una duración de dos años después de terminada la obra, como una manera de asegurar la correcta implementación de las medidas y evitar la existencia de vicios ocultos.

La empresa asesora será la responsable de la implementación adecuada de las medidas. Éstas serán verificadas después de que esta empresa dé por concluido el proyecto. En caso de que las medidas no correspondan a lo establecido en el Plan de Desempeño Integral originado<sup>51</sup>, la fianza entrará en vigor. Además, el asesor tendrá una mala evaluación en el Índice de Excelencia (INEX), lo cual tendrá un impacto negativo en la cantidad de contratos que pueda obtener en el futuro.

Algunas especificaciones de este crédito se describen a continuación:

- La garantía del Mejoravit Verde, al no ser un crédito hipotecario, es la Subcuenta a la Vivienda.
- Las causales para utilizar la garantía son: pérdida de relación laboral e impago.
- En caso de pérdida de relación laboral, el pago del crédito podrá ser cubierto por la Subcuenta hasta el momento que se restablezca la situación laboral del acreditado.
- El derechohabiente podrá aportar al inicio del crédito, en caso de requerir un monto adicional para llevar a cabo las mejoras sugeridas en esta Modalidad.
- Es posible liquidar el crédito de manera anticipada, sin que exista penalización; por lo que es posible abonar a capital.
- En caso de liquidar la deuda se podrá solicitar el crédito nuevamente (sin un límite de créditos solicitados por los derechohabientes).
- Es posible darle seguimiento al crédito por medio de la aplicación existente del Mejoravit.

El Mejoravit Verde es un esquema que ofrecerá diversos beneficios a los derechohabientes de Infonavit: económicos, ambientales y sociales; y también tendrá diversos beneficios para el sector vivienda y para el país. Para atraer una mayor cantidad de derechohabientes posible el programa deberá de contar con un sistema de incentivos, como los que se enuncian a continuación:

- El potencial de ahorro económico para el hogar y los beneficios ambientales serán el primer incentivo para los acreditados.
- Se fomentará a los acreditados a continuar con las etapas subsecuentes del Plan de Desempeño Integral original. Una opción para esto es que aquellas viviendas que escalen a la Modalidad B obtengan un descuento al crédito, que podría ser el equivalente a la asesoría energética<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> Es decir, si el asesor reporta una serie de medidas, pero implementa algo distinto, entonces se le asignará una calificación baja en el INEX.

<sup>52</sup> Este subsidio podría provenir de agencias internacionales o de organismos nacionales trabajando en el sector.

- Una tasa preferencial del 16.5% para ambas modalidades.
- Los montos de los créditos serán flexibles, de manera que el derechohabiente podrá optar por solicitar un monto menor al autorizado.
- Se aumentarán los plazos de pago en 36 y 42 meses para la modalidad A y en 54 y 60 meses para la Modalidad B, en comparación de los programas Mejoravit y Mejoravit Ampliación, respectivamente.

En relación al pago de las asesorías energéticas, se sugiere considerar el otorgamiento de subsidios para evitar que los acreditados con menor capacidad de pago lo absorban. Este subsidio podría provenir de agencias internacionales o de organismos nacionales trabajando en el sector.

#### 4.5. Asesoría energética

La asesoría energética es diferente para cada Modalidad, en la **Modalidad A** ésta se proveerá de manera automatizada a través de un sistema alojado en el RUV<sup>53</sup> y a través del cual el acreditado obtendrá la siguiente información:

- Referencia del crédito (identificador).
- El monto de crédito solicitado y el plazo para liquidarlo.
- Reporte de consumos en agua y electricidad.
- Plan de Desempeño Integral: paquete ideal en relación al monto.
- Estimación de los ahorros anuales con las medidas sugeridas.
- Estimación de la mitigación de CO<sub>2</sub>eq con las **medidas sugeridas para el paquete ideal** y ejemplos de los beneficios ambientales.
- Plan de Desempeño Integral sugerido para el futuro.
- Estimación de los ahorros anuales con este último.
- Estimación de la mitigación de CO<sub>2</sub>eq con las medidas **sugeridas a futuro** y una analogía de los beneficios ambientales de las mismas con propósitos de divulgación. Esto último permitirá al acreditado dimensionar el impacto de las medidas implementadas en términos de fácil comprensión.

En el anexo 3 se presenta un ejemplo de esta asesoría automatizada<sup>54</sup>. Cabe mencionar que la sugerencia a futuro del Plan de Desempeño Integral de la Modalidad A no sustituye el Plan que el asesor energético

---

<sup>53</sup> Como se mencionó, lo ideal es que el sistema esté alojado en el RUV, pero es posible que sea un sistema aislado.

<sup>54</sup> Los datos que se integran en el anexo 3 son ilustrativos y no deben tomarse como base para la toma de decisiones.

realice como parte de la Modalidad B, sino que lo complementa.

La asesoría para la **Modalidad B** aprovechará la estructura administrativa que tenía el Mejoravit Ampliación; en la cual el acreditado elegía y contactaba a los desarrolladores y/o constructores participantes del Programa para llevar a cabo su proyecto de remodelación o ampliación. En este caso, los acreditados también elegirán de una cartera de constructores, sin embargo, éstos deberán de cumplir con un perfil específico, ya sea como asesores independientes o como despachos. Para ser parte del programa el asesor deberá comprobar ante el Infonavit que es capaz de proveer los servicios siguientes:

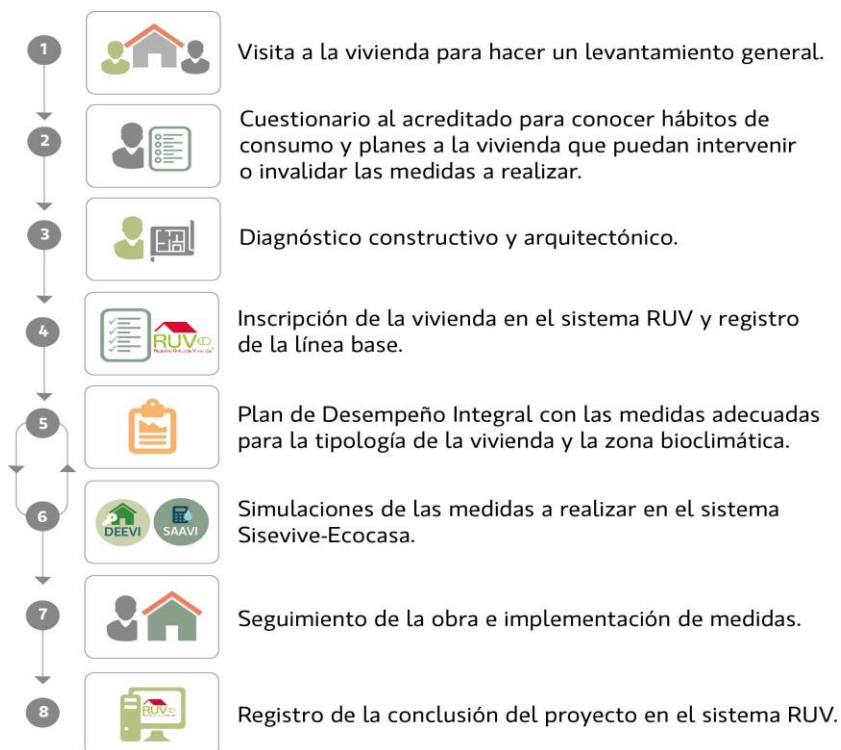
- Ingeniería civil y arquitectura bioclimática
- Asesoría en relación al consumo y ahorro de gas
- Asesoría en relación al consumo y ahorro de agua
- Asesoría en relación al consumo y ahorro de electricidad
- Asesoría para integrar las medidas más eficientes para mejorar el confort de la vivienda.

Los asesores energéticos, además de contar con experiencia en los aspectos mencionados, deberán de estar certificados en el Estándar de Competencia EC0431, el cual tiene como propósito “Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan la función de promoción del ahorro en el desempeño integral de los sistemas energéticos de la vivienda, diagnosticando el desempeño y proponiendo estrategias de diseño/mejora para los sistemas energéticos de la vivienda”.

Esto tiene el propósito de homologar los criterios para realizar la asesoría energética y así facilitar el monitoreo y la evaluación del programa, realizando aquellas mejoras que se consideren pertinentes según el desempeño observado. A continuación, se describen los lineamientos para la realización de la asesoría para la Modalidad B.

#### **4.6. Desarrollo de los lineamientos para la asesoría técnica**

Los pasos para la asesoría técnica, en la Modalidad B, se exponen en la siguiente figura:



**Figura 10.** Pasos para la realización de la asesoría técnica en la Modalidad B del Mejoravit Verde.  
Elaboración: CAPSUS.

Como puede observarse en la figura 10, en el primer paso, el asesor obtendrá datos generales sobre el estado de la vivienda y analizará su condición estructural, por ejemplo, la condición de los muros, techos, ventanas y pisos.

El segundo paso servirá para que el asesor conozca más a detalle cuáles son los hábitos de consumo energético y de agua de los habitantes, los espacios de la vivienda de mayor uso, la percepción del confort térmico y los planes de mejora o remodelación futuros. Con esto se asegurará que las medidas tengan relación directa con el uso que se le da a la vivienda y que las medidas tengan una vida útil larga. De igual manera en este paso se hará la revisión de la lista de verificación de la Modalidad A, para saber cuáles son aquellos equipos de alta eficiencia que el acreditado deberá incluir antes de realizar las medidas contempladas en la Modalidad B.

El paso número tres es de suma importancia, dado que consiste en revisar el estado de la instalación eléctrica, la de gas y la instalación de agua. Esto con el objetivo de verificar que no existan fugas<sup>55</sup> que aminoren cualquier medida que se quiera realizar para mejorar la eficiencia en el consumo. *Para asegurar la realización de un diagnóstico completo se recomienda que el asesor esté capacitado en implementar, en*

<sup>55</sup> Fugas de agua o energía (como, por ejemplo, puentes térmicos o baja hermeticidad).

*la mayor medida posible, las Guías Prácticas de la NAMA de Vivienda Existente.*

Los tres primeros pasos servirán para que el asesor construya una línea base, la cual deberá de integrar al sistema RUV. Como se mencionó anteriormente este registro se realizará al momento de inscribir la vivienda a dicho sistema.

El cuarto paso es la realización del Plan de Desempeño Integral en el cual, como se ha mencionado anteriormente, el asesor hará las recomendaciones necesarias para asegurarse que la implementación de medidas signifique un ahorro para los acreditados y un mayor confort térmico.

Para conocer la efectividad de las medidas utilizadas, el asesor realizará simulaciones con el Sisevive-Ecocasa, de forma que sea posible calibrar y proponer medidas específicas de mejora energética y habitabilidad con los datos reales de cada vivienda.

La labor del asesor no termina en la realización y calibración del Plan de Desempeño Integral, también necesita dar seguimiento a la obra, por lo que realizará las visitas que él considere necesarias<sup>56</sup> para la implementación exitosa del Plan. La implementación del Plan tendrá una duración máxima de seis meses. En caso de que sea necesario extender el plazo se dará aviso al Infonavit y se justificará la extensión del mismo.

Como último paso, el asesor deberá de registrar el Plan de Desempeño Integral, de acuerdo a las medidas implementadas en el sistema RUV. De esta forma el Infonavit será notificado de que el proyecto ha concluido. Mediante un sistema automatizado dentro del Instituto, se notificará al acreditado que la obra se da por terminada y que existe una fianza con la duración de dos años para reportar cualquier anomalía. El mismo sistema mandará una notificación para dar inicio al proceso de verificación.

El rol de asesor es muy importante, dado que de él dependerá la integración de medidas que hagan más eficiente el consumo de agua y energía en la vivienda, más allá de la instalación de equipos que tengan este propósito. En caso de que el asesor elija tecnologías para equipar la vivienda, por ejemplo, al momento de revisar que se cumpla con la Modalidad A, éstas deberán de incluirse en el Plan por su capacidad de potencializar la eficiencia energética y el uso racional del agua. Por último, el asesor deberá de considerar el diseño arquitectónico de la vivienda para hacer las modificaciones posibles que, por medio del diseño bioclimático, mejoren el confort térmico.

#### **4.7. Verificación**

Cada una de las Modalidades del Mejoravit contará con verificación. Para la Modalidad A, al igual que en el caso de la asesoría, ésta se realizará de forma automatizada a través del sistema albergado en la

---

<sup>56</sup> Se proponen tres medidas que motivarán al asesor a realizar un número óptimo de visitas: 1) En primer lugar, será evaluado a través del INEX, lo que lo motivará a realizar todas las visitas que sean necesarias para asegurar la implementación exitosa de las medidas; 2) el asesor recibirá pagos según el avance del proyecto (no por visita), lo que lo propiciará que éste no realice visitas innecesarias y 3) se le solicitará entregar una fianza antes de comenzar el proyecto, lo que servirá como incentivo para realizar las tareas con la calidad y en los tiempos señalados, independientemente del número de visitas.



plataforma del RUV.

La verificación para la **Modalidad A** se llevará a cabo de la manera siguiente:

- El acreditado entregará como parte de su expediente los recibos de luz, de gas y agua, los cuales serán ingresados al sistema.
- El acreditado firmará una carta en la que autoriza al Instituto a consultar los recibos directamente en el portal de la CFE o mediante una consulta directa al organismo operador de agua y gas.
- El acreditado responderá al cuestionario que dará origen al reporte que incluirá el paquete ideal<sup>57</sup> para su vivienda según el monto y el consumo.
- A partir de esa información, el acreditado elegirá los equipos de alta eficiencia y los registrará en el sistema al momento de inscribir su proyecto en la plataforma RUV.
- El acreditado utilizará su tarjeta Mejoravit Verde en los comercios autorizados. Dichos comercios verificarán que la compra corresponda a los equipos registrados en el sistema RUV y a aquellos registrados al momento de solicitar el crédito. El comercio subirá al sistema el comprobante de los equipos seleccionados junto con la información del acreditado. Con esto será posible asegurar que un acreditado no adquiera un equipo diferente al que registró. Es importante mencionar que todo lo anterior se realizará mediante un sistema automatizado.
- Transcurridos dos años de que los equipos fueron instalados en la vivienda, el sistema obtendrá la información de consumo de electricidad, de gas y de agua<sup>58</sup>.
- Esta información se comparará con los ahorros estimados que deberían de producir las modificaciones realizadas a la vivienda.
- Para probar la efectividad del programa el sistema realizará una prueba estadística<sup>59</sup> para comparar los consumos antes y después de la implementación de las medidas:
  - Si las medidas implementadas fueron efectivas el sistema RUV enviará una nota al usuario para darle a conocer los ahorros obtenidos en los últimos dos años y recordarle los beneficios económicos que podría obtener en caso de continuar con el Plan de Desempeño Integral.
  - Si las medidas no fueron efectivas el sistema etiquetará la vivienda como “recomendada

---

<sup>57</sup> El algoritmo para definir el paquete ideal tomará como referencia la versión más reciente del Manual Explicativo de la Vivienda Ecológica.

<sup>58</sup> Para esto se recomienda realizar un convenio con la CFE, los organismos operadores de agua y distribuidores de gas para consultar esos datos de manera automática desde el sistema.

<sup>59</sup> Para esto se recomienda realizar una prueba de hipótesis de comparación por pares con un 95% de confianza.

para verificación *in situ*". El mismo sistema seleccionará una muestra aleatoria de las viviendas etiquetadas y enviará una solicitud de visita de campo. La verificación *in situ* proveerá información base para la mejora continua del Programa. Los fondos para el desarrollo de esta verificación podrían provenir de agencias internacionales, de organismos nacionales trabajando en el sector o podría también desarrollarse con fondos propios del Instituto a través del Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible del Infonavit.

En cuanto a este último paso del proceso, es necesario mencionar que el tamaño de la muestra de los casos para realizar la verificación dependerá de la capacidad del Infonavit para realizar este tipo de inspección. Es decir, el tamaño de la muestra aleatoria dependerá de la representatividad estadística, pero también de los fondos disponibles que tenga el Instituto para dicha tarea. Este proceso será de suma importancia para identificar oportunidades de mejora y evaluar la efectividad del Programa; la relevancia de esto radica en la calidad de la información sobre las viviendas existentes y de los obstáculos que existen para aumentar el desempeño de agua y energético de las mismas.

La verificación para la **Modalidad B** se realizará, al igual que la modalidad anterior, de manera automatizada y de manera presencial. Para la primera el acreditado autorizará la consulta de sus recibos de servicios a los dos años y para la segunda el Programa seguirá la misma logística que se realizaba con el Programa Mejoravit Ampliación<sup>60</sup>. A continuación, se describen de manera general los pasos a seguir:

- El proceso lo realizará un especialista certificado al que nos referiremos como empresa de verificación.
- La empresa de verificación no puede ser la misma que realizó la asesoría energética.
- Las empresas de verificación deberán estar certificadas según la NMX-C-442-ONNCCE-2010<sup>61</sup> y deberán validar su registro en el sistema RUV.
- Las empresas de verificación serán responsables de mantener actualizada su información dentro del sistema RUV.
- Esta información servirá para las aplicaciones relativas a la asignación, notificación, aceptación, prestación y evaluación del servicio.
- El número de viviendas otorgadas a las empresas verificadoras se determinará según el INEX (Índice de Excelencia) obtenido en un periodo determinado<sup>62</sup>.
- Las empresas verificadoras recibirán una notificación automatizada para realizar la visita "de

---

<sup>60</sup> Como se mencionó en el modelo financiero este costo se cubre como parte del crédito otorgado.

<sup>61</sup> Esta Norma Mexicana (NMX-C-442-ONNCCE-2010) se refiere a las Servicios de supervisión y verificación de la construcción de vivienda- Según los requisitos y métodos de comprobación, a cumplir la Industria de la Construcción, a través de las empresas de verificación o supervisión.

<sup>62</sup> Se recomienda considerar un plazo de 12 o hasta 24 meses.

salida” cuando las medidas hayan sido incorporadas a la vivienda y el asesor energético haya registrado el proyecto como concluido ante el RUV.

- Igualmente, deberán elaborar los reportes y registros finales en el RUV, evidenciando que las modificaciones fueron aquellas establecidas en el Plan de Desempeño Integral y que los conceptos ejecutados fueron aplicados según los recursos otorgados de conformidad al programa o al presupuesto aprobados.
- Las empresas de verificación validarán el Plan de Desempeño Integral de acuerdo con lo que el asesor haya especificado en el mismo.
- Asimismo, verificarán la obtención de licencias, autorizaciones o permisos en caso de que éstas hayan sido necesarias por el tipo de remodelación.

Es importante notar que las medidas que se implementen deberán estar certificadas por los organismos pertinentes. Para simplificar el proceso de verificación, todas las medidas certificadas se registrarán en el sistema RUV. En caso de que existan otros atributos sostenibles que no estén dentro de este sistema, deberán de ser verificados con base en las condiciones de la vivienda, así como en la medición de sus beneficios, y en la descripción operativa de los mismos; de igual manera éstos deberán ser vigentes al momento de la verificación.

Cabe resaltar que, para llevar a cabo el proceso de verificación en ambas modalidades, es fundamental que la vivienda esté inscrita al RUV bajo el esquema de vivienda de mercado abierto individual (MAI).

#### 4.7.1. Sistema de registro del Mejoravit Verde en el RUV

Como se mencionó con anterioridad, al hacer la inscripción al RUV, la vivienda obtiene una clave única de vivienda (CUV) que demanda que el acreditado brinde información de las características de la vivienda, el costo y la georreferencia del domicilio<sup>63</sup>, entre otros datos.

El registro en la plataforma del RUV con las modificaciones a la vivienda se realizará de la manera siguiente:

**Modalidad A**, el sistema registra el estado inicial de la vivienda (línea base) de acuerdo a las características que el acreditado haya declarado. También registra los equipos que el acreditado haya seleccionado y adquirido como parte del programa integral de mejora.

**Modalidad B**, el sistema registra el diagnóstico de la vivienda antes de la intervención, las medidas<sup>64</sup> que haya reportado el asesor energético al dar por concluido el proyecto y la validación por parte de la empresa de verificación.

Debido a que se llevará un registro de ambas modalidades, en el sistema RUV, de los equipos de alta eficiencia que se adquieran y de las medidas de mejora en el desempeño que se realicen, se evitará que se

---

<sup>63</sup> Actualmente sólo se registra vivienda con domicilio georreferenciado si se va a vincular al subsidio de CONAVI.

<sup>64</sup> Incluyendo la información base para el modelado a través de las herramientas SAAVi y DEEVi.

dupliquen los préstamos para equipos que ya han sido reemplazados. De igual forma, se registrará el ahorro que se generará en el tiempo gracias al avance en el Plan de Desempeño Integral y se registrará la mitigación de CO<sub>2</sub>eq anual según las modificaciones realizadas a la vivienda. Esto proveerá la información base para la evaluación del programa (que se describe en la sección siguiente). Así mismo, la comunicación de estos resultados al acreditado fomentará su interés por escalar en la planificación de desempeño de su vivienda<sup>65</sup>.

Se recomienda que este sistema de registro se aloje en la plataforma del RUV para aprovechar una plataforma ya existente, reducir costos de implementación por parte del Instituto, así como para contar con un registro común y centralizado para las diversas instituciones del sector vivienda. Si bien lo ideal es que este registro se realice desde el RUV, también existe la posibilidad de que sea en un sistema aislado.

En caso de que se decida que el sistema esté alojado en la plataforma del RUV, se tendría que realizar una modificación de la misma y este sería un momento oportuno pues está siendo actualizada para transitar hacia RUV++. Lo anterior representa diversos cambios en los procesos operativos y es posible que se considere dentro de las actualizaciones del RUV concentrando la información en un sistema de registro de la vivienda existente.

#### 4.8. Evaluación

Uno de los aspectos más relevantes durante el diseño técnico será la evaluación del programa Mejoravit Verde; pues brindará información para alcanzar mayores ahorros en las viviendas al calibrar las medidas implementadas e ir aumentando la mitigación a lo largo del tiempo. La evaluación estará dividida en dos etapas:

**Etapas 1:** Consistirá en la recopilación de la información relacionada a la situación de las viviendas antes de implementar cualquier medida. Esto se realizará en la Modalidad A, a través de un cuestionario que los derechohabientes entregarán al momento de solicitar el crédito. La información se registrará en el sistema RUV y servirá como línea base para establecer el estado actual de la vivienda. En la Modalidad B esta información será recopilada por el asesor energético en los tres primeros pasos de la asesoría. Esta información servirá de línea base y será registrada, por el mismo asesor, en el sistema RUV cuando haga la inscripción de la vivienda.

Lo anterior tiene relevancia dado que actualmente la información concentrada en el RUV se refiere, sobre todo, a la vivienda nueva. Debido al gran potencial de mitigación en la vivienda existente en México, el monitoreo y registro de esta información permitirá el diseño de nuevas y mejores acciones para incrementar el desempeño integral de las viviendas existentes.

**Etapas 2:** Las medidas y acciones financiadas serán registradas en la plataforma del RUV. En la Modalidad A será en el momento en el que el derechohabiente solicite su crédito y haga una selección de las medidas a incorporar, a partir del reporte que el sistema genere. En la Modalidad B, será el asesor quien registre las medidas que eligió implementar en la vivienda; en este caso la línea base antes mencionada servirá para

---

<sup>65</sup> Este aspecto se explica con mayor detalle en la siguiente acción.

justificar esa elección.

El sistema contará con la información de la mitigación y del ahorro estimados por lo que será capaz de brindar información sobre las medidas más populares, aquellas que propician mayor ahorro y las que contribuyen de mayor forma a mitigar CO<sub>2</sub>eq. Gracias a esto, será posible calibrar los estándares para asegurar que las medidas más utilizadas sean las más eficientes y las de mayor ahorro.

Los indicadores que considerará el sistema son los siguientes:

- El consumo de electricidad cada dos años
- El consumo de agua cada dos años
- El consumo de gas<sup>66</sup> cada dos años
- Mitigación de GEI de cada una de las medidas
- Ahorro monetario gracias a las medidas implementadas
- El Índice de Desempeño Global

La ventaja de integrar la información en una misma plataforma, y de contar con los datos de la vivienda y las medidas que se han implementado, es que existirá la posibilidad de monitorear los hábitos de consumo durante la operación del Programa. Esto facilitará el ajuste conveniente a las medidas y las tecnologías utilizadas, así como la actualización de sistemas de medición. Otra ventaja es que, al utilizar las herramientas de Sisevive-Ecocasa<sup>67</sup>, será posible estandarizar los productos, puesto que se financiarán únicamente aquellos que cuenten con certificaciones y estándares de calidad validados por las instituciones correspondientes (como por ejemplo CONUEE y CONAGUA).

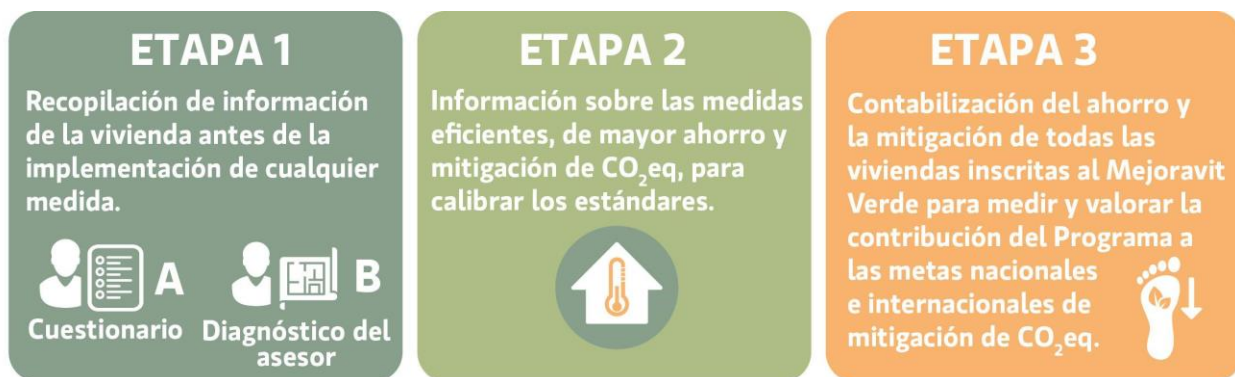
**Etapas 3:** Dado que los datos de cada una de las medidas realizadas en la vivienda serán registrados al sistema<sup>68</sup>, se podrá cuantificar el ahorro y la mitigación de todas las viviendas inscritas al Mejoravit Verde. Esto permitirá, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes y cuantificar las medidas de forma que sea posible dar valor a la contribución del Programa a las metas nacionales e internacionales de mitigación de GEI.

---

<sup>66</sup> En este caso es necesario considerar un reto importante para el análisis y automatización de la información, puesto que existe una diversidad de distribuidores.

<sup>67</sup> Se deberá de buscar que las herramientas sean lo suficientemente flexibles para poder integrar un mayor número de medidas de eficiencia energética.

<sup>68</sup> El mismo sistema hará uso de las herramientas del Sisevive-Ecocasa para automatizar este análisis.



**Figura 11.** Etapas del proceso de evaluación del Mejoravit Verde.

Elaboración: CAPSUS.

Esta etapa se realizará cada dos años, y consistirá en revisar el porcentaje de mitigación de emisiones de GEI del Programa para saber de qué manera ha apoyado a cumplir con las metas nacionales de mitigación (respecto a la línea base del 2000). Contar con información sobre la mitigación y el ahorro permitirá establecer metas reales y conocer de qué manera el Programa puede apoyar en mayor escala a los esfuerzos nacionales en el sector vivienda.

Se espera que, durante la prueba piloto, se evalúe la cantidad de edificios estadísticamente válida y que la información proveniente de ese análisis promueva la generación de un sistema de evaluación más completo y pertinente a la realidad en la que se llevará a cabo el Programa Mejoravit Verde.

## 5. Propuestas para la implementación inicial del Mejoravit Verde

### 5.1. Programa de difusión y sensibilización

La propuesta para la implementación inicial del Mejoravit Verde está orientada a tres aspectos principales: la comunicación, la sensibilización y la capacitación. Las dos primeras acciones tienen como receptor al derechohabiente, la tercera está enfocada a los promotores, asesores energéticos y verificadores que formen parte del Programa Mejoravit Verde. En las siguientes secciones se describen las tres acciones.

#### 5.1.1. Esquema de comunicación del Programa Mejoravit Verde

A partir de la propuesta de concepto desarrollada en los capítulos anteriores, se puede observar que para que el programa tenga éxito será necesario dar a conocer, en cuatro periodos específicos, información muy puntual al derechohabiente:

**Periodo 1 Difusión del programa:** El derechohabiente no conoce el Mejoravit Verde y es importante hacerle llegar información sobre la existencia, las ventajas y la agilidad del trámite de este Programa.

**Periodo 2 Comunicación detallada de la operación y sus ventajas:** El derechohabiente quiere conocer con mayor profundidad los beneficios y cómo funciona el Programa.

**Periodo 3 Información para adquirir el crédito:** El derechohabiente desea saber si puede aplicar al crédito, si precalifica y cuáles son los requisitos, condiciones y documentos necesarios.

**Periodo 4 Seguimiento:** El acreditado ha obtenido el crédito y ha implementado las medidas en su vivienda, pero no sabe si el programa ha sido efectivo. A los dos años recibirá, por parte de un sistema automatizado en la plataforma del RUV, una notificación de parte del Infonavit para darle a conocer la efectividad del programa y el ahorro alcanzado en su vivienda.

El primer periodo se basará en una campaña publicitaria como la que existe actualmente para el Programa Mejoravit, la cual es muy extensa y cubre los principales medios de comunicación.

Una vez que el derechohabiente esté interesado podrá obtener mayor información (Periodo 2) en línea, en los diferentes módulos CESI que existen en el país o bien en los comercios autorizados<sup>69</sup>.

Durante el Periodo 3 se sugiere que estos puntos de comunicación distribuyan y den a conocer una infografía que presente de manera atractiva las ventajas del Programa, así como los aspectos generales de la operación. El anexo 4 es un ejemplo de cómo podría estar estructurado este documento, que en términos generales deberá de incluir la información siguiente:

- Montos para cada una de las modalidades.
- Tasa del 16.5% para ambas modalidades.
- Plazos que van hasta 48 (Modalidad A) y 60 meses (Modalidad B).
- Descripción general de la operación.
- Posibilidad de adquirir equipos de alta eficiencia.
- Ahorro en energía y agua.
- Aumento en el confort de la vivienda.
- Asesoría energética para alcanzar los mayores ahorros y confort.
- Mayores beneficios ambientales y sociales.

En caso de que el derechohabiente esté interesado en obtener el crédito podrá encontrar con facilidad, en línea o en los módulos, los requisitos y documentos necesarios para su solicitud. Se recomienda agregar, a la información disponible, una guía para que el derechohabiente pueda contestar el cuestionario de equipamiento y consumo con mayor facilidad.

El último Periodo se refiere al seguimiento que se le dará al Programa para cada uno de los acreditados. Cada dos años, el sistema obtendrá, de manera automatizada tanto en la Modalidad A como en la B, la

---

<sup>69</sup> En este sentido es necesario considerar la capacitación de este personal, de los que se hablará en la sección siguiente.

información referente al ahorro y a la mitigación de cada vivienda y le hará llegar al propietario esta información mediante una carta; donde a su vez le recordará los ahorros y la mitigación potenciales que podría conseguir al continuar con el Plan de Desempeño Integral. Si el acreditado recibe de manera periódica información sobre las ventajas del Programa, sobre los ahorros alcanzados y sobre el beneficio de contar con una vivienda más eficiente, es muy probable que elija escalar su Plan o bien solicitar el crédito nuevamente en la Modalidad que ya haya elegido anteriormente.

### 5.1.2. Sensibilización sobre la importancia del ahorro en agua y energía

Se deberán de aprovechar los cuatro periodos, antes mencionados, para fomentar mayor sensibilidad entre los derechohabientes y el público en general sobre la importancia de los ahorros de agua y energía, tanto en materia ambiental como en ahorros económicos. En este sentido los recursos a utilizar serán los siguientes:

- **Difusión del programa:** Se deberá de distinguir este Programa por el beneficio a la economía familiar, haciendo énfasis en la importancia de contribuir al mejoramiento del medio ambiente y de la calidad de vida de todos los ciudadanos.
- **Comunicación detallada de la operación y sus ventajas:** Esta información se brindará a través de la página de internet y de la infografía que los derechohabientes podrán recibir en los módulos de originación y en los comercios autorizados. Esta infografía deberá incluir información sobre el consumo energético en los hogares y la importancia de la mitigación de GEI.
- **Información para adquirir el crédito:** En la lista de documentos para integrar el expediente se encontrará la guía para llenar el cuestionario de consumo energético. En ésta se recomienda incluir datos sobre las posibilidades de ahorro y mitigación con equipos de alta eficiencia y medidas de desempeño energético. En el proceso para adquirir el crédito en la Modalidad A, el reporte contendrá información sobre los beneficios ambientales del paquete ideal sugerido para esa vivienda en particular.
- **Seguimiento:** Al cabo de dos años de la implementación de las mejoras, el derechohabiente tendrá información sobre los beneficios económicos y ambientales del programa en su vivienda. Se sugiere enfatizar las ventajas de contar con una vivienda más confortable térmicamente y de contribuir a un medioambiente más saludable.
- **Talleres:** Se recomienda llevar a cabo talleres de sensibilización para los acreditados del Infonavit para que la penetración del producto tenga mayor éxito. Se recomienda elegir centros de trabajo donde exista una alta concentración de derechohabientes para llevarlos a cabo. Será de mucha importancia que los acreditados cuenten con información sobre el potencial de ahorro en servicios y también en cuanto a la mejora en el confort de sus viviendas. Por otra parte, la experiencia de la prueba piloto de la NAMA de VE demostró que es importante concientizar sobre la importancia de dar mantenimiento a las viviendas<sup>70</sup>.

---

<sup>70</sup> SEMARNAT, CONAVI, NAMA Apoyada para la Vivienda Existente en México – Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros. Ciudad de México, 2014.



### **5.1.3. Capacitación a los actores que forman parte del programa Mejoravit Verde**

La capacitación será una etapa importante para asegurar el éxito del Programa, de esto dependerá que los derechohabientes cuenten con información precisa sobre los beneficios del Mejoravit Verde. La capacitación deberá de ser para:

- Los promotores y originadores del crédito en los módulos del CESI
- Los promotores en los comercios autorizados
- Los asesores energéticos
- Los verificadores

En el primer caso se deberá de diseñar un curso para que los promotores conozcan los objetivos (general y particulares), el modelo técnico y financiero, el funcionamiento del sistema que analizará la información y sobre todo que reconozcan los beneficios ambientales y sociales que se tienen al generar este tipo de créditos.

Los asesores energéticos deberán de comprobar que están certificados por el Sistema Nacional de Competencias, en el Estándar de Competencia EC0431, además de contar con el perfil mencionado en la sección de asesoría energética del presente documento.

A su vez se deberá diseñar un taller para los verificadores, dado que conocen el Manual Explicativo y verifican la implementación del Programa Hipoteca Verde, el propósito de dicho taller será brindarles información específica del Programa Mejoravit Verde y de sus aspectos operacionales. Estos contenidos podrán ser transmitidos, con los materiales y actividades adecuadas, en un tiempo aproximado de cuatro horas.

### **5.1.4. Comunicación de las evaluaciones del Programa Mejoravit Verde**

El Programa Mejoravit Verde deberá de considerar en su diseño técnico promover, en cada paso, mayor información al público en general sobre la importancia de considerar el ahorro y la eficiencia en el consumo de la energía y del agua en las actividades dentro de su vivienda.

Una vez que el Programa sea evaluado, será muy importante dar a conocer su contribución a las metas nacionales de mitigación y hacer partícipe a los tomadores de decisión del Infonavit de la importancia de del Mejoravit Verde, de su contribución, y de la necesidad de promover más acciones de esta naturaleza en las viviendas existentes.

## **5.2. Propuesta para el proyecto piloto**

### **5.2.1. Fase inicial**

El proyecto piloto tendrá como principal objetivo calibrar las consideraciones tomadas durante el desarrollo del modelo operativo, técnico y el modelo financiero del Programa Mejoravit Verde. En su fase inicial se espera recopilar información sobre la viabilidad de la implementación de los diversos paquetes y

medidas en relación a la zona bioclimática, la tipología de la vivienda y los montos de crédito a los que pueden acceder los derechohabientes.

Para comenzar con esta fase será necesario, a partir de la información existente sobre el parque de vivienda existente, contar con una muestra estadísticamente representativa según las tipologías de vivienda más comunes, y las zonas bioclimáticas. En este sentido será posible considerar una sola zona bioclimática para todos los climas cálidos y una zona bioclimática que ejemplifique el comportamiento para las zonas templada y semifría. La información con la que se cuenta en la actualidad reporta que no existe una diferencia significativa entre las mismas. Una de las contribuciones más relevantes de la prueba piloto será el interés de los derechohabientes en el programa. Para analizar esto, se llevará cabo una serie de invitaciones a participar en el programa y se les solicitará que contesten si están interesados o no y porqué. Esta información será fundamental para entender las limitaciones y oportunidades del programa desde la perspectiva de los derechohabientes.

Tomando como referencia el proyecto piloto de la NAMA de VE, se propone el monitoreo de grupos de al menos 15 viviendas por zona bioclimática, realizar las pruebas en dos o más zonas bioclimáticas y se recomienda elegir 2 o más tipologías distintas de vivienda. Será necesario tomar en cuenta que, para que los resultados sean relevantes estadísticamente, cada grupo de 15 viviendas monitoreadas deberá de contener edificaciones idénticas entre sí en función de las siguientes características:

- Diseño arquitectónico
- Orientación
- Localización<sup>71</sup>

De manera adicional se recomienda agregar el mismo número de viviendas (15), para generar un grupo control. Estas viviendas deberán de tener las mismas características que la muestra, y a éstas no se les realizará ninguna intervención. De esta forma será posible hacer una comparación entre aquellas viviendas a las que se les realiza las mejoras que solicita el derechohabiente con un enfoque de eficiencia energética contra aquellas que no han tenido intervención alguna.

La planeación final del proyecto piloto deberá de considerar que se cumplan los objetivos del Programa Mejoravit Verde: Fomentar el uso de criterios bioclimáticos, de materiales sostenibles en la renovación de la vivienda; así como la incorporación de equipos de alta eficiencia. De igual manera se deberá de medir el aumento en el confort y el ahorro de los derechohabientes en el consumo de energía, gas y agua.

Al finalizar el piloto se contará con la estimación de reducción de emisiones en toneladas de dióxido de carbono equivalente al año (tCO<sub>2</sub>eq/año). De esta manera será posible hacer una primera calibración de las medidas antes del lanzamiento del programa y también comunicar el potencial de mitigación del Mejoravit Verde.

---

<sup>71</sup> Es importante considerar que la implementación de las mejoras será más económica si las viviendas son semejantes entre sí; es decir, en viviendas sin modificaciones. Esto es principalmente porque se podrían tomar acciones en serie. Sin embargo, es importante que este filtro no se realice durante la selección de la muestra, sino durante la asesoría automatizada. Esto permitirá hacer un ejercicio lo más realista posible y evitar sesgos en la muestra.

Se recomienda comenzar la implementación del Programa Mejoravit Verde una vez que se haya analizado e interpretado la información proveniente del proyecto piloto. A partir de los resultados del mismo y de las recomendaciones provenientes del piloto de la NAMA de VE se sugiere hacer las mejoras necesarias al modelo técnico, al modelo financiero y a la operación del Programa.

La implementación del Programa dependerá en gran medida de los resultados obtenidos en el proyecto piloto; por lo tanto, el diseño de ésta se realizará una vez que la información haya sido interpretada y se hayan identificado los aspectos a mejorar en el Programa. A partir de la experiencia del piloto de la NAMA de VE, se puede mencionar la importancia de considerar los aspectos siguientes:

- Es necesario, al realizar o proponer medidas de eficiencia energética, tomar en cuenta las condiciones de la vivienda existente y las necesidades y deseos de los acreditados.
- Considerar que los costos de rehabilitación de la vivienda pueden subestimarse; puesto que antes de llevar a cabo acciones relacionadas al desempeño ambiental es necesario realizar mejoras urgentes.
- Es fundamental involucrar a los usuarios y convencerlos de las ventajas (de confort y económicos); lo que requiere de recursos adicionales. Por lo que será necesario llevar a cabo los talleres de sensibilización antes mencionados.
- Establecer un sistema de mejora continua, para que sea posible verificar los resultados y validar los datos anualmente.

## 6. Conclusiones

### ¿Qué es el Mejoravit Verde?

Es un crédito con el que los trabajadores podrán realizar mejoras y aumentar la eficiencia energética de sus viviendas. A través de un Plan de Desempeño Integral que les asesorará sobre la obtención de equipos de alta eficiencia y de la realización de medidas que generen ahorros económicos y mitiguen GEI.

### ¿A quién va dirigido?

A los acreditados del Infonavit que desean ampliar o mejorar su vivienda, tener una mayor eficiencia energética y de agua, además de aumentar el confort térmico de su vivienda. También está dirigido a aquellos acreditados que hayan liquidado su crédito hipotecario, un crédito Mejoravit o incluso un crédito del mismo Mejoravit Verde.

### Alcance

Atender las necesidades de mejoramiento de la eficiencia en el consumo de agua y energía en las viviendas existentes de los acreditados del Infonavit; mediante un crédito que les permita adquirir equipos de alta eficiencia (en comercios autorizados) y contar con la asesoría energética necesaria para hacer las mejoras que consideren pertinentes a su vivienda y alcanzar un mayor desempeño integral.

### Características del producto

- El crédito tendrá dos modalidades: Modalidad A y B.
- Ambas modalidades tendrán una tasa de interés fija del 16.5% anual.
- El monto de crédito para la Modalidad A va de 10,000 a 49,999 pesos y el monto para la Modalidad B va de 50,000 a 150,000 pesos.
- La cantidad mensual a pagar dependerá del monto y el plazo que elija, pero no deberá de ser mayor al 25% de su salario.
- La vivienda que se inscriba en el Programa deberá de ser propiedad del acreditado, de su cónyuge o bien de un pariente cercano como padre, madre, hijo o hermano. La relación familiar deberá de ser acreditada.
- En el caso de la Modalidad A, el monto será entregado por medio de una tarjeta que expedirá la entidad financiera; hasta el 20% del monto podrá ser depositado en la cuenta del acreditado.
- En el caso de la Modalidad B, el monto será entregado a la empresa constructora o despacho de arquitectura que será a su vez la empresa encargada de la asesoría.
- En ambas modalidades el acreditado obtendrá una asesoría para alcanzar un Plan de Desempeño Integral y realizar las mejoras de su vivienda paso a paso.
- Ambas modalidades pasarán por un proceso de verificación. En la Modalidad A se llevará a cabo de forma automatizada y en la Modalidad B será presencial.

### Beneficios para el trabajador

- El trabajador podrá realizar las mejoras que desee a su vivienda y obtener ahorros gracias a la disminución en el pago de los servicios de electricidad, agua y gas.
- Las mejoras que se realicen a la vivienda se llevarán a cabo según un Plan de Desempeño Integral, el cual estará diseñado para tener mayores beneficios económicos y de confort a lo largo del tiempo.
- Las medidas que se realizarán a la vivienda incluyen
- El acreditado podrá solicitar el crédito tantas veces como lo requiera, ya sea en la Modalidad A o en la Modalidad B, según como decida planificar las mejoras a su vivienda.

### Esquema financiero

- El trámite se realizará a través del Infonavit, aunque el crédito lo otorgará una entidad financiera.
- El acreditado podrá elegir el plazo en el que cumplirá con el pago del crédito, dependiendo del monto que necesite y de su edad.

- El pago del crédito se realizará vía nómina, y una vez formalizado el crédito las siguientes aportaciones patronales servirán para el pago del crédito.
- La subcuenta quedará como garantía del crédito, por lo que en caso de pérdida laboral e incumplimiento será posible garantizar el pago hasta que la situación laboral del acreditado se regularice.
- No habrá penalización alguna por pagos anticipados o por la liquidación del crédito.

## Anexo 1: Tabla de referencia de equipos de alta eficiencia alternos

Es importante destacar que el costo de amortización que se señala en la siguiente gráfica, se refiere al costo (o ahorro) en pesos, en el que podría incurrir el usuario por cada kWh, m<sup>3</sup> o kg de gas LP no consumido, como resultado de la eficiencia de cada equipo.

Por ejemplo: En el caso de los sensores de iluminación, por cada kWh no consumido, el usuario se ahorra \$1.66 MXN (por lo que en la tabla se presenta como un número negativo). En el caso de contactos inteligentes, por cada kWh ahorrado el usuario tiene que pagar \$5.37 MXN (por lo que en la tabla es un número positivo); esto se debe a que los ahorros anuales no superan el costo de inversión.

Equipos de alta eficiencia						
Tecnología Unidades	Ahorro kWh/año	Ahorro pesos/año	Inversión pesos	Vida útil años	Costo de amortización pesos/kWh	Ahorro kgCO <sub>2</sub> eq/año
Contactos inteligentes	85.50	94.05	2880	5	5.37	39.16
Sensores de iluminación	342.00	376.20	2070	15	-1.66	156.64
Atenuador de luz	299.25	329.18	1716	30	-1.87	137.06
Sistemas tubulares de iluminación solar	803.70	884.07	23,960	30	-0.48	368.09
Vidrio fotovoltaico	342.00	376.20	28,000	25	3.04	156.64
Humidificador ventilador	1,226.40	1,349.04	2060	10	-1.99	561.69
Calefacción radiante	1,686.30	1,854.93	18,800	30	-1.56	772.33
				<i>m<sup>3</sup>/vivienda*año</i>		<i>pesos/m<sup>3</sup></i>
Medidor de agua inteligente	91.63	751.36	3,700	20	-13.43	20.14
Regadera con indicador de consumo	14.12	115.75	1,980	10	0.89	3.10
Inodoro con lavabo integrado	13.14	107.75	86,000	25	402.55	2.89
				<i>kgGasLP/año</i>		<i>pesos/kgGasLP</i>
Calefacción solar	102.42	1,444.06	12,350	25	-20.48	644.97
Estufas de inducción magnética	137.44	1,937.95	4,000	15	-25.58	865.56
Intercambiadores de calor en regaderas	26.79	377.68	7,410	30	-12.20	168.68

## Anexo 2: Tablas de referencia para la Modalidad A

### Templado

Ejemplo de la selección de equipos de alta eficiencia	Mitigación anual kgCO <sub>2</sub> eq	Ahorro anual (\$)	Costo (\$)
Inodoro 5 L	1.32	53.88	1,421.28
Regadera grado ecológico	16.38	669.48	253.52
Llaves (válvulas) para cocina	5.27	215.64	555.02
Llaves (válvulas) para uso doméstico en baño	3.29	134.76	656.96
Lamparas LED (100% 8 focos)	26.98	65.00	1,590.59
Calentador solar con respaldo de gas	270.00	1,272.00	12,679.50
Estufa eficiencia 30% con reemplazo	147.60	688.80	5,450.00
Refrigerador (9 a 12 pies) con reemplazo 5%	81.94	196.00	5,777.00
Lavadora grado ecológico con reemplazo	169.87	408.00	8,710.00
<b>TOTAL</b>	<b>722.65</b>	<b>\$3,703.56</b>	<b>\$37,093.87</b>

### Semifrío

Ejemplo de la selección de equipos de alta eficiencia	Mitigación anual kgCO <sub>2</sub> eq	Ahorro anual (\$)	Costo (\$)
Inodoro 5 L	1.32	42.36	1,421.28
Regadera grado ecológico	16.38	526.44	253.52
Llaves (válvulas) para cocina	6.70	215.64	555.02
Llaves (válvulas) para uso doméstico en baño	3.29	105.96	656.96
Lamparas LED (100% 8 focos)	26.98	64.80	1,590.59
Calentador solar con respaldo de gas	270.00	1,272.00	12,679.50
Estufa eficiencia 30% con reemplazo	147.60	688.80	5,450.00
Refrigerador (9 a 12 pies) con reemplazo 5%	81.94	196.00	5,777.00
Lavadora grado ecológico con reemplazo	169.87	408.00	8,710.00
<b>TOTAL</b>	<b>724.08</b>	<b>\$3,520.00</b>	<b>\$37,093.87</b>

## Cálido húmedo

Ejemplo de la selección de equipos de alta eficiencia	Mitigación anual kgCO <sub>2</sub> eq	Ahorro anual (\$)	Costo (\$)
Inodoro 5 L	1.32	44.28	1,421.28
Regadera grado ecológico	16.38	549.96	253.52
Llaves (válvulas) para cocina	5.27	177.12	555.02
Llaves (válvulas) para uso doméstico en baño	3.29	110.76	656.96
Lamparas LED (100% 8 focos)	26.98	64.80	1,590.59
Aire acondicionado de alta eficiencia tipo inverter de 1 tn.	169.87	408.00	12,750.00
Refrigerador (9 a 12 pies cúbicos) con reemplazo (eficiencia 5% )	81.94	196.80	5,777.00
Lavadora grado ecológico con reemplazo	169.87	408.00	8,720.00
Estufa eficiente (con reemplazo 30%)	147.60	688.80	5,450.00
Calentador de gas de paso instantáneo 4.0 a 5.9 L por min.	15.00	72.00	2,459.09
<b>TOTAL</b>	<b>637.52</b>	<b>\$2,720.52</b>	<b>\$39,633.46</b>

## Cálido seco

Ejemplo de la selección de equipos de alta eficiencia	Mitigación anual kgCO <sub>2</sub> eq	Ahorro anual (\$)	Costo (\$)
Inodoro 5 L	1.32	48.24	1,421.28
Regadera grado ecológico	16.38	599.28	253.52
Llaves (válvulas) para cocina	5.28	193.08	555.02
Llaves (válvulas) para uso doméstico en baño	3.30	120.72	656.96
Lamparas LED (100% 8 focos)	26.98	64.80	1,590.59
Aire acondicionado de alta eficiencia tipo inverter de 1 tn.	84.94	408.00	12,750.00
Refrigerador (9 a 12 pies cúbicos) con reemplazo (eficiencia 5% )	81.94	196.80	5,777.00
Lavadora grado ecológico con reemplazo	169.87	408.00	8,720.00
Estufa eficiente (con reemplazo 30%)	147.60	688.80	5,450.00
Calentador de gas de paso instantáneo 4.0 a 5.9 L por min.	15.00	60.00	2,459.09
<b>TOTAL</b>	<b>637.54</b>	<b>\$2,787.72</b>	<b>\$39,633.46</b>



## Anexo 3: Plan de Desempeño Integral: Modalidad A

### PLAN DE DESEMPEÑO INTEGRAL

**MEJORAVIT  
VERDE**  
Modalidad A

#### INFORMACIÓN DEL DERECHOHABIENTE

**Nombre:** Rubén González Sánchez  
**Empresa:** Grupo Financiero Inbursa  
**Monto:** 45,800  
**Tipo de Vivienda:** Vertical  
**Zona Bioclimática:** Semifrío  
**Dirección de la vivienda:** Calle Amores 1003, Colonia del Valle,  
 03100 Ciudad de México  
**Edad de la vivienda:** 20 años

**MV 0001**

**CRÉDITO**

 **Consumo de agua**  
litros por bimestre

84,180

 **Consumo de electricidad**  
kWh por bimestre

469

#### PAQUETE IDEAL

	Mitigación anual kgCO <sub>2</sub> eq	Ahorro anual (\$)	Costo (\$)
Inodoro 5 L	1.32	53.88	1,421.28
Regadera grado ecológico	16.38	669.48	253.52
Llaves (válvulas) para cocina	5.27	215.64	555.02
Llaves (válvulas) para uso doméstico en baño	3.29	134.76	656.96
Lamparas LED (100% 8 focos)	26.98	65.00	1,590.59
Calentador solar con respaldo de gas	270.00	1,272.00	12,679.50
Estufa eficiencia 30% con reemplazo	147.60	688.80	5,450.00
Refrigerador (9 a 12 pies) con reemplazo 5%	81.94	196.00	5,777.00
Lavadora grado ecológico con reemplazo	169.87	408.00	8,710.00
<b>TOTAL</b>	<b>722.65</b>	<b>\$3,703.56</b>	<b>\$37,093.87</b>

#### BENEFICIO AMBIENTAL



La mitigación  
de tu paquete  
equivale a ahorrar  
1,345 kWh al año.



Tu paquete ahorra  
219,000 litros  
de agua al año.

## Anexo 4: Sugerencia para la propuesta de difusión





**MEJORAVIT VERDE**

IN FONAVIT  
Hogares con valor

**El Mejoravit Verde** es un esquema de financiamiento que te ofrece el Infonavit para aumentar la eficiencia energética de tu vivienda, a través de un **Plan de Desempeño Integral**.

Si eres un trabajador afiliado al Infonavit y no tienes créditos pendientes puedes solicitar tu **Mejoravit Verde**.



- Dado que estos equipos representan un alto consumo energético en la vivienda:**
-  Las estufas representan más del 50% de este consumo.
  -  Los refrigeradores ocupan el segundo lugar en el consumo energético.
  -  Las lavadoras ocupan el tercero.



El Mejoravit Verde consta de dos modalidades que generan un Plan de Desempeño Integral para tu vivienda. La Modalidad A se enfoca en sugerir un paquete ideal de equipos de alta eficiencia para integrar a la vivienda. La Modalidad B es un esquema de asesoría para mejorar el desempeño integral mediante el diagnóstico y consejo de un asesor especializado en construcción y eficiencia energética.

-  Asesor
-  Acreditado
-  Verificador

