



# Experiencias de FIPATERM

## Alcance y Resultados

# Antecedentes

El ser humano siempre ha buscado protegerse de las condiciones climatológicas que lo rodean, desde su ingreso a las cavernas hasta la construcción de viviendas en serie.

Las primeras viviendas se construyeron con materiales endémicos de cada localidad: tierra, piedra, ramas, palma, adobe, madera, considerando en todo momento su entorno y aprovechando al máximo la ventilación, asoleamiento, alturas y aberturas, para contar con una vivienda lo mas confortable posible, tanto en la época de verano como de invierno.



# Antecedentes



En la construcción de viviendas de madera se contemplaban algunos conceptos que ayudaban a mantener el confort dentro de las mismas, tales como: áticos ventilados, porches, sombreado de ventanas, pero perdieron en alguna medida, la frescura de las viviendas de adobe.

El progreso trajo consigo la necesidad de construir viviendas en serie y los desarrolladores de vivienda empezaron a utilizar materiales y sistemas de construcción que no eran los mas favorables para las condiciones climatológicas de cada localidad.



# Antecedentes

La construcción de viviendas de tipo de interés social, con Muros de Block\* y Losas de Concreto se hizo cada vez mas común.

El mismo diseño fue utilizado para construir viviendas en localidades de clima seco, templado, frío y húmedo, sin considerar ningún tipo de acondicionamiento, afectando la calidad de vida de los habitantes.



Este tipo de construcción hace que la vivienda sea mas caliente en verano y mas fría en invierno, por lo que los habitantes necesariamente deben invertir en equipos de climatización para obtener un nivel de confort dentro de las mismas.

\* Block: Bloque de Hormigón o Tabique de Concreto

# Antecedentes

En respuesta a la demanda del pueblo de Mexicali, en 1990 el Presidente de la República, Lic. Carlos Salinas de Gortari, tomando en cuenta las características del clima de esta zona y el elevado gasto por concepto de electricidad que tienen las clases populares y medias, dispuso un:

## “PROGRAMA DE APOYO A LA ECONOMÍA FAMILIAR Y DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA”

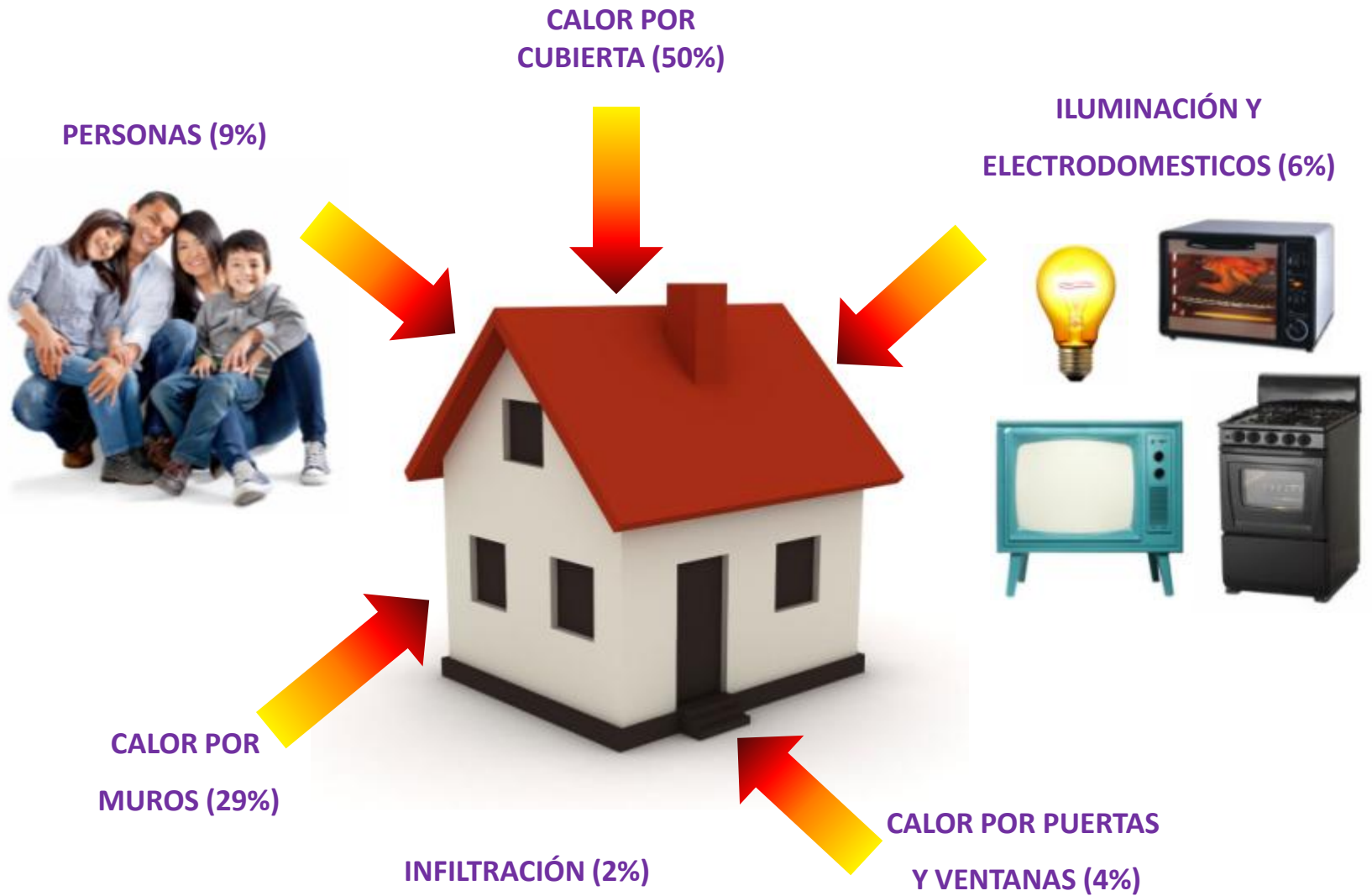
El cual contempla el aislamiento de **25,000** viviendas a través del FIPATERM

Para tal efecto se solicitó a la UABC llevar a cabo la “**Evaluación de aislamientos térmicos para la viviendas construidas en la ciudad de Mexicali, BC**”

The logo for CFE (Comisión Federal de Electricidad) is displayed in large, bold, green letters with a white outline and a slight shadow effect.

# Evaluación de Aislamiento en vivienda construida

## GANANCIAS DE CALOR DE UNA VIVIENDA CON MUROS DE BLOCK Y LOSA DE CONCRETO SIN AISLAMIENTO TERMICO



CALOR POR CUBIERTA (50%)

PERSONAS (9%)

ILUMINACIÓN Y ELECTRODOMESTICOS (6%)

CALOR POR MUROS (29%)

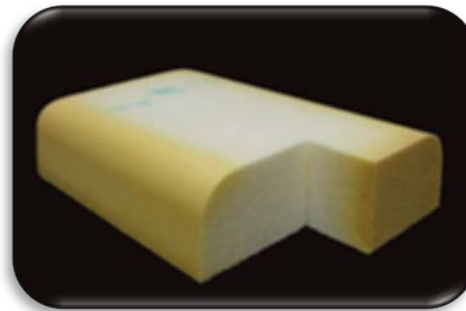
INFILTRACIÓN (2%)

CALOR POR PUERTAS Y VENTANAS (4%)

# Evaluación de Aislamiento en vivienda construida

**Aislamiento Térmico:** es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción. Todos los materiales oponen **Resistencia**, en mayor o menor medida, al paso del calor a través de ellos. Aquellos materiales que ofrecen una resistencia alta, se llaman **aislantes térmicos**.

Un **Aislante Térmico** es un material usado en la construcción, caracterizado por su alta **Resistencia Térmica** que establece una barrera al paso del calor.



En la Evaluación de Aislamiento Térmico en viviendas construidas, se analizaron los 3 aislantes térmicos más utilizados en la localidad: Poliuretano Expandido, Poliuretano Espreado y Fibra de Vidrio.

**“A mayor resistencia térmica, menor ganancia de calor”**

# Evaluación de Aislamiento en vivienda construida

## ¿QUE BENEFICIOS PROPORCIONA EL AISLAMIENTO TERMICO?

Las bondades de los materiales aislantes son indudables, entre ellas:

- ✓ Reducen la ganancia de calor/frío hacia el interior de la vivienda
- ✓ Reducen considerablemente el consumo de energía eléctrica\*
- ✓ Reducen la capacidad requerida del equipo de climatización
- ✓ Aumentan la plusvalía de la vivienda
- ✓ Reducen el nivel del ruido y vibración
- ✓ Reducen riesgos de incendios
- ✓ Mantienen el nivel de confort

\* Según la Evaluación realizada por la Universidad Autónoma de Baja California, con el Aislamiento Térmico se logran obtener ahorros promedio de un **28%** en el **consumo total de una vivienda.**

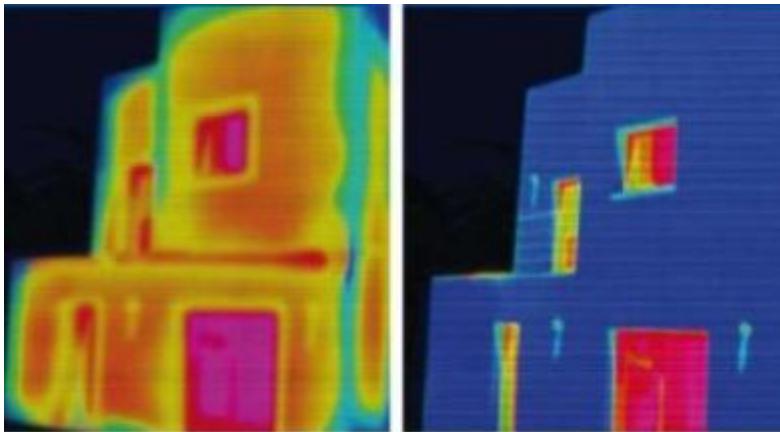


Imagen Termográfica de una vivienda antes y después de instalar Aislamiento Térmico



# Fideicomiso 728 FIPATERM

## ¿Qué es el FIPATERM?

Fideicomiso público, sin fines de lucro, constituido el 19 de Octubre de 1990 como un “Fondo Revolvente” para el Aislamiento Térmico de Viviendas en Mexicali y su valle, por iniciativa de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)



Fideicomiso Para El Aislamiento  
Térmico de la Vivienda

**Fondo Revolvente:** Instrumento financiero contractual que un particular o entidad privada o pública lleva a efecto con bancos y fiduciarias para la administración de fondos y en el que los ingresos, los rendimientos financieros de los recursos y las aportaciones al patrimonio se reinvierten en los mejores instrumentos bancarios en tanto no sean destinados al cumplimiento de los fines del contrato.

# Fideicomiso 728 FIPATERM

El Fideicomiso 728 FIPATERM está conformado por:

Fideicomitente: CFE

Fiduciario: BANOBRAS

Órgano Rector: Comité Técnico



Los Subcomités Regionales cuentan además con representantes de Gobierno del Estado, Municipio y la **Comisión de Evaluación Técnica**

# Fideicomiso 728 FIPATERM

Debido a los resultados del programa de Aislamiento, en el año de 1997 el Gobierno Federal presidido por el Lic. Ernesto Zedillo, conjuntamente con el Gobierno del Estado, el Municipio de Mexicali y CFE, y ante la necesidad de continuar promoviendo acciones de ahorro de energía eléctrica, determinaron intensificar y ampliar las acciones del Fideicomiso adicionando los siguientes nuevos programas de ahorro de energía:

- ❖ Sustitución de equipos de aire acondicionado de baja eficiencia por alta eficiencia energética.
- ❖ Sustitución de focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas.
- ❖ Sellado de Puertas

A partir de esta fecha, el Fideicomiso 728 FIPATERM, adopta el nombre comercial, para efectos publicitarios, de Programa de Ahorro Sistemático Integral (ASI)



# Fideicomiso 728 FIPATERM

En Febrero 2002 en cumplimiento con lo indicado por el presidente Lic. Vicente Fox, los programas de Aislamiento Térmico y sustitución de Aire Acondicionado se aplican a nivel nacional, incorporándose en el 2003 el Subprograma de Refrigeradores. El Fideicomiso participó apoyando operativamente a través de 6 Gerencias Regionales.



En el 2003 se incorpora el programa de Sustitución de Refrigeradores.

# Fideicomiso 728 FIPATERM

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de **materiales y Sistemas de Aislamiento Térmico**.

La **Comisión de Evaluación Técnica** de cada Regional es la encargada de determinar los Sistemas de Aislamiento Térmico a ofrecer a los usuarios, de acuerdo a las condiciones climatológicas de cada localidad, precios y disponibilidad en el mercado.

Estas Comisiones están conformadas por representantes de:

- Organismos Gubernamentales (Estatad y Municipal)
- Universidades
- Centro de Enseñanza Técnica Superior
- Cámaras (CMIC, CANACINTRA, CANACO)
- Colegios (Ingenieros, Arquitectos)
- Comisión Federal de Electricidad.



# Fideicomiso 728 FIPATERM

## SISTEMAS DE AISLAMIENTO TERMICO



### **Sistema Tradicional:**

Aislante: Poliestireno de 2"  
Imperm: Cartón Base y Arenado



### **Sistema Flex:**

Aislante: Poliestireno de 2"  
Imperm: Malla y Pintura Elastomérica



### **Poliuretano Esparado:**

Aislante: Poliuretano de 1 ¼"  
Imperm: Pintura Elastomérica



### **Sistema de Muros:**

Aislante: Poliestireno de 1 ½"  
Acabado: Malla, Cement Bond y Estuco

# Resultados

## ACCIONES DE AISLAMIENTO TERMICO



FIPATERM

PFAAE

REGIONAL	ACCIONES
Baja California	95,130
Golfo Norte	2,347
Noroeste	17,136
Norte	5,589
Sureste	501
<b>TOTAL</b>	<b>120,703</b>

Adicionalmente, FIDE ha brindado financiamientos para 355 acciones de Aislamiento

# Resultados

## AHORROS ESTIMADOS

**ACCIONES HISTÓRICAS: 120,703 Aislamientos**

AHORROS ESTIMADOS	ACUMULADO
CONSUMO GWH USUARIOS:	<b>3,198.12</b>
CONSUMO GWH CFE:	<b>3,410.72</b>

\*Ahorros estimados según la metodología del IIE

Los obtenidos por Aislamiento Térmico, representan las siguientes cantidades de Toneladas evitadas de CO<sub>2</sub>, M3 de Combustóleo y Barriles Equivalentes de Petróleo:

ACCIONES	AHORRO TOTAL GWH	TONELADAS EVITADAS DE CO <sub>2</sub>	M3 DE COMBUSTOLEO NO CONSUMIDO	BARRILES EQUIVALENTES DE PETROLEO
120,703	3,410.72	1,534,824	775,164	4,875,547

\*Según la metodología de la Gerencia de Protección Ambiental de CFE





# Consideraciones Importantes

## DIFERENCIAL EN COSTOS:

Resulta mas económico aislar una vivienda en el momento de la construcción que realizarlo de manera posterior, ya que se evita la instalación de algunos materiales:

### ✚ Aislamiento de Techo:

En la vivienda Construida, el Sistema de Aislamiento se instala por la parte superior de la cubierta y contempla la colocación de la Placa Aislante junto con todos los materiales que conforman la Impermeabilización.

Para la vivienda En Construcción, el Aislamiento Térmico se puede instalar por la parte interior de la cubierta evitando la instalación de los materiales de impermeabilización. Adicionalmente se obtienen ahorros en los costos al realizar este trabajo de manera sistemática y masiva.

Vivienda	Área	Costo por m2	Importe	Diferencia
Construida	60 m2	\$241.86	\$14,511.60	
En Construcción	60 m2	\$143.84	\$8,630.40	<b>- 40.53%</b>

\* Importes incluyen IVA

# Consideraciones Importantes

## ✚ Aislamiento de Muros:

Para el caso de Aislamiento en Muros, el diferencial en costos no es tan significativo, ya que las viviendas que se construyen actualmente no incluyen acabados en los muros exteriores solo en la fachada de la vivienda, sin embargo habría algunos ahorros en los costos por hacerlo de manera masiva.

En la vivienda Construida, el Sistema de Aislamiento se instala por la parte exterior de los muros que tienen mayor asoleamiento (Oeste y Sur). Este sistema contempla la colocación de la Placa Aislante junto con todos los materiales que conforman el acabado.

Para la vivienda En Construcción, el Aislamiento Térmico también se instalaría en la parte exterior, con un costo menor al realizarlo de manera masiva.

Vivienda	Área	Costo	Importe	Porcentaje
Construida	40 m2	\$295.34	\$11,813.60	
En Construcción	40 m2	\$250.00	\$10,000.00	- <b>15.35%</b>

\* Importes incluyen IVA

# Consideraciones Importantes

## CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS INFONAVIT

De las láminas anteriores podemos concluir que es mas económico aislar una vivienda desde su construcción, sin embargo este planteamiento no ha prosperado debido al Monto Máximo establecido actualmente por Infonavit para la construcción de las viviendas.

Los Desarrolladores de vivienda comentan que no pueden incorporar conceptos de acondicionamiento en una vivienda, ya que el Monto Máximo no alcanza a cubrir ningún rubro adicional sin afectar el área habitable dentro de la misma.

Con el fin de evitar que las viviendas que se construyen sean aún mas pequeñas, se propone que exista un monto específico destinado exclusivamente para el aislamiento térmico de todas las viviendas construidas con créditos de Infonavit.



# Otras medidas de ahorro de energía para viviendas



## Aislamiento Térmico

El Aislamiento Térmico deber ser la primer medida en aplicarse a una vivienda, ya que con el aislamiento de Techos y Muros se pueden obtener ahorros hasta de un **30%** en el consumo de energía de una vivienda que cuente con Aire Acondicionado.



## Sustitución de Aire Acondicionado

Al Sustituir un equipo de aire acondicionado ineficiente por uno de alta eficiencia energética, se pueden obtener ahorros hasta de un **40%** en consumo de energía eléctrica del consumo de ese equipo.



## Sustitución de Refrigerador

Con la sustitución de un refrigerador que cuente con más de 10 años de uso, se pueden obtener ahorros hasta de un **30%** en el consumo de energía de ese equipo.

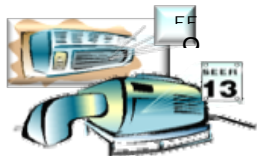


## Lámparas Ahorradoras:

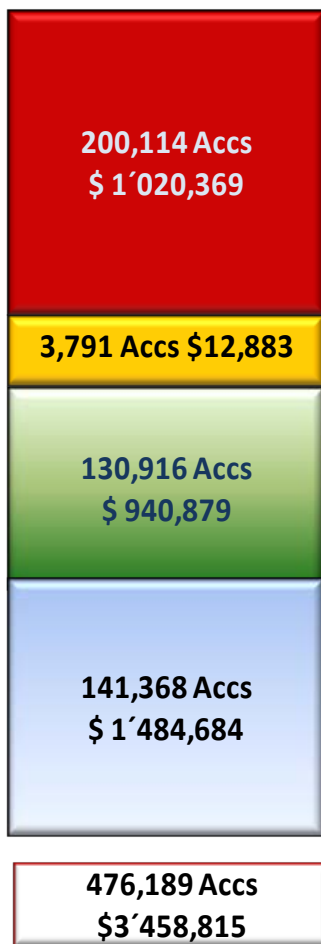
El cambio de focos incandescentes por Lámparas Ahorradoras (LFC) logran ahorros hasta de un **75%** de energía en el rubro de iluminación de una vivienda.



# Otras medidas de ahorro de energía para viviendas



## SUSTITUCIÓN DE AIRE ACONDICIONADO



REGIONAL	ACCIONES
Baja California	142,926
Golfo Norte	45,794
Noroeste	263,361
Norte	52
Peninsular	14,231
Sureste	9,825
<b>TOTAL</b>	<b>476,189</b>

Adicionalmente, FIDE ha brindado financiamientos para sustituir 6,379 Aires Acondicionados

FIPATERM

PFAEE

SENER

PNSEE

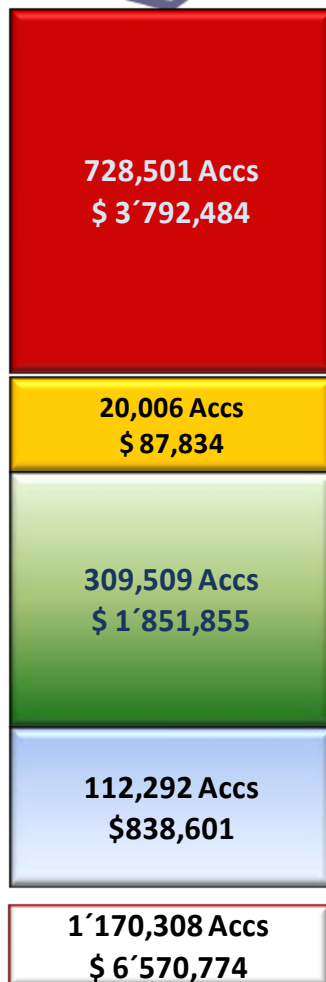
Acciones Históricas a Diciembre 2013

\*Importes en miles

# Otras medidas de ahorro de energía para viviendas



## SUSTITUCIÓN DE REFRIGERADORES



REGIONAL	ACCIONES
Baja California	127,122
Golfo Norte	251,898
Noroeste	270,011
Norte	178,178
Peninsular	176,575
Sureste	166,524
<b>TOTAL</b>	<b>1'170,308</b>

Adicionalmente, FIDE ha brindado financiamientos para sustituir 1'125,792 Refrigeradores

FIPATERM

PFAEE

SENER

PNSEE

# Otras medidas de ahorro de energía para viviendas



FIPATERM

SENER

## LAMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS (LFC)

REGIONAL	ACCIONES
Baja California	459,436
Noroeste	24,989
Peninsular	18,435
<b>TOTAL</b>	<b>502,860</b>

Adicionalmente, FIDE ha entregado 47.2 millones de LFC

# Beneficios Adicionales del FIPATERM

- Desde su creación el FIPATERM ha sido un importante instrumento de política pública para el Gobierno Federal utilizándolo en programas sectoriales en beneficio de los clientes del servicio de energía eléctrica, del sector de energía y de la economía nacional.
- Se ha contribuido al fortalecimiento y a la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas en distintas materias.
- Los Desarrolladores de vivienda comenzaron a construir inmuebles considerando algún tipo de Aislamiento Térmico.
- Surgieron empresas aisladoras y las que se dedicaban sólo a la impermeabilización incluyeron materiales aislantes.
- En el diseño de viviendas, algunas constructoras comenzaron a observar la orientación de las mismas, para evitar la insolación directa.
- Se ha contribuido al cuidado y conservación del medio ambiente.
- Generación de Empleos directos e indirectos.





# Conclusiones

Es primordial que se regule la aplicación de las normas existentes para que desde el diseño y construcción de la vivienda, se contemple el aislamiento térmico o criterios que permitan que la vivienda sea confortable para los habitantes, aunado a que ello representará menor consumo de energía principalmente en las regiones de clima cálido.

Para las viviendas ya construidas, el Aislamiento Térmico es la medida de ahorro de energía más importante ya que sus beneficios se ven reflejados tanto en la época de verano como de invierno.

El FIPATERM está en posibilidad de apoyar en la ejecución de un programa masivo de aislamiento térmico.

Es fundamental continuar con la difusión de la “Cultura del Ahorro de Energía” con la cual los usuarios buscarán aplicar las medidas de ahorro que más impacto tenga en su consumo.





# **Experiencias de FIPATERM**

## **Alcance y Resultados**

**CP. Arturo Gómez Rodríguez**  
**Titular de la Unidad Coordinadora**  
**y Delegado Fiduciario Especial**  
**Fideicomiso 728 FIPATERM**