



Formación educativa de personas, para lograr una mayor **eficiencia energética** con base en una industria de **construcción sustentable en México.**

**Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.**

Secretaría de Energía  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
convocatoria: S0019-2014-01

*Ciudad de México, Enero 2017*

**Entregable 4**



# Contenido

**I. Perspectivas de los agentes sociales, respecto a políticas públicas, normatividad, regulaciones e incentivos.**

**II. Impulsores de la demanda de capital humano.**

**III. Prácticas exitosas en países líderes.**

- Alemania
- Dinamarca
- Estados Unidos
- Reino Unido

**IV. Lineamientos estratégicos para generación de demanda de capital humano.**

**Anexo**

---

Proyecto financiado por el Fondo de Sustentabilidad Energética  
(Convocatoria S0019-2014-01)

**SENER**  
SECRETARÍA DE ENERGÍA



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Desarrollado por:

**cmic**  
Cámara Mexicana de la  
Industria de la Construcción

**itc**  
Instituto Tecnológico  
de la Construcción

**INIA**  
Iniciativa de la  
Educación para la Prosperidad

*Este estudio se desarrolló con base en la opinión respecto a temas de políticas públicas, normatividad, regulaciones e incentivos, como impulsores de la industria de construcción sustentable y de la demanda de capital humano.*

*Participaron más de 150 líderes, entre empresarios mexicanos de la industria de la construcción, servidores públicos de entidades relacionadas con el uso eficiente de la energía y el desarrollo sustentable de los tres niveles de gobierno, académicos de universidades e instituciones educativas de ingeniería y arquitectura a nivel nacional.*

*Este entregable del proyecto tiene como propósito presentar una serie de alternativas e ideas para que la demanda por personas con conocimientos en eficiencia energética y construcción sustentable en México pueda incrementarse. Para ello se presentan diversas prácticas en cuanto a impulsores de la eficiencia energética en los mercados, basados en la experiencia de países de líderes como Alemania, Dinamarca, el Reino Unido y el estado de California en los Estados Unidos de América.*

*Ciudad de México  
Enero del 2017*



Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.

Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México.

Enero 2017

# I. Perspectivas de los agentes sociales, respecto a políticas públicas, normatividad, regulaciones e incentivos.





# I. Perspectivas de los agentes sociales, respecto a políticas públicas, normatividad, regulaciones e incentivos.

## Empresarios

*A continuación se presentan las perspectivas de empresarios de México. Con el apoyo de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo con la presencia de más de 70 empresarios en diversas ciudades del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunos empresarios relevantes del sector.*

### Acciones de regulación, política pública e incentivos

#### *Principales asuntos planteados por el sector empresarial.*

- Para impulsar las políticas públicas en eficiencia energética y construcción sustentable es necesario empezar a medir, en temas principalmente de emisiones de CO2 por estado y por región, así como de las construcciones sustentables; para generar información que permita a los empresarios, a los ciudadanos, y al gobierno tomar decisiones más conscientes e inteligentes sobre estos temas. Que se puedan identificar beneficios y generar una cultura de entendimiento y de apropiación, para que se genere el cambio que necesitamos en el país, y lograr resultados más contundentes en materia de compromisos internacionales y el cambio climático.
- Es necesario también promover la protección de recursos naturales, donde el Gobierno juega un papel muy importante. Se debe continuar avanzando en el área de estimación de impacto ambiental, con base en los costos de recuperación por el desgaste de la naturaleza derivada de los proyectos de construcción. Para ello se debe consolidar la normatividad, que defina que se debe realizar para recuperar la naturaleza perdida, por un proyecto de construcción, por zona, vegetación, suelo y clima.
- El Gobierno en sus niveles federal, estatal y municipal, en coordinación con agentes del sector empresarial, académico y de la sociedad civil, debe trabajar en el pronóstico y planeación del

crecimiento de las ciudades. Esto es planear y dimensionar el desarrollo de la vivienda, comercio, servicios e industria, derivado de la migración de las poblaciones rurales a las ciudades y que todas las zonas urbanas del país sean sustentables.

- La regulación y sus especificaciones podrían apoyar la eficiencia energética para cada región, es importante que las autoridades a nivel nacional establezcan especificaciones diferenciadas por región, y tengan la apertura necesaria para incorporar también tecnologías desarrolladas en México.
- Una vez establecidas las bases, los consensos necesarios y los avances en materia de políticas públicas, el gobierno debe establecer la normatividad requerida para la eficiencia energética y la construcción sustentable, y definir los roles y responsabilidades de los agentes sociales relevantes para su cumplimiento, implementación y actualización constante. Para ello será necesario establecer mecanismos de supervisión y certificación por instituciones facultadas, y eliminar la corrupción.



- El establecimiento de la normatividad debe implementarse de forma paulatina, 100% obligatoria para todos, con personal capacitado y que opere correctamente, generando credibilidad a través de un sello o certificación que se establezca.
- Es importante asegurar que las empresas constructoras cumplan con las especificaciones establecidas en la construcción sustentable y eficiencia energética. Así como que efectivamente agreguen valor a los usuarios finales, a través de ahorros por menores gastos de operación y plusvalía de activos.
- También es necesario establecer incentivos tanto para los constructores, como para los usuarios finales, estos impulsarían la generación de la demanda que requiere nuestro país. Entre los incentivos mencionados para los constructores estarían: densidad del suelo, o un certificado de no afectación, disminuyendo al mismo tiempo las contribuciones para la expedición de licencias de construcción, y otorgando beneficios fiscales, económicos, de capacitación.
- Para los usuarios finales se mencionan incentivos en las áreas de financiamiento, a través de hipotecas con tasas de interés más bajas para aquellos que compren o renten espacios en edificaciones sustentables de vivienda, comerciales o industriales. Hoy día existen ya algunos incentivos establecidos por el gobierno, específicamente por el INFONAVIT, algunos otros que se podrían generar en áreas como impuestos prediales.
- Hoy día en nuestro país no se cuenta con planes de estudio a nivel técnico, licenciatura, ingeniería, maestría y / o diplomado que realmente logren impactar en la eficiencia energética de la construcción, y generar las competencias necesarias; no solo en el ámbito de conocimientos y actitudes, sino también en cuanto a las habilidades y destrezas necesarias, para que exista un cambio de cultura , hábitos y mercado en México.
- El gobierno a nivel federal, estatal y municipal con base en su infraestructura educativa, tiene que trabajar intensamente en el tema educativo y de transformación cultural, debe incorporar y crear nuevas conductas y valores en la sociedad civil, que se logren regionalizar a través del conocimiento y aprendizaje. Incluyendo elementos de motivación, comunicación, entendimiento de situación actual, visión deseada, y lo que puede ocurrir si no se logran hacer estos cambios en nuestro país, Solo así se podrán cumplir los compromisos internacionales, implementar los lineamientos y normatividad necesaria, y realmente impactar en el uso eficiente de la energía.

## Capital humano

### *Principales asuntos planteados por el sector empresarial.*

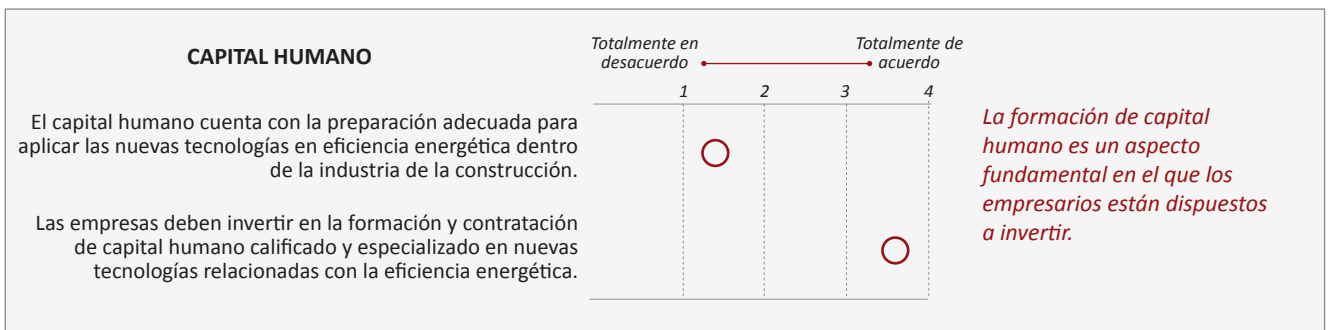
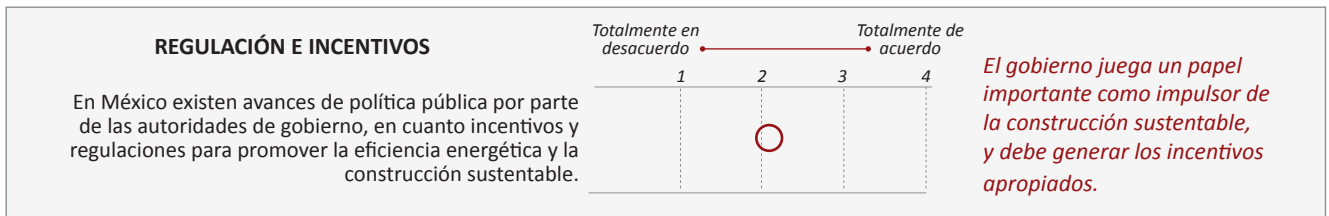
- Para poder lograr un impacto en eficiencia energética y construcción sustentable en México, e incrementar la competitividad de las empresas mexicanas en la industria de la construcción, es importante impulsar el desarrollo del capital humano de estudiantes, ingenieros, arquitectos, técnicos, directivos y empresarios. Esto para implementar la planeación, el diseño e integración de proyectos. Así como incluyendo las mejores soluciones técnicas, económicas, regionales, climáticas, la las consideraciones pertinentes de flora y fauna entre otras. El objetivo es que los proyectos tengan una visión de país, región, ciudad y urbanización.





- El sector gobierno en sus diferentes niveles debe poner mayor esfuerzo en la capacitación y contratación de personal, para desarrollo de términos de referencia de licitaciones de obra pública, que conozca de estos temas. Cuando se ejecutan los proyectos de obra pública de gobierno, aunque se presenten mejores tecnologías y productos para eficiencia energética y construcción sustentable los funcionarios públicos mantienen la postura de que se deben de apegar a las especificaciones establecidas, aunque sean menos eficientes.
- Este último tema se resolvería si se incluyeran en las licitaciones públicas especificaciones de desempeño energético por metro cuadrado de construcción, y no la referencia a tecnologías específicas, que rápidamente pueden convertirse en obsoletas.
- Es indispensable trabajar hoy día con las siguientes generaciones, desde que son pequeños hasta los jóvenes de nivel de educación básica y media superior. Es necesario acercarlos a través del aprendizaje, a los temas de eficiencia energética, de manera tal que se genere el talento para desarrollar proyectos en todos los ámbitos de la actividad humana, incluyendo la construcción para convertirlo en un motor de la innovación, creación y desarrollo de nuevos productos.

Durante los talleres realizados en diversas ciudades con empresarios del país, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: política pública, regulación e incentivos, y capital humano.



# Gobierno

*A continuación se presentan las perspectivas de funcionarios públicos, de diversas áreas relacionadas a la eficiencia energética y la construcción sustentable, y de diferentes niveles de gobierno en México. Con el apoyo de la cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo con la presencia de más de 50 servidores públicos en diversas ciudades del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunos funcionarios públicos relevantes en el sector de la eficiencia energética y la construcción sustentable.*

Las perspectivas de servidores públicos se enfocan en los temas de regulación y política pública, acciones en marcha, y programas estratégicos de alcance nacional.

## Regulación y política pública

- A nivel internacional México tiene el compromiso ratificado en la COP 21, de disminuir sus emisiones de gases efecto invernadero y de aumentar su generación y uso de energías renovables. Es necesario trabajar intensamente en el desarrollo de una regulación que sea obligatoria, vigente y promotora de las acciones correctas, que permita impulsar la productividad de la energía y apoyar los compromisos que se tienen como país.
- En México necesitamos diseñar y poner en marcha políticas públicas alineadas y bien coordinadas en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal).
- Así mismo se requiere el apoyo y la clara decisión de las cámaras de senadores y diputados (en los diferentes niveles de gobierno), para desarrollar leyes que contribuyan al consumo eficiente de energía, particularmente ante los retos del crecimiento poblacional y económico. Leyes que regulen y promuevan el crecimiento ordenado y sustentable de ciudades y regiones, que logren satisfacer las demandas básicas de energía para las comunidades más vulnerables del país, y que impulsen una estrategia efectiva para la mitigación de gases efecto invernadero, que logren combatir el cambio climático para beneficio de México.

## Acciones en marcha

- Hoy día existen algunos esfuerzos aislados de diferentes instituciones gubernamentales. Entre las estrategias puestas en marcha por el Gobierno Federal se identifican apoyos para que la población implemente el cambio de focos

LED en casas habitación, el cambio de aparatos electrodomésticos por otros que sean más eficientes en el uso de energía; esto lo hace a través de subsidios que otorga a la población en general.

- Así mismo se está impulsando la transición energética para promover una industria limpia, y se cuenta con también con programas para reducir el consumo de energía en los edificios públicos.
- En el INFONAVIT para los derechohabientes en el desarrollo de vivienda; se promueven diferentes programas entre los que encontramos Hipoteca Verde, ECUVE, SISEVIVE, Vida integral INFONAVIT, Hogar a tu medida, Led con INFONAVIT; también existe un área dedicada al desarrollo sustentable CIDS y que se encuentra desarrollando e implementando normatividad para estos temas.

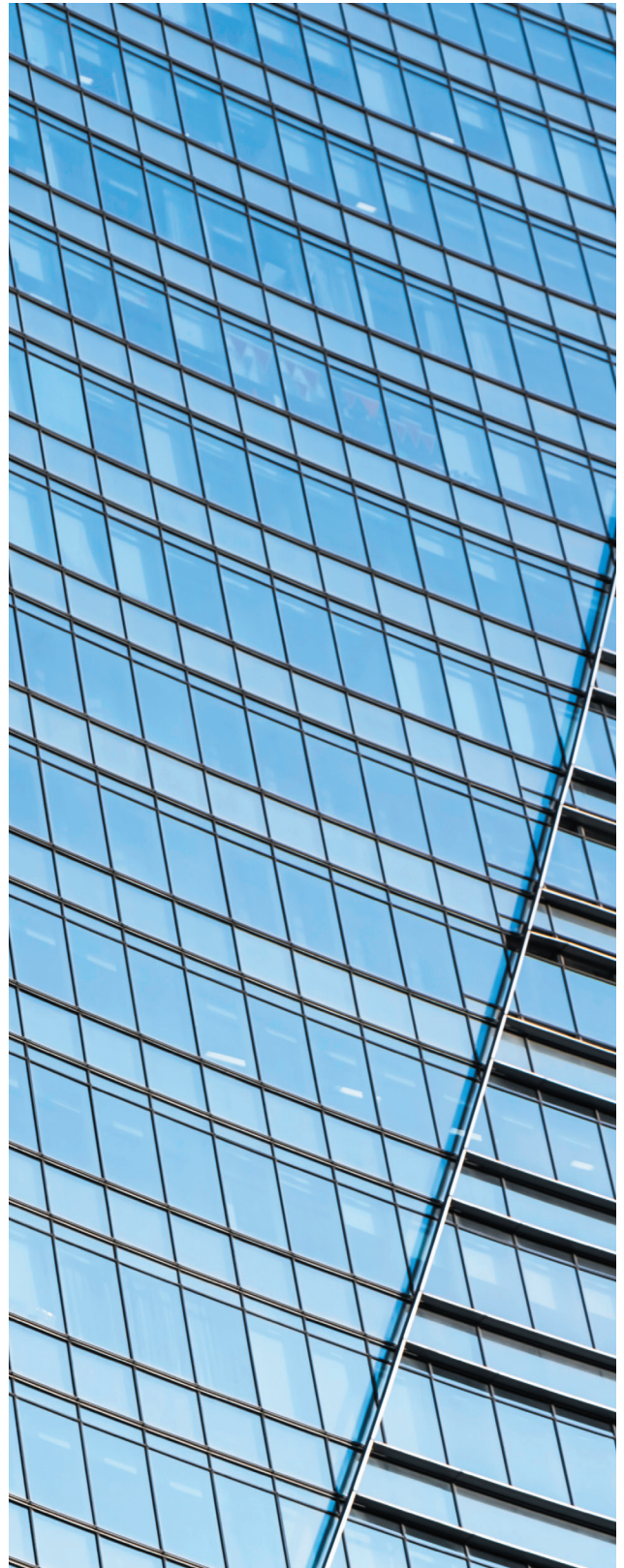




- A través de la CONUEE se promueven las normas oficiales mexicanas, las cuales son obligatorias como la 008 y la 0020. Si cumpliera realmente con lo que establecen estas normas, tanto en casas como en edificaciones, avanzaríamos mucho en eficiencia energética en nuestro país. Adicionalmente en la SEMARNAT se desarrolló la norma 00164.
- En la PROFEPA se promueven mecanismos voluntarios, que permiten a las empresas mejorar su desempeño ambiental y el manejo adecuado de los recursos naturales, apoyado por el programa nacional de auditoría ambiental, y el programa de liderazgo ambiental para la competitividad.
- SEDATU está trabajando en la modificación de la reforma de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano, que podría implicar cambios de carácter constitucional.
- Así mismo en algunos gobiernos locales (CDMX, Tabasco, Baja California) se están realizando esfuerzos en colaboración con las cámaras empresariales, para actualizar códigos de construcción, obligatoriedad de cumplimiento de normas para obtener permisos, de construcción, así como avanzar en la definición de incentivos y de los medios para lograrlo.
- En la Ciudad de México se ha puesto en marcha un programa, para lograr mayor eficiencia energética en edificios del gobierno.

#### **Programas estratégicos de alcance nacional**

- Es necesario desarrollar una estrategia integral, que sirva de hoja de ruta para implementar la eficiencia energética en todas las áreas / edificaciones de gobierno en el país, y comunicar y difundir estas acciones entre los diferentes sectores de la sociedad.
- También se requiere diseñar y desarrollar programas a nivel nacional, en los diferentes sectores relacionados a la construcción, para promover el conocimiento de las tendencias de tecnologías para eficiencia energética, y que se apeguen a las características regionales de nuestro país (clima, cultura, economía, demografía). Estos programas deben incluir la generación de mayor conciencia y conocimiento entre la sociedad en general, así como la difusión de normas y leyes vigentes que regulen y generen ahorro de energía y energías renovables.



**Adicionalmente en el sector de gobierno se identifica como prioritario el conocimiento de prácticas internacionales exitosas, y de interacción continua con las mega-tendencias y perspectivas globales de la eficiencia energética y construcción sustentable en el mundo.**

- La globalización económica, así como la naturaleza mundial de muchos de los problemas del medio ambiente, están impulsando que organizaciones internacionales así como países desarrollados y en proceso de desarrollo, trabajen conjuntamente para atender los retos ambientales mundiales más apremiantes, y promover el desarrollo sustentable. Hoy día existen mecanismos a nivel global para apoyar un desarrollo económico más limpio, como son el mercado de carbono, mercado de metano, el protocolo de Kyoto, y los certificados de eficiencia energética.
- Existen diversas iniciativas internacionales, para promover acciones para mitigar de cambio climático, mejorar la eficiencia energética, y disminuir las emisiones de CO2, tales como la cooperación internacional de países desarrollados con países en desarrollo. Así mismo existen fondos de diferentes organizaciones internacionales como el BID, el Banco Mundial y de diversos países desarrollados tales como el Fondo para la Prosperidad del Reino Unido, los fondos de la GIZ de Alemania, de la Agencia Danesa de Energía entre otras que están siendo aplicados y utilizados en México.
- En cuanto a incentivos y comportamientos de consumidores, existen esfuerzos de alto valor como el de mejores prácticas internacionales para regulación e incentivos de autoridades urbanas y de política pública, del “World Resources Institute” (EMBARQ), que se refiere entre varios temas, al asunto de incentivos para que el comportamiento de los consumidores, constructores e inversionistas se transforme, y con ello lograr impactos significativos de eficiencia energética y de avance en la construcción sustentable en el país.

Las acciones de coordinación de gobiernos para generación de información clave, también son de alta relevancia a nivel internacional.

Analizar el mercado de energías, y monitorear los crecimientos anuales de consumos y fuentes de generación, es fundamental para promover e implementar mecanismos de ahorro energético adecuados. Es importante diseñar los modelos y procesos para generar y proporcionar información clara y transparente para las mediciones de consumos energéticos, e identificar acciones, alcances y logros de ahorro de energía y los consecuentes ahorros económicos asociados para consumidores.

Esta es también la base de los mecanismos de etiquetación de edificaciones, tan importante en países desarrollados como mecanismo de transparencia e información al mercado.

Con este tipo de acciones, los constructores pueden contar con herramientas adecuadas para colocar más fácilmente sus edificaciones / productos sustentables en el mercado.

Así mismo las autoridades públicas pueden generar de manera más efectiva, sus agendas para desarrollo de ciudades sustentables. En este contexto, un programa a observar en cuanto a su evolución y resultados potenciales, es el de las nuevas 100 ciudades sustentables en India, impulsado Narendra Mori.

El papel de las autoridades públicas en cuanto a emisión de permisos de construcción, supervisión y verificación,

es otra de las áreas clave de acción del sector de gobierno. Por ejemplo en Dinamarca, que es un país reconocido mundialmente por sus avances en ahorros de consumo de energía en la última década, y uno de los líderes mundiales en intensidad energética primaria, existen modelos exitosos de cómo implementar una certificación en eficiencia energética para edificaciones, como darle la estructura adecuada para que realmente se cumpla, y de cómo ir estableciendo y evolucionando en el establecimiento de indicadores/ valores elevados y exigentes para certificar / etiquetar edificios.





Con este tipo de modelos se han logrado avances importantes para el surgimiento de edificios del tipo “cero energía” o “energía plus (+)”. Algunos de los asuntos clave a considerar son: como se verifican las edificaciones y quienes inspeccionan, así como el “check list” para verificar durante el proceso de construcción de la obra, y al final de la misma.

En el caso de Dinamarca, los permisos de construcción solamente son autorizados, con base en el cumplimiento estricto de la normatividad para eficiencia energética y construcción sustentable.

Los casos de mayor éxito a nivel mundial en cuanto a política pública, regulación e incentivos, para impulsar la eficiencia energética y la construcción sustentable, se han basado en un enfoque, amplio, integral y holístico, que involucra a todos los agentes sociales relevantes, empresarios, trabajadores, académicos, sociedad civil y gobierno.

A través de regulación e incentivos adecuados, los gobiernos también pueden tener un papel importante, en el aumento de la productividad de los trabajadores, con base en un mayor confort en su lugar de trabajo. Esto se puede lograr a través de tecnologías y

acciones de construcción sustentable, como el diseño bioclimático y mejores controles de temperatura. Para ello sería necesario dar seguimiento a las evidencias macroeconómicas, del impacto de la construcción sustentable en la productividad de los trabajadores.

Las experiencias internacionales exitosas representan grandes oportunidades de aprendizaje para México. Con ello, nuestro país puede acelerar su proceso de integración y utilización de tecnologías y productos con mayor eficiencia energética. Nuestra reforma energética, así como los programas de cambio climático a nivel nacional, estatal y municipal abren un gran espacio para avanzar en esta dirección.

Nuestro gobierno puede diseñar políticas públicas e implementar acciones coordinadas y coherentes que incluyan a todo el sector público de nuestro país, y con la cooperación de las empresas y la sociedad civil lograr importantes impactos.

Los diferentes niveles gobierno y sus áreas pertinentes (medio ambiente, energía, obras públicas, finanzas, comercio, industria, transporte, agricultura, educación, salud otras), necesitan trabajar en conjunto y de manera integral, para lograr este propósito.



## Ejes de Trabajo

Se identifican ejes de trabajo para el sector gobierno, que pueden convertirse en factores clave de éxito, para que las políticas públicas sean exitosas, y realmente generen los resultados esperados. Con el propósito de que como país, avancemos en el mejoramiento de nuestra eficiencia energética a través de la construcción sustentable, para beneficio de México, y también para garantizar el cumplimiento de nuestros compromisos firmados con organizaciones internacionales.



### EJE 1: NORMATIVIDAD

Impulsar la coordinación y colaboración de todos los niveles de gobierno y de las diversas áreas de acción pertinentes, así como de las cámaras de diputados y senadores a nivel federal y estatal, con la cooperación de las empresas y la sociedad civil en general, para el desarrollo de políticas públicas, normatividad e incentivos. Con un enfoque y contenido que sea aplicable a todos los proyectos de construcción, para generar los resultados esperados con continuidad a largo plazo.

### EJE 2: IMPLEMENTACIÓN

Implementar programas basados en las políticas públicas, normatividad e incentivos, incorporando obligatoriedad de eficiencia energética y construcción sustentable en los permisos de construcción. Que estos programas se pongan en marcha en coordinación con los sectores de la construcción y de energías limpias, y de manera paulatina para aumentar posibilidades de éxito. Como parte del proceso de implementación es fundamental involucrar y mantener informada a la sociedad, para generar un elemento más de revisión y equilibrio (Checks & balances) en el proceso.

### EJE 3: INCENTIVOS Y BENEFICIOS ECONÓMICOS

Diseñar y poner en marcha mecanismos de incentivos y beneficios económicos aplicables para inversionistas, constructores, empresas y el público en general que adquiere o arrienda espacios inmobiliarios para vivienda, uso comercial, turístico o industrial entre otros.

### EJE 4: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Desarrollar instrumentos de formulación, evaluación y seguimiento de los diversos programas implementados, incluyendo generación de estadísticas e información relevante, con la participación de dependencias de gobierno, del sector empresarial, académico e investigación, y de la sociedad civil en general.

### EJE 5: EDUCACIÓN Y CULTURA

Promover y garantizar la educación ambiental y de eficiencia energética en todos los niveles educativos, y con un alcance amplio a la sociedad civil en general, incorporando temas de cambio climático, uso de energías limpias, uso eficiente de energía, residuos sólidos entre otros. Fomentar el desarrollo de las competencias, (conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas) de empresarios, trabajadores, educadores y estudiantes en materia de sustentabilidad y eficiencia energética. Implementar mecanismos de certificación nacionales e internacionales, que permitan garantizar que las personas cuentan con las competencias necesarias.

### EJE 6: TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN

Fomentar mecanismos que incentiven la innovación en los sectores de la construcción y de energía para el desarrollo de nuevas tecnologías y productos, apegados a las necesidades de nuestro país tales como cultura, clima, economía, demografía, otros. Asegurar que edificaciones, productos y servicios se encuentren etiquetados en cuanto a su eficiencia energética, con base en sus características tecnológicas relevantes.



Durante los talleres realizados en diversas ciudades con servidores públicos, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: visión estratégica, políticas públicas, incentivos, tecnologías, cultura y alianzas potenciales con otros países.

Reporte de generación de demanda Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción. sustentable en México. Enero 2017

### VISIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Actualmente, los diferentes niveles de gobierno se ocupan de diseñar políticas ambientales que incluyen lograr mayores niveles de eficiencia energética en la industria de la construcción.

Existe una visión estratégica en el gobierno federal y/o gobiernos locales, que permita en el corto y mediano plazo, generar resultados en eficiencia energética dentro de la industria de la construcción.

Existen en México las condiciones para implementar políticas públicas en esta área, que se asemejen a las adoptadas en países avanzados.

Totalmente en desacuerdo ● ● Totalmente de acuerdo

1	2	3	4
		○	
		○	
		○	

*En la opinión de los servidores públicos entrevistados, existen en México políticas públicas en favor de la construcción sustentable, sin embargo, aún se percibe una falta de visión estratégica que de rumbo a la implementación de acciones efectivas que generen resultados en el mediano y corto plazo.*

### INCENTIVOS

Existe un interés genuino en las autoridades de gobierno, para promover e impulsar incentivos que permitan reducir el consumo de energía en la industria de la construcción.

La legislación aplicable incluye regulaciones y mecanismos efectivos para incentivar el desarrollo de edificaciones con altos niveles de eficiencia energética.

Totalmente en desacuerdo ● ● Totalmente de acuerdo

1	2	3	4
		○	
		○	

*Existe apertura de los gobiernos estatales y federal, para contribuir con la eficiencia energética. Por otro lado, faltan los incentivos adecuados para acelerar los ahorros en energía.*

### TECNOLOGÍAS

Las autoridades regulatorias en asuntos ambientales, tienen conocimiento de las tecnologías que existen a nivel mundial para lograr mayor eficiencia energética en el sector de la construcción.

Totalmente en desacuerdo ● ● Totalmente de acuerdo

1	2	3	4
		○	

*Dentro del gobierno, debe fortalecerse el conocimiento sobre nuevas tecnologías para la construcción sustentable.*

### INFORMACIÓN Y CULTURA

Hoy día se cuenta en el país con información estadística, sobre eficiencia energética en el sector de construcción sustentable.

Los gobiernos promueven la educación y el desarrollo de cultura en los mexicanos para generar demanda y la expansión de la eficiencia energética y construcción sustentable

Totalmente en desacuerdo ● ● Totalmente de acuerdo

1	2	3	4
		○	
		○	

*La cultura de la sustentabilidad y el ahorro de energía es un área donde el gobierno debe trabajar, así como en la generación y análisis de información estadística.*

### COLABORACIÓN INTERNACIONAL

Existe interés en el gobierno y autoridades regulatorias, en promover alianzas y convenios internacionales que faciliten la implementación de políticas públicas en asuntos de eficiencia energética en la industria de la construcción.

Totalmente en desacuerdo ● ● Totalmente de acuerdo

1	2	3	4
		○	

*Las alianzas internacionales pueden contribuir en el desarrollo de políticas públicas e incentivos adecuados para nuestro país.*

# Educadores

*A continuación se presentan las perspectivas del sector educativo de la construcción en México. Con el apoyo de la cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y sus delegaciones en el país, se realizaron ocho talleres de trabajo, con la presencia de más de 40 académicos de diversas universidades públicas y privadas del país incluyendo Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Quintana Roo, Yucatán, en donde se conocieron sus opiniones y puntos de vista respecto a la eficiencia energética con base en la construcción sustentable. Adicionalmente se realizaron entrevistas a profundidad a algunas instituciones educativas relevantes del sector.*

## NORMATIVIDAD E INCENTIVOS

- El sector educativo identifica que dentro de los programas de estudio, es necesario dar a conocer la normatividad establecida a nivel internacional, nacional, estatal y municipal, así como los lineamientos obligatorios para la construcción sustentable y la eficiencia energética. Asimismo que los alumnos deben conocer sobre los procesos de revisión y vigilancia, que llevan a cabo las autoridades en nuestro país.
- También se menciona que los programas educativos deben apoyar a que se conozcan los incentivos que existen en esta materia, y como se pueden aplicar / aprovechar dentro de los proyectos, para lograr beneficios financieros para inversionistas, constructores y usuarios finales.

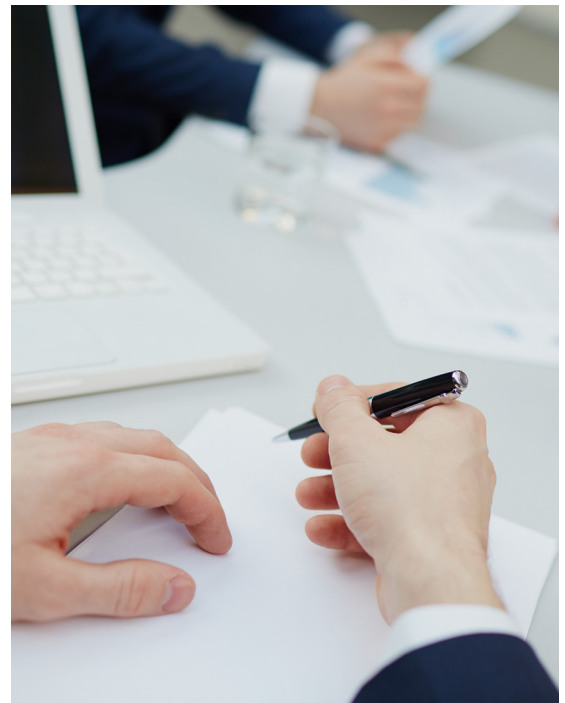
## INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Desde el sector educativo, se considera importante que empresarios, gobierno y académicos trabajen juntos en las áreas de investigación aplicada a la eficiencia energética, y que se impulsen tecnologías mexicanas eficientes, que tomen en cuenta, la latitud idónea, los recursos y los ecosistemas de interés. En los laboratorios de algunas instituciones académicas del país, se está trabajando para desarrollar tecnologías de vanguardia, y darle a los alumnos mayores herramientas y conocimientos aplicados, que les permita desarrollarse e integrarse más fácilmente, al mercado laboral que en estas nuevas áreas se está abriendo en México.

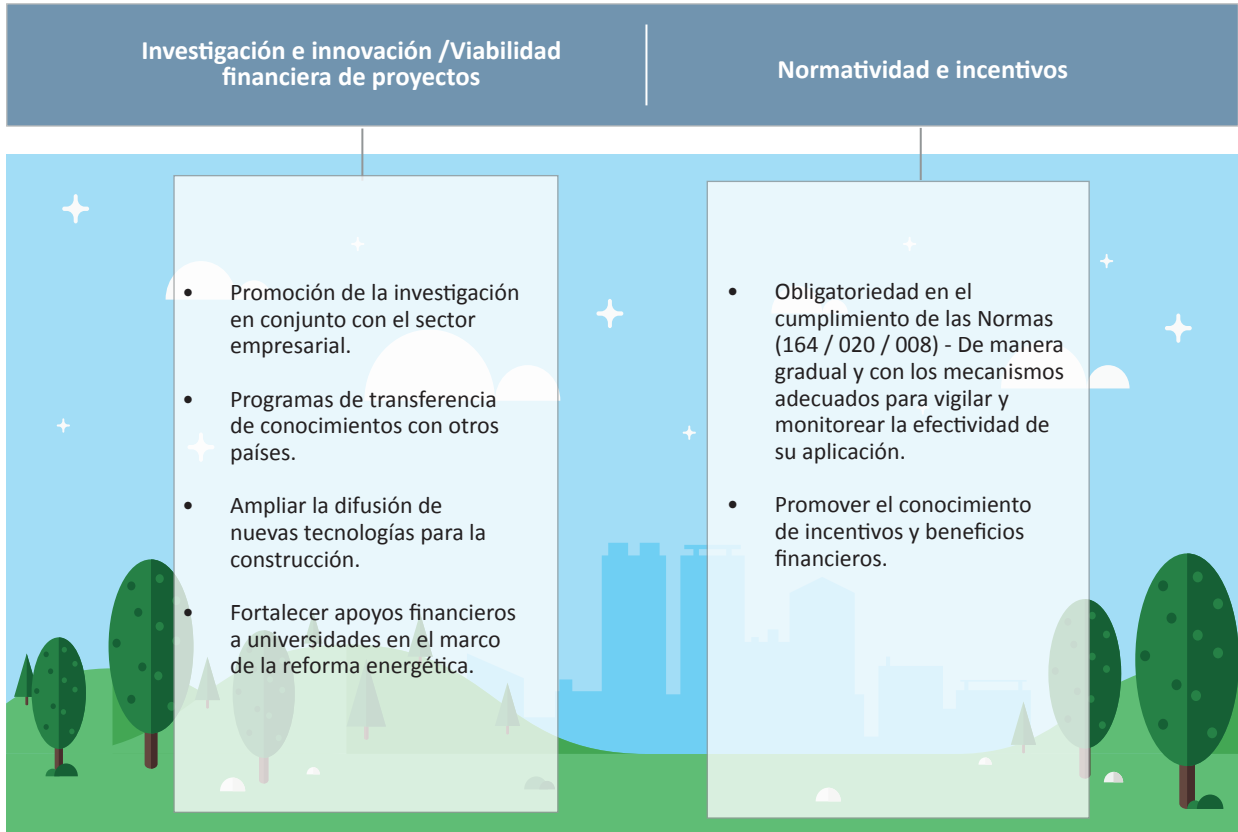
- Se plantea que se realicen investigaciones en las áreas de energía renovable, materiales sustentables y/o reciclados y estrategias pasivas y activas en diseño arquitectónico.
- Esto puede lograrse a través de centros de conocimiento e investigación, en donde participan empresas, universidades y áreas de investigación, de manera conjunta y coordinada, y con modelos de fondeo público / privados. Estos centros tienen el propósito de generar innovaciones y tecnologías específicas, requeridas por empresas, para una participación más competitiva, en el sector de la construcción sustentable, y la eficiencia energética.

## VIABILIDAD FINANCIERA DE PROYECTOS

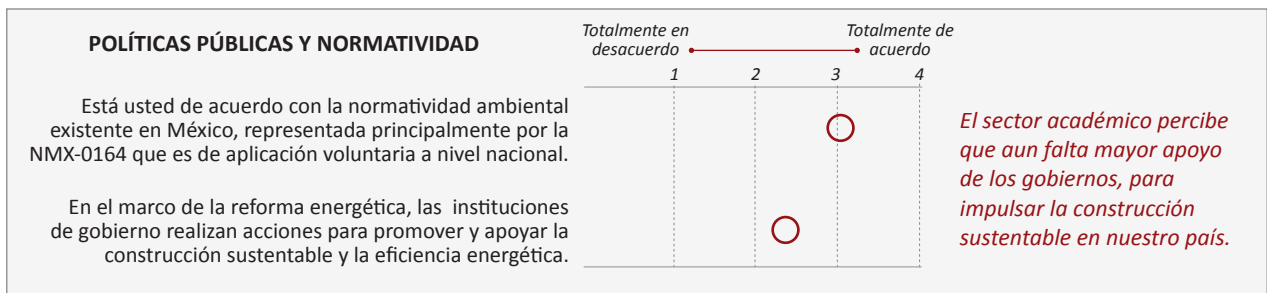
- Un planteamiento adicional que hacen las universidades, es que existan mecanismos para poder hacerse de recursos financieros tanto del Gobierno Federal, Estatal y / o Municipal, así como de la iniciativa privada, para desarrollar proyectos prácticos que apoyen los procesos de aprendizaje de los alumnos.







Durante los talleres realizados en diversas ciudades con educadores, se aplicaron también encuestas respecto a eficiencia energética en edificaciones. Las encuestas permiten contar con una valoración cuantitativa en temas tales como: políticas públicas y normatividad.



Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.

Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México.

Enero 2017

## II. Impulsores de la demanda de capital humano.





## II. Impulsores de la demanda de capital humano.

La generación de demanda de capital intelectual y de capital humano, es decir de personas formadas en las áreas de eficiencia energética y construcción sustentable, dependerá fundamentalmente del éxito de las políticas públicas, las regulaciones y los incentivos, para fortalecer y acelerar los mercados de eficiencia energética, construcción sustentable y servicios relacionados. Es ahí en donde esta el motor e impulsor clave de la demanda de personas.

En la medida en que se logre tener impactos positivos en las acciones de oferentes (inversionistas, diseñadores, constructores, dueños de edificios) y demandantes (consumidores de productos, usuarios y adquirentes de vivienda y edificaciones comerciales, industriales, turísticas, de salud, educación), entonces la demanda por personas con conocimientos y experiencias relevantes se incrementará.

### Áreas de enfoque de políticas públicas, regulaciones e incentivos:

#### *Construcción de edificaciones nuevas:*

Los edificios se construyen una sola vez y las decisiones que impactan en el uso de la energía, tales como: los niveles de aislamiento, la selección de los sistemas HVAC, los sistemas de iluminación, los mecanismos de generación de energías renovables, la trayectoria de los ductos de ventilación, la operación del edificio, entre otros factores, son cruciales, ya que son prácticamente definitivas, y sus cambios resultan muy costosos.

#### *Remodelación de edificaciones existentes / Retrofitting:*

Las remodelaciones proveen una oportunidad de mejorar muchos componentes de los sistemas de calefacción y enfriamiento durante la vida del edificio. Tal vez los edificios remodelados no alcancen los niveles

máximos de desempeño y el costo puede ser alto, pero la oportunidad que ofrece es importante. El costo de las remodelaciones con el propósito de mejorar el uso de energía es menor cuando se combina con renovaciones motivadas por otros propósitos. Es por ello que las políticas e incentivos pueden influir en la decisión de realizar la reconversión y el grado de la misma.

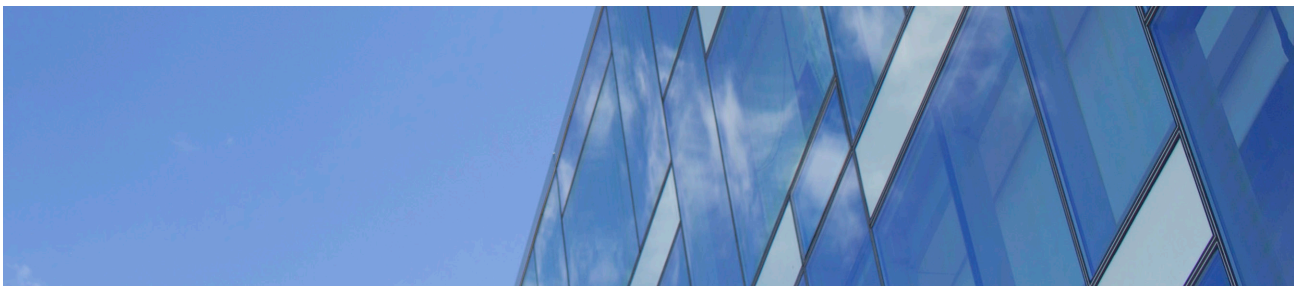
#### *Uso de equipos eficientes en el uso de energía*

Los cambios en equipos consumidores de energía como electrodomésticos, iluminación y electrónicos son más frecuentes. Cada decisión de cambio de equipo tiene un impacto menor que una remodelación, pero en conjunto su impacto es comparable.

#### *Operación y hábitos de las personas para consumo de energía*

La operación de los edificios y los patrones de conducta representan una oportunidad para la mejora en la eficiencia en el uso de la energía, como por ejemplo, programar un termostato, la decisión de abrir o no una ventana o encender un aparato. Cada una de estas decisiones genera pequeños cambios, que en conjunto tienen impactos importantes.

Estas cuatro áreas de acción potencial, son las responsables de la mayor parte del consumo de energía en el sector de la construcción. Por lo que las políticas y regulaciones efectivas se enfocan de manera general en ellas, y de manera particular según sea el caso, en donde las reducciones de consumo puedan ser mayores y menos costosas. Sin embargo, es importante señalar que una disminución en un área de alto consumo de energía, no necesariamente equivale a una rebaja igualmente grande en cuanto a costos.



## ÁREAS DE IMPACTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS, REGULACIÓN E INCENTIVOS.



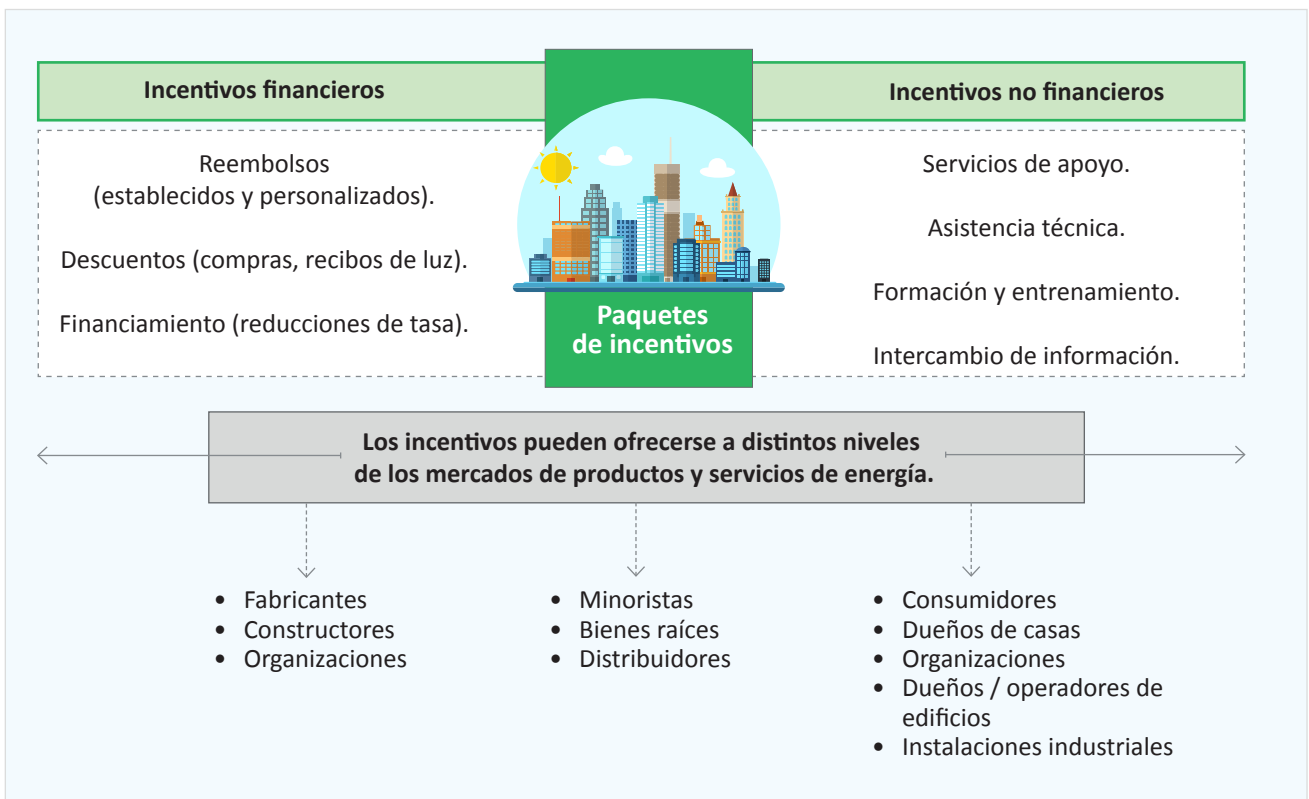


### Los incentivos financieros y no financieros:

Los programas de incentivos al consumidor para eficiencia energética pretenden alentar el surgimiento de innovaciones para generar mayor eficiencia energética así como motivar a los consumidores a reducir su consumo de energía total, sin comprometer la calidad o el nivel de servicio. Los resultados de estas acciones pueden incluir la inversión en tecnologías y prácticas eficientes en energía, así como cambios en el comportamiento del consumidor. Los programas para la eficiencia energética ofrecen una gama de incentivos para fomentar la inversión en tecnologías eficientes en energía y servicios relacionados, así como cambios en el comportamiento.

Estos incentivos van desde simples rebajas y reembolsos en efectivo por la compra de productos eficientes, hasta paquetes de incentivos financieros a la medida y asistencia técnica. Los incentivos pueden estar dirigidos al consumidor o a las transacciones de compra, pueden dirigirse a la cadena de suministro para alentar a fabricantes, minoristas o proveedores para influenciar a los consumidores en la selección de productos, los diseños de construcción o métodos de operación de las edificaciones.

### PROGRAMAS DE INCENTIVOS



Los incentivos pueden ser financieros o no financieros. **Los primeros incluyen los incentivos directos**, los cuales pueden ser fiscales, subsidios o pagos directos a consumidores individuales, por la compra o instalación de una medida que apoye la eficiencia energética.

Un ejemplo son los reembolsos por parte del promotor de un programa, típicamente realizado después de que se adquiere un artículo, previa presentación de un cupón o solicitud. Pueden ser reembolsos establecidos (cantidades fijas pre-definidas para productos específicos) o personalizados (definidos por reglas que se fijan para un producto o proyecto específico).

Otro tipo de incentivo financiero directo son los descuentos del precio de los productos al momento de la compra. Los descuentos también pueden estructurarse como rebajas o créditos en los recibos de luz.

Asimismo, ofrecer financiamiento en forma de préstamos, puede representar un incentivo sobre todo para los consumidores que no califican para el financiamiento convencional. También, las reducciones en las tasas de interés, plazos flexibles, y otros beneficios, como pagos a través de estados de cuenta de servicios públicos o contratos de rendimiento, los cuales permiten que el dinero que se ahorrará, como resultado de la introducción de una nueva tecnología eficiente en energía, sea utilizado para compensar el costo de financiar, instalar u operar dicha tecnología.

Las ventajas de los incentivos financieros incluyen la simplicidad, facilidad en la administración, y el beneficio económico directo a los consumidores participantes. Las desventajas comprenden un alto costo para los promotores si las condiciones del mercado requieren incentivos altos, el fracaso en atacar las principales barreras de mercado, la limitada

habilidad de transformar los mercados en el largo plazo dando lugar a que los mercados dejen de comprar productos eficientes en energía cuando los incentivos directos sean retirados, o al contrario, los mercados se transformen más rápidamente de lo anticipado generando que el programa pague incentivos por productos que hubieran sido pagados sin necesidad de subsidios.

Los incentivos financieros a la oferta involucran los agentes que se encuentran en la cadena de suministro como fabricantes, distribuidores y constructores y pueden llegar a una mayor parte del mercado que los incentivos directos que se dirigen a consumidores individuales, ya que pueden ofrecer los productos o servicios a todos sus clientes. Algunos ejemplos de incentivos al inicio de la cadena de suministro pueden incluir pagos a los fabricantes por la producción de artículos eficientes o a los arquitectos por incorporar diseños eficientes. Los incentivos a los intermediarios pueden consistir en pagos a los minoristas por mantener existencias, promover o vender productos específicos o pagos a contratistas por la instalación de equipos HVAC utilizando procedimientos de cierta calidad.



Este tipo de estímulos tienen la ventaja de que la cantidad de incentivos necesaria puede ser menor, ya que los socios de mercado no requieren tanto nivel de convencimiento para fabricar o vender estas tecnologías. También pueden ayudar a preparar a los mercados para cambios a largo plazo en especificaciones de productos y patrones de abastecimiento. Sin embargo, por sí solos, normalmente no logran un grado de educación o compromiso suficientes para cambiar las percepciones del consumidor, los patrones de compra o de comportamiento.

**Los incentivos no financieros** pueden incluir servicios técnicos, estos se basan en el hecho de identificar, desarrollar, instalar mejoras en eficiencia energética. Los propietarios de casas y comercios no tiene el tiempo, ni la experiencia para realizar estas actividades y por ello a veces no invierten en este tipo de proyectos.

Los programas que apoyan al consumidor durante todo este proceso pueden incrementar sus posibilidades de éxito. Algunos consumidores pueden saber que quieren hacer, pero no tienen la experiencia para diseñar y evaluar el proyecto. Los servicios técnicos pueden apoyar a convertir una idea en realidad al desarrollar las especificaciones necesarias para implementar el proyecto, así como identificar los costos y beneficios.

Estos incentivos tienen la ventaja de tener un costo relativamente bajo comparado con la inversión total, así como estar dirigidos a mercados y consumidores específicos. Si se combinan con esfuerzos más amplios de entrenamiento y desarrollo de mercados, pueden transformar mercados más amplios al cambiar las prácticas profesionales. Las desventajas comprenden un impacto bajo de mercado, escasa disponibilidad de expertos en estos temas y limitados tipos de mercado y proyectos a los cuales pueden ser aplicados.

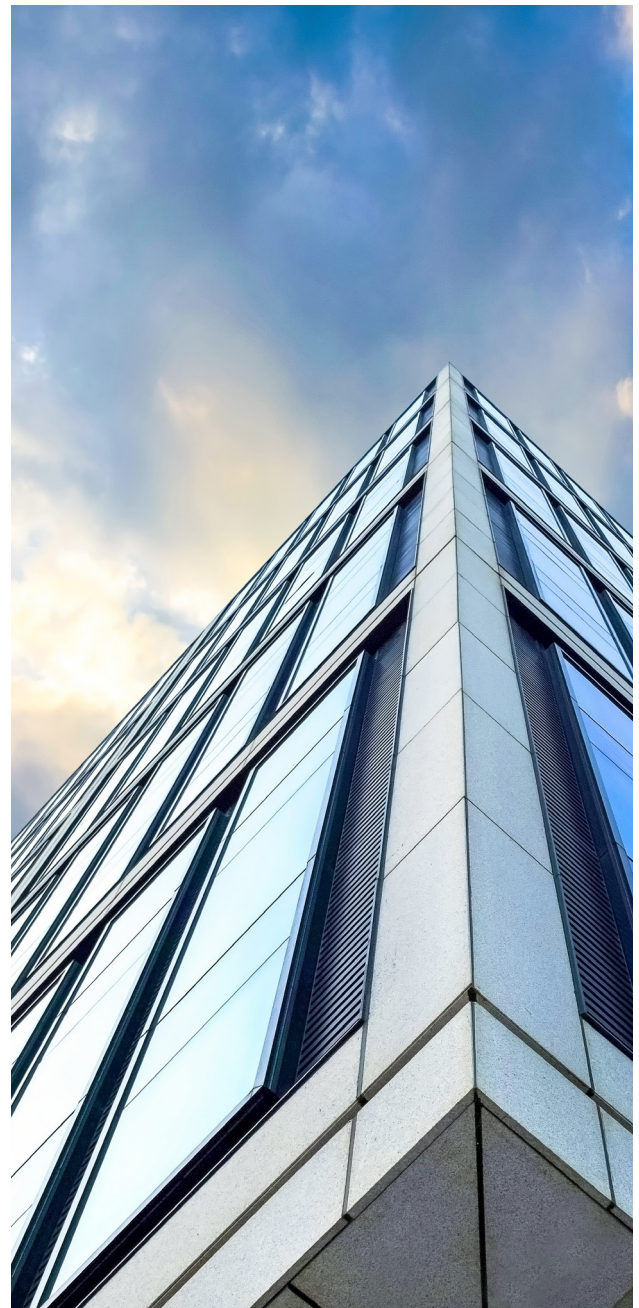
Los **servicios de información** también juegan un papel importante, ya que muchos consumidores no cuentan con la información básica de que tan eficiente son los productos, cuales son sus opciones y como implementarlas. Este tipo de servicios pueden proveer información y guía, a través de entrenamiento enfocado en habilidades o destrezas particulares, así como en cuestiones tecnológicas.

El entrenamiento puede tomar varias formas, desde enseñar a los encargados de ventas a entender y vender los beneficios de los productos, hasta capacitar a los operadores a manejar los edificios de manera eficiente, así como entrenar a los diseñadores para utilizar software de simulación para evaluar la eficiencia de los proyectos.

Las ventajas de los servicios de información comprenden costos bajos, tienen un amplio alcance

de mercado, y pueden dirigirse a los asuntos fundamentales y específicos que quieren resolverse. Las desventajas consisten en la dificultad de atacar otro tipo de barreras diferentes a las que están enfocados, limitación de llegar a participantes y transacciones de mercado específicos, y falta de impactos de largo plazo sin financiamiento continuo.

Este tipo de incentivos no financieros pueden ofrecerse también en paquetes con incentivos financieros al consumidor o a la oferta dependiendo de las características del mercado a que se desea dirigir.





**IMPACTOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE INCENTIVOS**

<i>Impactos principales</i>	<i>Incentivos Financieros Directos</i>	<i>Incentivos a la oferta</i>	<i>Servicios de información</i>	<i>Asistencia técnica</i>	<i>Paquetes incentivos / Servicios</i>
Impacto en inversión en capital	●	◐	◑	◐	●
Impacto en cambio de comportamiento	◑	◑	●	◐	◐
Impacto en decisiones de consumidores	●	◐	◐	◐	●
Impacto en participación	●	●	◑	◐	●
Impacto en ahorros de energía	◐	◑	◑	◐	●
Complejidad de medición y verificación	◑	◐	●	◐	◐
Dificultad de regulación asociada	◑	◐	◑	◐	◐

● Probabilidad alta de efectividad      ◐ Probabilidad media de efectividad      ◑ Probabilidad baja de efectividad

Los diseñadores de programas de incentivos deben desarrollar portafolios para dirigirse a todos los tipos de consumidores, para anticipar las necesidades, para administrar los riesgos de desempeño y asegurar ahorros a corto y largo plazo. Como resultado, los tipos y magnitudes de los incentivos pueden diferir, con base en las barreras de mercado y las características de cada mercado.

Los programas también deben tomar en cuenta la fase de puesta en marcha / implementación. Al inicio, es necesario que los incentivos sean mayores para atraer la atención de proveedores y consumidores, pero conforme los programas y los mercados maduran, los incentivos para tecnologías particulares podrían reducirse, enfocarse en tecnologías más sofisticadas o eliminarse

El tener en cuenta estas dos dimensiones, la segmentación del mercado y la fase de implementación, es fundamental al momento de diseñar portafolios de productos relacionados con la eficiencia energética.



## SEGMENTOS DE MERCADOS Y ESTRATEGIAS DE INCENTIVOS PARA EFICIENCIA ENERGÉTICA

(Mejores prácticas internacionales).

Segmentos	Agentes relevantes	Barreras principales	Estrategias
Renovaciones industriales y comerciales a gran escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructores</li> <li>• Dueños de edificios y operadores</li> <li>• Distribuidores: iluminación, HVAC...</li> <li>• Fabricantes</li> <li>• Ingenieros</li> <li>• Compañías de servicios de energía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a capital</li> <li>• Prioridades que compiten</li> <li>• Falta de información</li> <li>• Recuperación de la inversión a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros (reembolsos)</li> <li>• Contratos de rendimiento</li> <li>• Indicadores de desempeño</li> <li>• Financiamiento a tasas bajas de interés</li> <li>• Información de fuentes confiables</li> <li>• Asistencia técnica</li> <li>• Entrenamiento para operaciones y mantenimiento</li> </ul>
Pequeñas y medianas empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuidores: iluminación, HVAC...</li> <li>• Dueños de edificios</li> <li>• Pequeños y medianos empresarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a capital</li> <li>• Prioridades que compiten</li> <li>• Falta de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros (reembolsos)</li> <li>• Información de fuentes confiables</li> <li>• Instalación directa</li> </ul>
Construcción comercial e industrial nueva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectos</li> <li>• Ingenieros</li> <li>• Responsables de códigos de construcción y energía</li> <li>• Dueños de edificios</li> <li>• Ocupantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calendarios del proyecto o programa</li> <li>• Prioridades que compiten</li> <li>• Incentivos divididos (dueños y ocupantes)</li> <li>• Falta de información</li> <li>• Costos iniciales mayores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención temprana</li> <li>• Asistencia de diseño</li> <li>• Indicadores de desempeño / focalización</li> <li>• Entrenamiento para arquitectos e ingenieros</li> <li>• Presencia visible y continua en la comunidad de diseño</li> <li>• Educación en el ciclo de vida de los costos</li> </ul>
Viviendas existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuidores: electrodomésticos, HVAC, iluminación...</li> <li>• Minoristas: iluminación, electrodomésticos, ventanas</li> <li>• Contratistas: HVAC, aislamiento, remodelaciones</li> <li>• Dueños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos iniciales mayores</li> <li>• Falta de información</li> <li>• Prioridades que compiten</li> <li>• Falta de experiencia o experiencia previa negativa con tecnologías</li> <li>• Reemplazos de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros</li> <li>• Información en portales de servicios públicos, en estados de cuenta y en las tiendas o comercios</li> <li>• Coordinación con minoristas y contratistas</li> </ul>

Segmentos	Agentes relevantes	Barreras principales	Estrategias
Viviendas nuevas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructores</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Arquitectos</li> <li>• Responsables de códigos de construcción</li> <li>• Dueños</li> <li>• Agentes de bienes raíces</li> <li>• Instituciones financieras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos iniciales mayores</li> <li>• Incentivos divididos (el constructor no es el ocupante)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinculación entre eficiencia y calidad</li> <li>• Trabajar con los constructores</li> <li>• Educación sobre códigos de construcción y cumplimiento</li> <li>• Hipotecas a la vivienda eficiente en energía</li> </ul>
Multifamiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueños y operadores</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Responsables de códigos de construcción</li> <li>• Inquilinos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos divididos</li> <li>• Falta de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos financieros</li> <li>• Mercadeo a través de asociaciones de dueños y operadores</li> </ul>
De ingreso bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores de servicios</li> <li>• Agencias de gobierno estatales y locales</li> <li>• Organizaciones de asesoría de crédito</li> <li>• Inquilinos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamiento de programas</li> <li>• Información sobre programas</li> <li>• Burocracia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de elegibilidad consistentes con programas existentes</li> <li>• Instalación directa</li> <li>• Aprovechar los canales de promoción y entrega a consumidores existentes</li> </ul>

Fuente: Energy Efficiency Program Best Practices. National Action Plan for Energy Efficiency - USA 2014



**Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.**

Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México.

Enero 2017

## III. Prácticas exitosas en países líderes.



A continuación se presentan algunas prácticas exitosas (políticas públicas, regulación e incentivos), de países líderes como Alemania, Dinamarca, Estados Unidos y Reino Unido, para fortalecer y acelerar los mercados de eficiencia energética y construcción sustentable, y con ello la demanda de capital humano en el sector.

## ALEMANIA

Los esfuerzos dirigidos a mejorar la eficiencia energética en Alemania han tenido éxito, en particular, debido a las políticas enfocadas a los edificios.

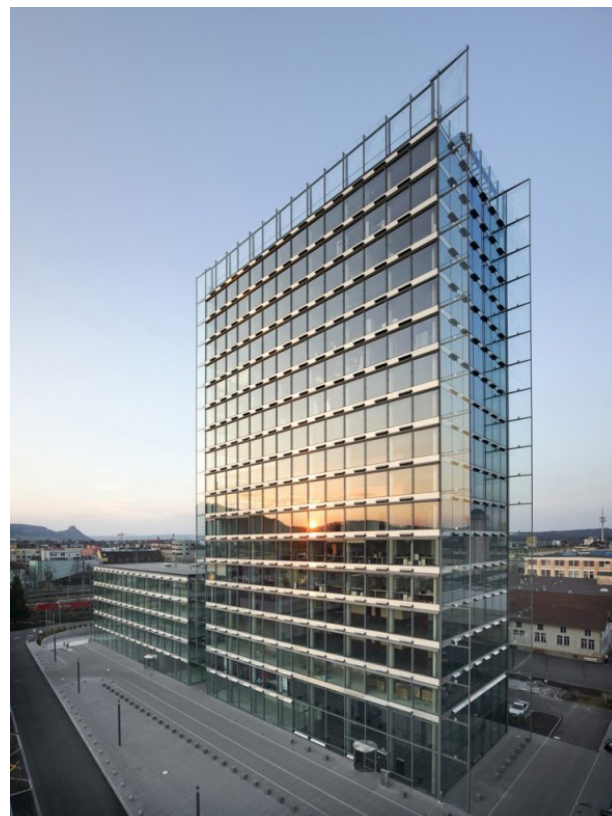
Alemania tiene un stock de edificios viejos, con una vida útil larga y una tasa de construcción baja. Por ello, las políticas se enfocan en el fomento de la reconversión de edificios y que éstas logren ahorros importantes de energía. También busca reforzar los estándares para edificios nuevos y controlar el uso creciente de electricidad para electrodomésticos, electrónicos, iluminación y otros aparatos. Alemania ha fijado metas ambiciosas de reducción de energía para el sector de edificaciones, como un 80% de disminución en el uso de energía primaria en edificios para el 2050. Es de los pocos países en que la población, y el uso de energía en edificios se ha estabilizado y no se espera que aumenten en el futuro.

El consumo de energía primaria para calefacción ha disminuido significativamente, al igual que su participación en el total del consumo. Esto se debe a varios factores como la demolición de edificios con un desempeño térmico pobre, reconversión de los envolventes térmicos y reemplazo de los sistemas de calefacción en los edificios existentes, cambios demográficos y de comportamiento, y crecimiento en el uso de aparatos eléctricos etiquetados como eficientes en uso de energía relacionados con calefacción, control de temperatura y otros usos domésticos, de oficinas, y de industria.

La eficiencia energética de los electrodomésticos y equipo principales ha mejorado dramáticamente, y al mismo tiempo los precios de la electricidad han aumentado, lo que genera un comportamiento más racional del consumidor en cuanto a consumo. Sin embargo, el aumento de la demanda por servicios eléctricos ha contrarrestado esos ahorros, particularmente en los edificios comerciales.

En Alemania, una parte importante del consumo de energía residencial, y alrededor de la mitad del consumo comercial se deriva de la combustión directa de petróleo y gas. En cuanto a las emisiones indirectas por generación de energía, alrededor de la mitad derivan del uso de energía de las edificaciones.

Los retos principales que enfrenta el país, son reducir la demanda de energía térmica en los edificios existentes, incrementando tanto el alcance como la profundidad de las reconversiones. Al ritmo actual, se llevaría más de un siglo el reconvertir todo el stock de edificios.



Otro reto es que las nuevas edificaciones, aunque no estén creciendo a tasas altas, se enfoquen en la eficiencia térmica, por lo que se está avanzando en que los estándares de construcción se fortalezcan, para evitar el incremento en el número de edificios ineficientes.

Adicionalmente Alemania busca reducir la demanda creciente por servicios eléctricos, a través de enfoques tecnológicos y de comportamiento de usuarios. Además de avanzar, en la dirección de aumentar continuamente la generación de energía con fuentes renovables.

### Políticas públicas, regulaciones e incentivos

*Consideraciones sobre algunos programas y acciones de alta relevancia en el país.*

El Concepto de Energía de Alemania especifica las metas nacionales de eficiencia, incluyendo un 80% de reducción en la demanda de energía primaria para el 2050, así como reducir la demanda de calefacción en 20%, asegurar que todos los edificios nuevos sean neutrales en la emisión de gases, e incrementar la tasa de reconversión a 2% para el 2020.

La política clave para reducir la demanda de energía térmica en edificios, se basa en los nuevos códigos de eficiencia energética publicados y puestos en marcha en el marco de la “Disposición de Ahorros de Energía”. El conjunto de códigos fijan los estándares para el uso de energía en términos de intensidad energética por metro cuadrado, y permite al dueño de una edificación determinar la combinación de aislamiento, calefacción y sistemas de ventilación, iluminación, así como energías renovables integradas, para lograr ese objetivo.

El Programa de Renovación Eficiente en Energía del **KfW Bank Group**, que es la principal institución financiera que ha implementado políticas de este tipo desde 1996, ofrece préstamos y subsidios para incentivar las inversiones en eficiencia energética en el sector residencial y comercial. Tiene dos programas principales el de Renovación Eficiente en Energía (Reconversión / Retrofitting) y el de Construcción Eficiente en Energía.

El nivel de financiamiento disponible para reconversiones o proyectos de construcción, se determina por el estándar de energía que se pretende alcanzar. Los préstamos cubren los costos totales del proyecto con un valor de hasta \$93,000 euros por unidad residencial, con tasas de interés bajas, y bonos por pagos puntuales y cumplimiento. Los subsidios se definen como una parte del costo total del proyecto, pero no puede exceder los \$18,660 euros para reconversiones completas y \$4,660 euros para acciones individuales por unidad residencial.

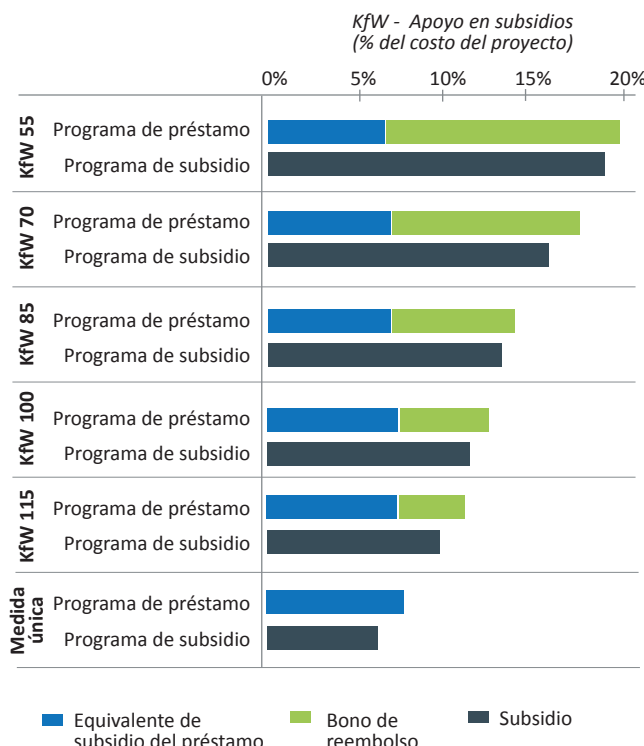
Para calificar al nivel de financiamiento más alto, las medidas de reconversión deben tener como objetivo alcanzar el nivel de eficiencia KfW 55, que supone reducir los requerimientos de energía primaria al 55%, del requerido a una construcción nueva de las mismas características.

Dado que los costos adicionales relacionados con la energía alcanzan solo un tercio de los costos totales de la renovación, y que el apoyo se diferencia de acuerdo al nivel de eficiencia alcanzado, alrededor del 50% de los costos relacionados con la eficiencia térmica para reconvertir una edificación al estándar KfW 55, pueden ser cubiertos por la combinación entre los bonos por pago y el subsidio equivalente. Para reconversiones menos profundas (KfW 90%), el apoyo combinado solo cubre alrededor del 30% del costo. Esto genera incentivos mayores por tratar de alcanzar los mayores niveles de eficiencia.

El volumen total de apoyos (préstamos y subsidios) otorgados bajo el programa en 2010 fue de \$11.6 millones de euros, dando asistencia a 952,802 unidades residenciales.

Los subsidios son en promedio el apoyo preferido para la renovaciones, a pesar de que el nivel de apoyo en la forma de subsidio es menor que para los préstamos. Los

### NIVELES DE APOYO DE KfW POR RECONVERSIÓN DE ACUERDO A NIVELES DE EFICIENCIA



Fuente: KfW, CPI

Nota: El estándar de reconversión KfW 55 supone alcanzar la reducción en los requerimientos de energía primaria a 55% del estándar de una nueva edificación, KfW 70 a 70%, KfW 85 a 85% y así sucesivamente.

subsidios están disponibles para hogares unifamiliares, dúplex o grupos de viviendas, o viviendas en copropiedad. La mayoría de los hogares prefieren no tomar préstamos, si alguna opción de subsidio en efectivo está disponible. En 2010 el KfW otorgó subsidios para renovaciones para más de 600 mil unidades residenciales, la que fue la mayor participación lograda en programas de eficiencia energética para edificios.

Aunque las renovaciones más completas reciben los mayores niveles de apoyo, el número total de proyectos anuales se mantiene relativamente bajo. Solo 112 proyectos fueron implementados recientemente. La demanda por préstamos y subsidios para medidas menos intensas es normalmente mayor, alcanzando más de 8 mil proyectos de renovación parcial.

En un año típico, el KfW apoya la construcción de 84,245 unidades residenciales, representando más del 50% del volumen de construcción residencial total. El número de casas nuevas construidos bajo KfW 75 excedió de manera considerable el número de casas remodeladas con el mismo nivel de eficiencia. Esta diferencia se debe posiblemente a que llevar a cabo renovaciones en edificaciones existentes,



es más complejo que implementar estándares eficientes en las nuevas construcciones.

La amplitud de sus esquemas y su enfoque en la reducción de energía primaria de manera integral hacen del KfW, una herramienta efectiva para promover los ahorros en energía. Además este tipo de programas se enfocan en las barreras financieras, que son las que representan el obstáculo más importante para la eficiencia energética en el sector construcción. Este tipo de programas, también aprovecha los efectos del aprendizaje social y tecnológico que las renovaciones extensas y los programas de construcción nueva pueden lograr en las comunidades. Sin embargo, se han realizado pocas evaluaciones ex-post sobre sus efectos, y sobre que tipo de instrumento financiero tiene mayor impacto en los ahorros de energía.

En conclusión, la experiencia del KfW sugiere que el nivel de apoyo es tan importante como el tipo de apoyo. Este programa tiene un techo financiero para remodelaciones integrales, significativamente más alto que para las acciones individuales de remodelación parcial. Por ejemplo, en el esquema de préstamos, las renovaciones integrales que alcanzan reducciones de uso de energía primaria del 85% de las requeridas por una nueva construcción, son elegibles para tasas de interés preferenciales y un bono por pago equivalente a un subsidio de hasta \$14,640 euros, mientras que medidas individuales parciales reciben un máximo de \$4,880 euros. Este tipo de apoyo mayor para renovaciones más profundas puede explicar porque éstas representan el 66% del total de apoyos para préstamos.

Otra razón para la mayor participación de las renovaciones más profundas en Alemania, puede atribuirse a que los propietarios de las edificaciones están mejor informados de las opciones de eficiencia energética durante el proceso de planeación de la renovación, ya que necesitan involucrar a un experto certificado para revisar el proyecto antes de su aprobación e implementación.

Además de los envolventes y los sistemas de calefacción, los dispositivos de iluminación y otros electrodomésticos utilizados, contribuyen al mejoramiento de la eficiencia energética en las edificaciones. Este tipo de productos son regulados principalmente por la Legislación de la Unión Europea. Todos los productos que son lanzados al mercado deben cumplir con los requerimientos establecidos y obtener además una etiqueta CE.

Las etiquetas de eficiencia energética son un instrumento adicional a los requerimientos mínimos de eficiencia. Mientras los estándares de eficiencia mínima, retiran del mercado a los productos menos eficientes, las etiquetas ayudan a los consumidores a elegir los mejores productos, y también generan incentivos a la innovación, para que la industria desarrolle e invierta en nuevos y mejores productos.

Se han diseñado una variedad de instrumentos de información, para difundir conocimiento y estadísticas a los participantes en procesos de reconversión y construcción nueva, como dueños, supervisores, residentes, ocupantes, así como profesionales de la industria de la construcción.

Los instrumentos de información son más relevantes durante las etapas iniciales del proceso de renovación o de nueva construcción. Las auditorías de energía, desarrolladas a través de una oficina de apoyo de la Asociación Alemana para el consumidor, o vía el portal de internet de la Agencia de Control Económico y Exportaciones (BAFA), han demostrado tener un gran impacto. Las auditorías van desde asesoría gratuita de contratistas bajo el programa “Remodela la Propiedad y Benefíciate”, hasta auditorías exhaustivas realizadas por inspectores de energía, apoyadas por el programa de asesoría in situ. Otros instrumentos empleados son los certificados de desempeño energético, y la información en los estados de cuenta.

Debido a las ambiciosas metas fijadas para la eficiencia energética para el 2020, el gobierno Alemán presentó el Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética (NAPE) en Diciembre de 2014, el cual incluye medidas para incrementar la eficiencia energética en edificios, industria y sector terciario. Al mismo tiempo el gobierno federal presentó el Programa de Acción Ambiental 2020, que incluye disposiciones para edificios y transporte.

El programa NAPE incluye una mezcla de diferentes tipos de instrumentos (financiamiento, regulación, asesoría e información) los cuales son una extensión de las políticas ya existentes, y que se resumen de la siguiente manera:

- Modernizar e incrementar el financiamiento del Programa de Renovación y Construcción de Edificios del KfW. Estos recursos están enfocados para medidas ahorradoras de energía en edificaciones residenciales y comerciales o industriales.
- Mejorar la legislación de ahorro de energía, con requerimientos más estrictos para renovaciones y nuevas construcciones relacionadas con componentes de edificios, los cuales se orientan a soluciones técnicamente factibles y que sean viables económicamente.
- Asegurar la calidad y optimizar la consultoría en energía, mejorando los programas de información y asesoría existentes, difundiendo prácticas exitosas y eficientes, incrementando el alcance, y evitando traslapes en los procesos de asesoría.

- Revisar sistemas de calefacción a través de un novedoso método de inspecciones, con base en un contrato voluntario.
- Promover las etiquetas nacionales de eficiencia energética para instalaciones de calefacción existentes, con el objeto de motivar a los dueños a reemplazar los sistemas antiguos e ineficientes y aumentar la tasa de cambio. Con estas etiquetas, a los calentadores se les asigna cierta eficiencia energética, adicionalmente los adquirentes reciben información sobre los ahorros en los costos de energía, y la descripción de posibles asesorías sobre temas energéticos.
- Desplegar la estrategia de edificios y viviendas amigables con el medio ambiente, con medidas específicas, como acciones de modernización energética urbana y proyectos locales para distintos climas. Se consideran aspectos sociales y culturales.
- Establecer la Iniciativa Nacional de Productos Líderes, en la que el gobierno federal hace paquetes de medidas, para acelerar la penetración de mercado de servicios y productos de alta calidad, que contribuyen a reducir el consumo de energía. Esta iniciativa busca fomentar la eficiencia en las fuentes de energía y productos específicos, así como su uso racional, y hacerlo extensivo a lo largo de la cadena de valor, desde fabricantes de electrodomésticos hasta intermediarios y consumidores en todos los sectores.

### POLÍTICAS Y PROGRAMAS EN ALEMANIA, QUE APOYAN LA REDUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA

		Frecuencia del impacto de la política			
		Una sola vez			Continúa
		CONSTRUCCIONES NUEVAS	RECONVERSIÓN / RETROFIT	EQUIPO	OPERACIONES
INFORMACIÓN	Dirigido a segmentos específicos	Certificados de desempeño energético		Auditorías energéticas	
	General	Servicios de asesoría			
		Educación a nivel de licenciatura y posgrado			
		Oficinas de apoyo y call centers			
		Portales de internet			
				Facturas por uso de electricidad	
	Televisión y prensa				
INCENTIVOS	Préstamos	Banco kWf (Préstamos para eficiencia energética - construcciones nuevas /reconversiones)			
	Apoyos financieros			Apoyos fiscales	
	Precios	Impuestos ecológicos			
				Apoyos fiscales	
		Costos de generación de energía			
ESTÁNDARES Y NORMATIVIDAD	El Decreto de energía renovable para calefacción		El Decreto de energía renovable para calefacción		
	La ordenanza de ahorro de energía				

Fuente: Amecke & Neuhoff (2011)

## DINAMARCA

Las naciones alrededor del mundo enfrentan decisiones críticas en el tema de la energía. Los objetivos del crecimiento económico y la prosperidad se encuentran amenazados, por las necesidades de energía y el calentamiento global. Por tal motivo, el acierto en las decisiones depende de la selección de políticas y medidas adecuadas, sobre la mezcla de generación de energía, así como la oportunidad y alcance de las inversiones en infraestructura.

El enfoque tradicional de combustibles fósiles puede resultar costo-efectivo en el corto plazo comparado con otras fuentes renovables de energía de mayor costo, pero es claramente insostenible en el largo plazo. Mientras que se espera que los precios del combustible continuarán aumentando, el costo de las energías renovables bien puede disminuir debido a la maduración de las tecnologías, y a un incremento en la demanda con las economías a escala asociadas. De esta forma, la necesidad de transitar hacia las energías renovables no implica necesariamente ir en contra de la rentabilidad económica.

El mal desempeño energético incrementa de manera significativa los costos de operación en los edificios. Esto puede evitarse en gran medida a través de medidas simples de diseño, que se pagan con los ahorros en energía. Sin embargo, muchos edificios aún se construyen sin tomar en cuenta esta situación, dando como resultado un desperdicio importante de energía y dinero. Evidentemente distintas barreras, tales como incentivos fragmentados y/o desarticulados u horizontes de inversión de corto plazo, obstaculizan las decisiones sobre eficiencia energética rentables. Por eso, el entendimiento de este tipo de barreras, y como lidiar con ellas, es un elemento clave para un potencial económico mayor.

En general, el costo-beneficio de una medida eficiente en energía es más atractiva en edificaciones nuevas. Por ejemplo, incorporar en un edificio nuevas tecnologías de aire acondicionado, o ventanas eficientes, es mucho más barato que la reconversión de los mismos componentes en un edificio ya existente. En otras palabras, la insuficiente eficiencia energética en una nueva edificación, implica que el edificio operará a niveles altos de consumo energético con el resultante alto costo en el largo plazo.

Para los reguladores y diseñadores de políticas públicas, existen varios instrumentos que pueden lograr los objetivos de eficiencia energética. Pero la regulación, especialmente los requisitos obligatorios de desempeño en la forma de códigos de construcción, destacan como una pieza fundamental. Estos códigos implementados adecuadamente aseguran que los estándares mínimos de desempeño energético se cumplan en todas las



edificaciones reguladas. Los constructores pueden decidir la manera más efectiva de cumplir, pero no pueden ignorarla o incumplirla.

La regulación puede ayudar a superar las barreras de mercado, como los incentivos fragmentados y desarticulados, u otros obstáculos para la implementación de acciones para la eficiencia energética. La regulación puede ser específicamente diseñada, para dirigirse a la eficiencia en costos de largo plazo, algo que puede resultar más complicado o costoso de lograr, con otro tipo de instrumentos de política pública.

La buena regulación y sus códigos de construcción asociados, también es esencial para la creación de un ambiente que fomente la innovación de la eficiencia en energía. Sin embargo, resulta poco efectiva incluso inútil sino se aplica correctamente, por lo que su diseño e implementación son fundamentales. Adicionalmente, la regulación es más efectiva si se acompaña de incentivos financieros, y su propósito es comprendido y aceptado.

En Dinamarca, como en muchos países, los primeros requerimientos relativos a envoltentes de edificios, se enfocaron en el aislamiento térmico por ejemplo: aislamiento de techos, paredes, pisos, ventanas y puertas. Estos fueron introducidos en el código de edificios de 1961, y eran de nivel bajo comparados con los actuales. Aunque los requerimientos eran modestos, prevenían el desperdicio de energía de los edificios nuevos, cuya operación se volvió más barata, más saludable y más agradable para los ocupantes y por ende más costo efectiva.



En climas fríos, como el danés, el no utilizar el aislamiento térmico suficiente da lugar a importantes desperdicios de energía en calefacción, pero también el aislamiento es igualmente importante en zonas cálidas, en las que el aire acondicionado es común, ya que reducirá la demanda de energía particularmente en días calurosos cuando la demanda es más alta. Y dado que la generación de una unidad adicional de electricidad, puede requerir varias unidades de energía primaria (debido a las pérdidas de conversión), tales reducciones en la demanda son particularmente importantes.

Además de ser costo-efectivos, los requerimientos de aislamiento térmico son muy atractivos, porque la implementación y verificación de su cumplimiento es sencilla, y porque los materiales de aislamiento pueden producirse localmente.

En Dinamarca, también se utilizan otras medidas para disminuir los requerimientos de energía, para enfriar los espacios desde el diseño de las edificaciones:

- La geometría del edificio, la protección contra la luz, el tamaño y la orientación de las ventanas y vidrios.
- Se evitan / disminuyen las fachadas con vidrios, siempre que se cuente con la vista, el confort y la luz natural adecuadas. Los edificios con mucho cristal durante temporadas de calor resultan muy costosos, no sólo en términos de su operación y consumo de energía debido a las cargas de energía para enfriamiento, sino también en términos de inversión porque requieren equipos más grandes y más costosos.
- Otra cualidad importante de los edificios es su grado de hermeticidad, la cual impacta tanto a los climas fríos como a los cálidos. En particular, las fugas se observan en puertas, ventanas y conexiones de componentes.



Asimismo, el potencial de ahorro en instalaciones también es muy importante. Se pierden grandes cantidades de energía y de dinero, si no se cuida la eficiencia de la iluminación, sistemas de refrigeración y calefacción, agua, entre otros. Este tipo de requerimientos fueron introducidos por primera vez en el código de edificios danés en 1970, el cual ha sido actualizado constantemente de acuerdo a los avances tecnológicos. Actualmente el código incluye temas de ventilación, enfriamiento, calefacción, e iluminación. Algunos de los requerimientos para instalaciones, son técnicamente más demandantes que los relativos a envolventes.

Sin embargo, también existen medidas relativamente simples para tal propósito como:

- Cargas máximas de iluminación en edificios comerciales (W/m<sup>2</sup>)
- Aprovechamiento de luz natural (evitando deslumbramiento y sobrecalentamiento)
- Calentadores solares de agua

Adicionalmente existe un requerimiento para el desempeño de las edificaciones, el cual fue introducido como opcional en 1995, y el siguiente año se volvió obligatorio: Proporcionar el cálculo de la demanda total por energía primaria en las edificaciones nuevas, el cual debe seguir lineamientos específicos y debe incluir demanda por calefacción, ventilación, enfriamiento, agua caliente e iluminación. El Instituto Danés de Construcción, ofrece un software que puede utilizarse para este cálculo, y los usuarios pagan una cuota pequeña cuota anual por su utilización.

La ventaja principal de este requerimiento, es que promueve que los diseños de los proyectos incorporen todos los aspectos de eficiencia energética de una manera costo efectiva.

Por otra parte, este cálculo implica un proceso complejo ya que involucra una gran cantidad de datos, cuya recolección y validez requiere una preparación exhaustiva aun contando con un software moderno.

En Dinamarca, estas capacidades han sido desarrolladas con la experiencia a través de los años. En particular, los laboratorios de evaluación y certificación, brindan información confiable sobre sistemas de calefacción, enfriamiento y ventilación, ventanas, materiales de aislamiento entre otros muchos datos. Esta habilidad se desarrolló durante la implementación de los requerimientos específicos, para el envoltorio y para las instalaciones, antes de que el cálculo del desempeño de edificios se volviera obligatorio.

## Puntos Clave sobre el Caso Danés.

### Componentes de los Edificios

Requerimientos simples en códigos de edificios pueden generar ahorros altamente costo efectivos en edificaciones nuevas de acuerdo al grado de complejidad en su implementación:

1. Protección contra luz, tamaño, orientación y ventanas/cristales
2. Aprovechamiento de luz natural (evitando deslumbramiento y sobrecalentamiento)
3. Iluminación eficiente en energía
4. Calentadores solares para agua
5. Aislamiento térmico para envolventes
6. Hermeticidad del envoltorio
7. Sistemas de enfriamiento eficientes
8. Sistemas de calefacción eficientes
9. Sistemas de ventilación eficientes
10. Bombas y ventiladores eficientes
11. Electrodomésticos eficientes (equipos de TI, refrigeradores, congeladores, lavadoras, secadoras...)

### Desempeño de Edificaciones

Complementan los requerimientos anteriores, pero solamente cuando los requerimientos básicos de envolventes e instalaciones se encuentran bien diseñados, son suficientemente demandados e implementados.

El código de edificios danés para construcción nueva aplica a todas las edificaciones incluyendo viviendas unifamiliares. Para un edificio residencial el límite máximo de demanda anual es 1650 kWh/STA plus 52.5 kWh/m<sup>2</sup>, donde STA es la superficie total acondicionada en metros cuadrados. Para edificios no residenciales los límites equivalentes son 1650 kWh/STA plus 71.3 kWh/m<sup>2</sup>.

La demanda debe calcularse de acuerdo a lineamientos específicos y debe incluir la energía proveniente de fuentes externas para calefacción, ventilación, enfriamiento, calentamiento de agua e iluminación. La demanda por enfriamiento debe tomarse en cuenta, aunque no se planee que el edificio cuente con un equipo de enfriamiento (si se estima que la temperatura interior estará por arriba de 25 oC sin aire acondicionado). Las fuentes de energía generada en el sitio como eólica o solar, se compensan con las fuentes externas.

Un edificio nuevo también debe cumplir con requisitos específicos en relación a:

- Resistencia térmica para cada uno de los elementos no transparentes del envoltorio (techos, paredes, pisos, puertas sin cristales) y para puentes térmicos (fuentes, uniones entre paredes y ventanas/ puertas).
- Ganancia neta de energía (ganancias solares menos pérdidas de calor).
- Resistencia térmica general del envoltorio del edificio, excluyendo puertas y ventanas.
- Hermeticidad del envoltorio.
- Eficiencia de calentadores (petróleo, gas y combustibles sólidos) en caso de existir.
- Eficiencia de bombas de calor, en caso de existir.
- Sistemas de distribución de calor, incluyendo sistemas para agua caliente doméstica.
- Bombas de circulación.
- Ventilación y aire acondicionado.
- Iluminación.

En cuanto a la implementación de los requerimientos para eficiencia energética en edificios, esta es responsabilidad del Ministerio de Ambiente, Energía y Construcción y más específicamente, de la Agencia Danesa de Energía, que está a cargo de la aplicación de los Códigos para construcción de edificios.

Las administraciones municipales supervisan y vigilan la implementación local, y generalmente son el punto de contacto con el público general. Por ejemplo, los permisos de construcción son otorgados por estas administraciones. Por otro lado los consejos municipales, surgidos de procesos electorales, pueden decidir sobre ciertas modificaciones o adaptaciones a la regulación nacional.

El Gobierno Nacional Danés propone los objetivos de eficiencia energética para edificios nuevos en el país, con base en el análisis de implicaciones técnicas y económicas. Las metas deben ser aprobadas por el parlamento, y se busca que ello ocurra con una mayoría amplia, para que cuenten con suficiente legitimidad y sustentabilidad en el largo plazo, y no sean sujetas a cambios repentinos después de una elección. Por ejemplo los objetivos actuales, fueron aprobados por todos menos 5 de los 175 miembros del parlamento.

Un grupo pequeño de personal de la Agencia Danesa de Energía, traduce estos objetivos en requerimientos específicos del código de construcción de edificios. La agencia es responsable por este código de manera integral, lo que asegura que la eficiencia energética y otras asuntos como el ambiente interior, y los temas de seguridad sean abordados como un todo.

La Agencia Danesa de Energía es apoyada por un grupo de expertos del Instituto Danés de Investigación de la Construcción, que provee análisis y asesoría sobre asuntos técnicos y económicos en relación al código. Cuando se está preparando una nueva regulación, se consulta periódicamente a los agentes relevantes, además de que se realizan consultas públicas. En particular, se invita a participar a la industria de la construcción, fabricantes de equipo, la academia, ONGs, instituciones de gobierno federal y local.

El código de construcción de edificios se difunde de varias formas. La Agencia Danesa de Energía administra un portal de internet con el texto completo, así como información adicional de cambios recientes y/o nuevos lineamientos, donde acudir para obtener ayuda, y espacios para opiniones y consultas públicas

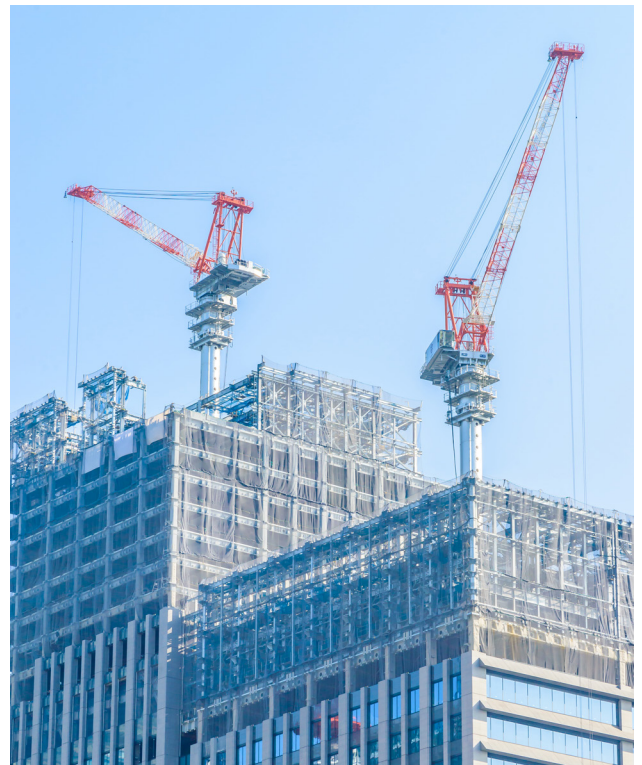
sobre nuevas propuestas o modificaciones. Cuando ocurren cambios importantes, se realizan además conferencias de prensa, boletines informativos y talleres. Los grupos objetivo principales para estas actividades de

comunicación y difusión son arquitectos e ingenieros de organizaciones de consultoría y auditoría, empresas de construcción, personal académico de escuelas técnicas y universidades, así como personal de oficinas de gobiernos locales encargadas de los permisos de construcción.

El instituto Danés de Investigación de la Construcción, emite lineamientos sobre diferentes aspectos del código de construcción de edificios, incluyendo el software para calcular el desempeño energético, y ejemplos de detalles típicos de construcción para cumplir con las regulaciones.

El Centro Danés de conocimientos sobre ahorros de energía en edificaciones, provee a los profesionales de la construcción de conocimientos y motivación, para implementar las medidas ahorradoras de energía. Esto lo hace a través de información sobre la regulación, formación y entrenamiento en forma de talleres, publicaciones y herramientas de software, disponibles a través de su portal de internet.

Como se mencionó anteriormente, las autoridades municipales locales otorgan los permisos de construcción, lo que las convierte en los agentes clave para asegurar el cumplimiento del código de construcción. Para obtener un permiso de construcción, un desarrollador debe demostrar que los planos de construcción cumplen con la regulación, incluyendo los requisitos de eficiencia energética. La documentación que se presenta debe seguir lineamientos específicos.





Cuando la construcción es concluida, es obligatorio realizar una revisión del desempeño energético en sitio, la cual debe ser llevada a cabo por un auditor independiente certificado quien entrega un reporte a la municipalidad. La edificación es considerada legal solo si cumple con los requisitos de desempeño energético, por lo que las deficiencias deben ser corregidas y las correcciones documentadas a través de una nueva revisión.

Si resulta claro que el edificio nuevo no cumple con la regulación, la autoridad municipal debe requerir que las condiciones sean respetadas. Si esto no tiene efecto, puede dar lugar a un reporte con base en el cual las autoridades judiciales llevarán al asunto a los juzgados. Si estos determinan que la edificación no cumple, la pena es una multa, cuyo monto puede variar dependiendo del tipo y grado del incumplimiento. Independientemente de la multa, el dueño debe asegurarse que las condiciones requeridas en el permiso de construcción se cumplan, para poder iniciar la venta u operación del edificio.

También existen pruebas y esquemas de certificación específicos para los diversos componentes de la construcción con impacto en la eficiencia energética, como ventanas, calentadores, bombas, sistemas de ventilación. Estas pruebas y certificaciones son conducidas por laboratorios independientes.

En general, las funciones para asegurar el cumplimiento de la regulación, se realizan con el apoyo de un aparato administrativo escueto tanto a nivel estatal, como local.



Esto se puede lograr porque se cuenta con información extensa y clara sobre la regulación entre los constructores y la comunidad, y que los requerimientos han sido mejorados a través de los años sin cambios radicales, además del conocimiento y entendimiento públicos, y una actitud positiva de la sociedad en general.

Mientras que la regulación es el instrumento más poderoso para transitar exitosamente hacia la eficiencia energética, los incentivos financieros son apoyos adicionales de gran ayuda, en particular cuando ambos instrumentos de política son diseñados para operar de manera conjunta y coordinada.

Estos incentivos pueden presentarse en la forma de subsidios para inversiones en eficiencia energética, o pueden enfocarse en el rendimiento económico de dichas inversiones, como el valor económico de los ahorros en energía. Los altos impuestos a la energía incrementan el valor de los rendimientos por mayor eficiencia energética, de forma tal que mientras más ambiciosas sean las acciones serán también más costo-efectivas.

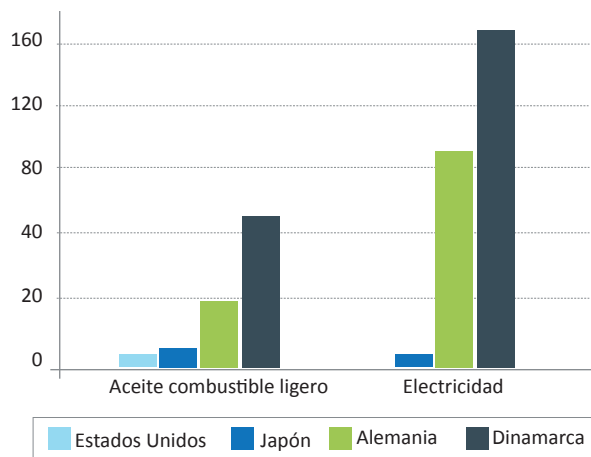
Los subsidios pueden ser populares con quienes se benefician de ellos, pero son una carga para las administraciones federales, estatales o municipales. Adicionalmente, algunos economistas ven los subsidios como una forma ineficiente para alcanzar los objetivos establecidos.

Los impuestos generan ingresos a las tesorerías, aunque son impopulares, pero pueden tener aceptación si son calculados por ejemplo sobre el uso excesivo de energía, en vez de sobre el ingreso laboral. Adicionalmente, los precios de mercado de los combustibles fósiles, no reflejan sus costos asociados de largo plazo por contaminación y emisiones de carbono. En este sentido, los impuestos a este tipo de combustibles contribuyen a compensar esta falla de mercado.

En Dinamarca, los subsidios para las inversiones en eficiencia energética han sido poco utilizados y solo por períodos limitados. En contraste, los impuestos a la energía han sido una característica importante y constante de la política energética del país.

Desde 1977, el Gobierno Danés ha utilizado los impuestos para fomentar la eficiencia energética, y también como un medio para aumentar su ingreso fiscal. Estas acciones son parte de una tendencia, en la que los impuestos gravan el consumo en vez de gravar el ingreso. Con el paso de los años, el alcance de esta política se ha ampliado, al tiempo que las tasas impositivas se han incrementado, y se encuentran entre las más altas del mundo.

## IMPUESTOS A LA ENERGÍA



Fuente: Precios e Impuestos a la Energía. Estadísticas Trimestrales. 1er cuarto 2012, Agencia Internacional de Energía.

En la gráfica se observan los comparativos de impuestos, al combustible para calefacción y a la electricidad en Estados Unidos, Japón, Alemania y Dinamarca.

Los impuestos a la energía son un instrumento relativamente simple, que promueve la eficiencia energética no sólo en edificios sino en todas las formas de uso de energía. Además tienen la ventaja adicional de que los impuestos a la electricidad y calefacción, permiten requerimientos más enfocados, precisos y estrictos en cuanto eficiencia energética, en las edificaciones de Dinamarca. Las acciones para eficiencia energética deben ser costo-efectivas a precios actuales de la energía, para que cuando los impuestos incrementen estos precios, el valor de los ahorros aumente también, y las acciones para eficiencia energética sean más ambiciosos.

Los impuestos a la electricidad y al petróleo fueron introducidos en Dinamarca en 1977, después de la primera crisis del petróleo. Desde entonces, las tasas han aumentado en varias ocasiones, y se han establecido impuestos adicionales para otros combustibles fósiles y biomasa, así como impuestos al CO<sub>2</sub>.

Las empresas que compiten a nivel internacional requieren medidas compensatorias para salvaguardar su competitividad, por lo que en Dinamarca, estas medidas incluyen la disminución de tasas impositivas y un esquema que les ayuda a reducir su consumo.

Además de las medidas y cargas fiscales, Dinamarca también tiene incentivos financieros, especialmente para la eficiencia energética en edificios. Se encuentran disponibles distintos tipos de apoyos para este propósito. Por

ejemplo, las empresas públicas y privadas pueden solicitar financiamiento de hasta 40% del costo de las acciones para eficiencia energética. Además, el gobierno ofrece subsidios para acciones de eficiencia energética en edificios existentes, como reemplazo de ventanas, aislamiento de techos, paredes y pisos. Los recursos están disponibles tanto para dueños como para inquilinos. También existe una iniciativa para reemplazar los calentadores de gas / gasolina por calentadores con mayor eficiencia energética.

La regulación y los incentivos financieros son instrumentos poderosos, pero sus efectos dependen de cómo sean implementados, y para que tener éxito los agentes relevantes deben apreciar y reconocer lo que deben hacer para hacer lo correcto. Por ello, las iniciativas que promueven la comprensión y aceptación de este tipo de políticas públicas son muy importantes. Aunque claramente cambiar actitudes, y llegar a todos los actores relevantes involucrados no es una tarea fácil. La experiencia danesa incluye muchas maneras de cómo enfrentar este tipo de retos:

### Edificaciones muestra

Las acciones dicen más que las palabras. Los cambios más relevantes en la regulación danesa han sido precedidos e inspirados por edificios reales, que han tenido un desempeño energético significativamente mayor que el estándar mínimo. Estos edificios han demostrado factibilidad técnica y beneficios financieros. De esta forma, han sido cruciales para la aceptación de la transformación dentro de la industria de la construcción, y para el éxito de las decisiones tomadas por los responsables del diseño de políticas públicas.

Generalmente, la inversión en estos edificios ha sido un poco más alta que la requerida para uno tradicional. Sin embargo, esto ha sido más que compensado por los ahorros subsecuentes en costos de la energía, y en plusvalía de las edificaciones. También hay casos donde el diseño inteligente, y las prácticas de construcción han generado un desempeño energético mayor sin representar costos adicionales de inversión.

Casi sin excepción, en Dinamarca estos edificios han sido financiados por un inversionista privado, una empresa, una institución dedicada a la construcción comercial o de vivienda, o por un gobierno local. En otras palabras, no se han utilizado subsidios del gobierno para este propósito. Aunque no es el caso de Dinamarca, en otros países si se ha requerido apoyo gubernamental, para impulsar, a través de edificios muestra, el proceso de transformación en el sector de la construcción.

### Guías técnicas, financieras y legales

Las guías impresas o publicadas en portales de internet, pueden brindar información a bajo costo para la industria de la construcción y para los actores relevantes. Estas guías son medios indispensables para comunicar recomendaciones y requerimientos sobre eficiencia energética.

En Dinamarca, muchas organizaciones, incluyendo ONGs y fabricantes de componentes eficientes en energía, han desarrollado este tipo de guías. Prácticamente todas giran en torno a requerimientos del código de construcción de edificios, y se enfocan principalmente en soluciones arquitectónicas, y técnicas que cumplen con los requerimientos actuales o futuros del código.

El Instituto Danés de Investigación de la Construcción, es el proveedor con mayor autoridad de este tipo de guías. En particular, de la guía oficial para uso del software para calcular el desempeño energético requerido por el código de edificios danés.

El Servicio de Energía, que es una ONG danesa, tiene guías para lograr eficiencia energética y ahorros de energía para el público en general y para PyMES del sector construcción. La organización es financiada en parte, por una pequeña participación del ingreso por impuestos a la energía.

Las empresas proveedoras de servicios eléctricos y de gas, tienen la obligación de aportar una cierta cantidad de los ahorros anuales en energía. Como parte de este esfuerzo, también publican guías para el público en general.

También los fabricantes de productos para construcción generan guías, que explican como usar sus productos, y como cumplir con los requerimientos del código de construcción de edificios.

### Asesoría gratuita o de bajo costo

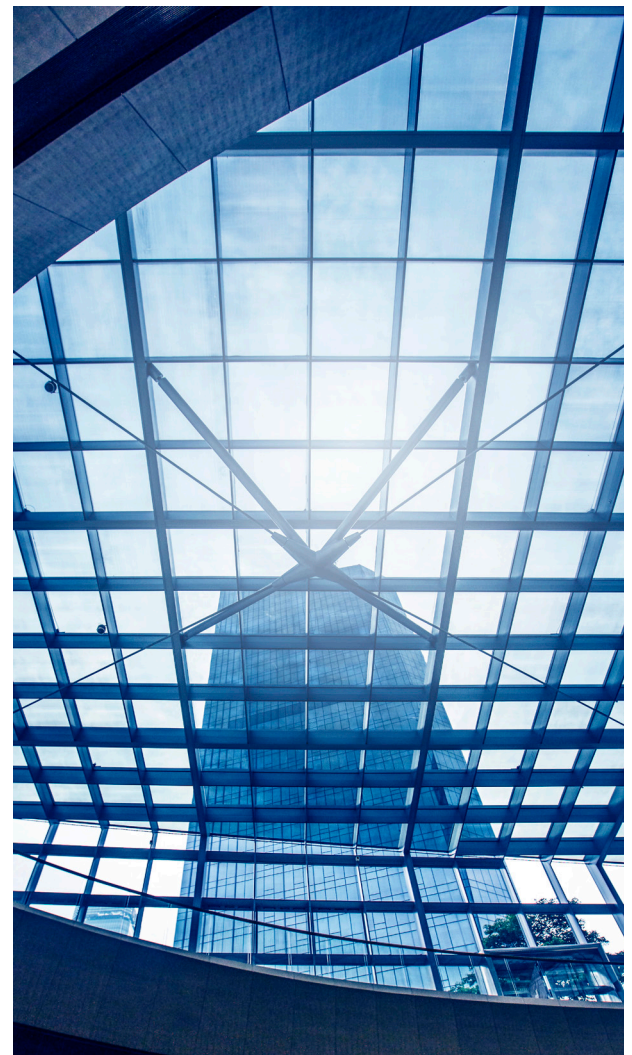
La asesoría personalizada es mucho más costosa que la enfocada a audiencias más amplias a través de guías impresas o de portales de internet.

El Servicio de Energía proporciona asesoría gratuita por teléfono, correo electrónico o en persona en alguna de sus diez oficinas regionales. Los dueños de edificios también pueden solicitar que un asesor realice una revisión del desempeño energético de su edificación, pero esa revisión sí tiene un costo. Para una vivienda unifamiliar la cuota equivale al costo de un trabajador de la construcción competente por 5-6 horas.

La asesoría gratuita se encuentra disponible, aunque en menor medida, por parte de fabricantes de productos para la construcción, y de empresas proveedoras de servicios de electricidad y gas.

### Campañas de concientización

Desde la primera crisis del petróleo en los 70s, los gobiernos daneses han lanzado distintas campañas a nivel nacional, que se han centrado en aumentar la conciencia sobre los beneficios de los ahorros en energía. La última campaña en el 2011 se enfocó específicamente en ahorros en los hogares, e incluyó publicidad en televisión, periódicos, revistas y portales de internet. Estas campañas pueden no lograr mucho en términos de cambios inmediatos, pero si están diseñadas adecuadamente, sí aumentan el entendimiento y la aceptación del tema, facilitando el camino para la introducción de potenciales iniciativas de regulación más robustas.





### Formación y entrenamiento para arquitectos, ingenieros y trabajadores de la construcción.

Las dos instituciones líderes de educación para ingenieros en Dinamarca son, la Universidad Técnica de Dinamarca, y la Universidad Aalborg. Ambas tienen departamentos académicos, que se enfocan específicamente en eficiencia energética en edificios, y ambas ofrecen una amplia gama de programas de licenciatura y posgrados.

Los arquitectos daneses se preparan en la Escuela Aarhus de Arquitectura, o en la Real Academia Danesa de Bellas Artes. En la tradición danesa, la arquitectura está relacionada más con las artes que con la ingeniería, por lo que a los estudiantes se les enseña a enfocarse en la experiencia del usuario, más que en diseños técnicos complicados. Este enfoque ha dado lugar a la construcción de edificios admirados a nivel mundial, y a que los arquitectos daneses frecuentemente sean reconocidos con premios en competencias internacionales. También se han generado importantes contribuciones para el diseño de edificios sustentable, con alcances a nivel mundial,

La eficiencia energética no es solo un asunto de arquitectos e ingenieros, es igualmente importante que los trabajadores de la construcción posean los conocimientos, habilidades y motivación necesarios. En Dinamarca, la educación de un trabajador técnico del sector de la construcción, requiere de 3 a 4 años de

formación profesional. Durante un periodo importante de tiempo tiene que trabajar como aprendiz muy frecuentemente en el sector privado. El resto del tiempo, que es alrededor de un año, el trabajador asiste a una escuela técnica, en la cual los estudiantes que trabajarán en el sector construcción, aprenden las mejores prácticas sobre eficiencia energética, incluyendo requerimientos actuales y futuros del código de construcción de edificios.

### Investigación y desarrollo

La mayor parte de la investigación sobre eficiencia energética en edificios financiada por el gobierno, se realiza en las dos universidades líderes en el área de ingeniería ya mencionadas, la Universidad Técnica de Dinamarca y la Universidad Aalborg. El Instituto Danés de Investigación de la Construcción es una organización subsidiaria de esta última.

El Instituto Tecnológico Danés es otra organización de educación e investigación reconocida en el país, su operación es financiada parcialmente por las empresas que contratan sus servicios. También recibe recursos públicos.

Sin embargo, la mayor parte de las soluciones técnicas, prácticas que mejoran el desempeño energético, son resultado de la investigación y desarrollo realizada por las empresas del sector privado.



## ESTADOS UNIDOS

Los Estados Unidos enfrentan el doble reto de administrar tasas altas de construcción nueva, y un número importante de edificios viejos. Históricamente, los bajos precios de energía, han contribuido a que los ocupantes muestren un comportamiento intensivo en el consumo de energía. El equipo de operación de las edificaciones, especialmente aire acondicionado y calefacción, así como iluminación, consume una parte importante de la energía del país.

La vida promedio de un edificio en Estados Unidos es de 55 a 60 años. Las unidades residenciales son más amplias que las de Alemania y otros países europeos. El espacio comercial per cápita también es mayor, y representa una parte importante del espacio total en edificaciones. Tanto las edificaciones residenciales como las comerciales están creciendo, fundamentalmente porque la población está aumentando.



Las condiciones climáticas en los Estados Unidos varían considerablemente a lo largo del país, con zonas de mucho frío y otras de mucho calor. La mayoría de las diversas áreas geográficas presentan una demanda significativa por enfriamiento en el verano y por calefacción en el invierno. En este contexto, los precios de la energía son bajos, particularmente en relación a los niveles de ingreso. Por ello, los incentivos económicos para la eficiencia energética son relativamente bajos, sin la intervención de políticas y regulaciones. Sin embargo, en general la investigación y los estudios correspondientes, identifican de manera consistente oportunidades de eficiencia energética en Estados Unidos.

El crecimiento en el consumo de energía para enfriamiento, calefacción, iluminación y electrónicos ha sido un importante impulsor del incremento en el consumo de energía total desde hace 15 años. Estas categorías son alimentadas por electricidad en la mayoría de los casos.

Esta situación en combinación con la mezcla actual en las fuentes de energía, ha dado lugar a que las emisiones indirectas por la generación de electricidad, representen la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de edificaciones. Algunos de los retos más importantes que enfrentan los Estados Unidos de América, son asegurar la eficiencia de las nuevas edificaciones, así como las mejoras en eficiencia a través de reconversiones en los edificios existentes. Adicionalmente, las políticas deben considerar el crecimiento en el consumo de electricidad en equipos de control de temperatura, electrónicos y electrodomésticos dado su impacto en las emisiones. Por último, las edificaciones comerciales usan una gran cantidad de energía, por lo que se tiene una gran área de oportunidad para ahorros en esta área.

### Políticas públicas, regulaciones e Incentivos

*Consideraciones sobre algunos programas y acciones de alta relevancia en el país.*

Estados Unidos utiliza códigos y estándares para regular la eficiencia de nuevos productos, incluyendo las edificaciones y los electrodomésticos. La mayor parte de los estándares para electrodomésticos son adoptados a nivel federal, mientras que los códigos para edificaciones son regulados a nivel estatal. Adicionalmente, las políticas públicas se enfocan en proveer incentivos, información y entrenamiento, para motivar a los individuos y a las empresas, a superar las barreras de la eficiencia energética, y a seleccionar opciones eficientes.

Cada estado ha adoptado sus propios códigos de energía para edificaciones. Estos códigos regulan principalmente los envolventes, y adicionalmente muchos de ellos se centran en la eficiencia de los sistemas de calefacción, enfriamiento, calentamiento de agua y dispositivos de iluminación, y también regulan las renovaciones / reconversiones significativas. El cumplimiento de los códigos es vigilado a nivel local y algunos gobiernos locales adoptan códigos más estrictos que los estatales.

Los modelos líderes son el Código Internacional de Conservación de Energía (IECC) para edificaciones residenciales y el Estándar 90.1 para edificaciones comerciales, el cual fue desarrollado por la Asociación Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE).

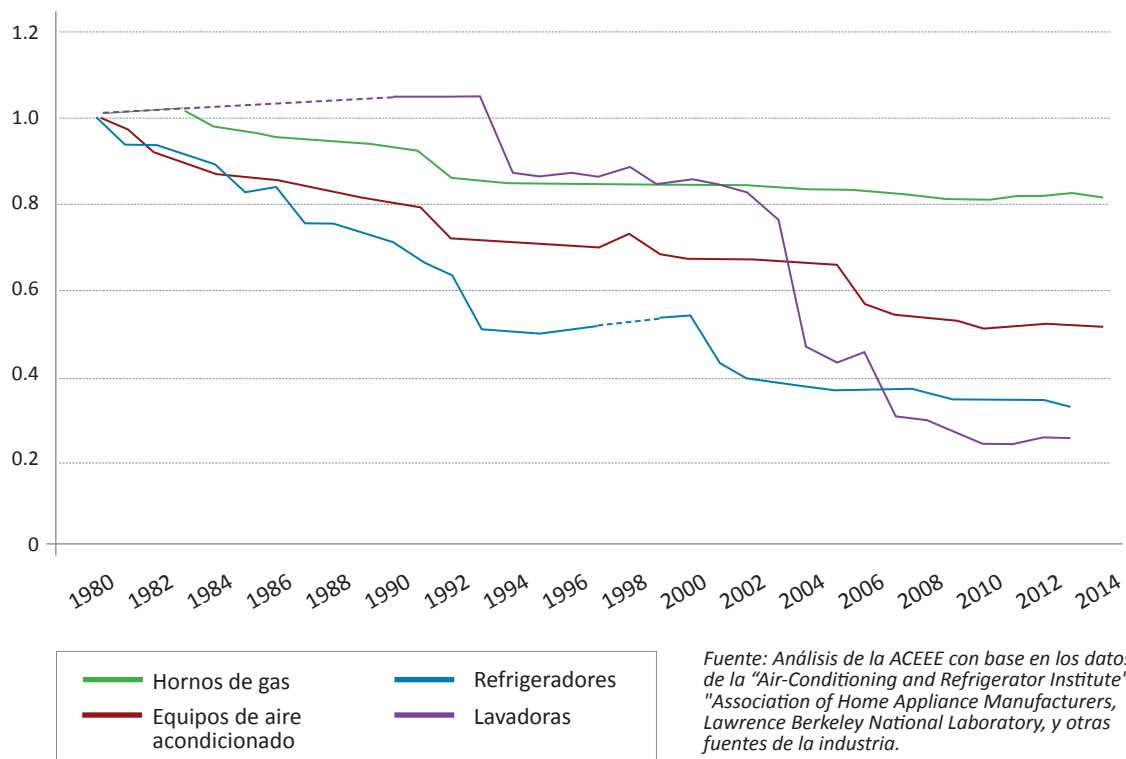
Estos códigos son actualizados cada tres años, y la mayoría de los estados adoptan periódicamente las versiones más recientes. Por ejemplo para el 2012, el código residencial redujo el uso de energía autorizado en alrededor del 40%, y el código comercial en 50%, con respecto a 1980. Se estima que los códigos de construcción redujeron el uso de energía de EUA en más de 0.5% en 2012, y ahorrarán más de 2% anual en el uso estimado para el 2040.

Los estándares para aparatos eléctricos regulan la eficiencia energética de los equipos de calentamiento, enfriamiento, calentamiento de agua, electrodomésticos, lámparas y sistemas de iluminación, entre otros. Algunos estados como California regulan dispositivos adicionales que no se encuentran dentro de los estándares federales.

La gráfica muestra el impacto de los estándares a lo largo de los años, las caídas pronunciadas en el consumo coinciden con los años en que estándares nuevos entraron en vigor.

### PROMEDIO RELATIVO DE CONSUMO DE ENERGÍA DE NUEVOS APARATOS VENDIDOS EN EL PERIODO 1980 A 2014

(Los datos de 2014 para refrigeradores y lavadoras no están disponibles).



Fuente: Análisis de la ACEEE con base en los datos de la "Air-Conditioning and Refrigerator Institute", "Association of Home Appliance Manufacturers, Lawrence Berkeley National Laboratory, y otras fuentes de la industria.

De manera acumulada, los estándares fijados para el 2012 ahorrarán a los consumidores y las empresas más de \$1 trillón de dólares para el 2035. Estos cálculos incorporan el costo inicial mayor de los productos eficientes y los ahorros en las cuentas de energía alcanzados durante la vida de los productos. Adicionalmente en muchos casos, la tendencia actual es que la utilidad y comodidad del consumidor aumentaron, al tiempo que se ahorró energía. Asimismo, análisis retrospectivos demuestran que en general, los incrementos reales en los costos de estos productos fue menor de lo anticipado. Esto significa que al tiempo que los fabricantes diseñan nuevos productos que cumplen con los estándares, están encontrando formas de reducir el costo de producción. Los ahorros del 2014 alcanzan el 12% del total de consumo de electricidad en el país, y 4% de la demanda de gas natural para uso final.

La regulación federal exige el uso de etiquetas de desempeño energético para aparatos eléctrico, y otros dispositivos que utilizan energía, y como apoyo a estas medidas, el programa de clasificación "Energy Star" certifica las opciones con los más altos desempeños energéticos.



“Energy Star” es un programa voluntario operado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), que inició en 1992 y está diseñado para reconocer a los productos y edificaciones eficientes, fomentando que los fabricantes mejoren sus productos, y los dueños de edificios modernicen sus construcciones nuevas y existentes. Las etiquetas de productos “Energy Star” reconocen al 25% más alto del total de productos eficientes en energía, y la de edificios reconoce a las construcciones del cuartil más elevado de desempeño energético de su tipo y región. También tiene un componente pequeño dirigido a la eficiencia energética industrial.

El reporte anual de la EPA estima que en 2013, “Energy Star” generó ahorros por más de 380 billones de kWh en electricidad, más del 5% del consumo de electricidad a nivel nacional, y más de \$30 billones de dólares en cuentas de energía. La agencia destaca que estos beneficios anuales, se han triplicado en los pasados 10 años.

Los programas de información, concientización y difusión para promover la eficiencia energética, son comunes y generalmente son ofrecidos por los proveedores de servicios públicos, a través de programas dirigidos a la demanda o financiados por el gobierno. Algunos proveedores de servicios públicos, están adoptando formatos de difusión que aprovechan las investigaciones sobre comportamiento de los consumidores, para concientizar a sus clientes sobre el uso de la energía. Otros programas, que con frecuencia cuentan con apoyo federal, brindan educación y entrenamientos a los contratistas.

Los proveedores de servicios públicos ofrecen programas de eficiencia energética, para ayudar a sus clientes a ahorrar energía. Los programas son financiados por los clientes para beneficio de los clientes, ya que resulta más barato para el proveedor ahorrar un kWh que generarlo. Como resultado, estos programas ayudan a que los precios sean menores de los que se observarían sin su existencia.

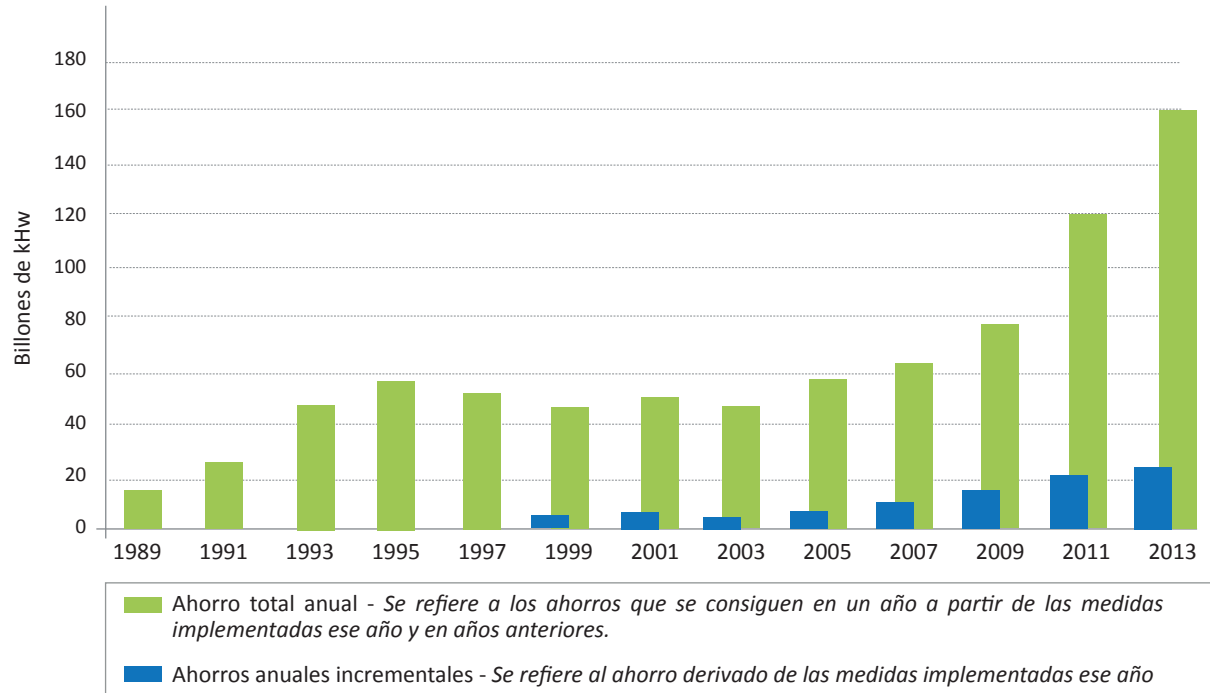
Los ahorros alcanzados por estos programas, representan 4.1% del consumo de electricidad total en EUA en el 2013.

La transformación del mercado de la energía es un esfuerzo estratégico de los proveedores de servicios públicos y de otras organizaciones, para lograr cambios en su estructura, organización y funcionamiento. Para ello se fomenta la adopción de productos, servicios y prácticas eficientes en energía. Generalmente se realiza con base en iniciativas a largo plazo, dirigidas a disminuir las barreras de mercado que impiden el uso de tecnologías o prácticas ahorradoras de energía. En su implementación, generalmente se involucran varias organizaciones, y las actividades van evolucionando conforme se va progresando en la transformación.



Algunos esfuerzos de transformación de mercado en EUA, que han tenido éxito incluyen iniciativas para promover productos eficientes como lavadoras, calderas, motores eléctricos y casas prefabricadas.

### AHORRO DE ELECTRICIDAD POR AÑO, DERIVADOS DE LOS PROGRAMAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, IMPLEMENTADOS POR EL GOBIERNO



Fuente: Análisis de la ACEEE con base en datos de la "Energy Information Administration" (EIA) 2015 y 2012

Otra área de acción relevante en el país, se refiere a los contratos de desempeño de ahorro energético, que son convenios de largo plazo entre una compañía proveedora de servicios de energía (ESCO) y un usuario a gran escala. Los proveedores del servicio, realizan una auditoría de energía, proveen financiamiento, se encargan de la instalación y operación para lograr una mayor eficiencia en el uso de energía, y a cambio reciben pagos regulares del usuario, generalmente un porcentaje de los ahorros alcanzados.

El Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, estimó que en 2012 los proveedores de este tipo de servicios (ESCOS), en conjunto, ahorraron 34 TWh de electricidad, de estos 78% (24TWh) provinieron de instalaciones públicas e institucionales (gobierno, escuela, hospitales), y de estos, una reducción de 15 TWh no incluyó ningún incentivo por parte de los proveedores de servicios públicos, lo cual significa que los contratos de desempeño, representan una fuente adicional de ahorro de energía.

Algunos incentivos, como descuentos y reembolsos, así como préstamos preferenciales para comprar productos eficientes, son ofrecidos por los proveedores de servicios

públicos. Estos programas son regulados a través de acciones de gestión de la demanda, supervisados por comisiones estatales. Los incentivos fiscales, incluyendo reducciones de impuestos al ingreso, a la propiedad y a las ventas, también se ofrecen a nivel federal, estatal y a veces local. La mayoría de estos incentivos se enfocan en la adquisición de equipo o medidas individuales de eficiencia como reconversiones / retrofitting, aunque algunos están ligados al cumplimiento de estándares de construcción sustentables. Coordinar y dar seguimiento a este tipo de incentivos individuales es una tarea complicada, y la falta de concientización así como los costos transaccionales pueden limitar su efectividad.

Estados Unidos también ha experimentado esfuerzos en el área de incentivos financieros, que proveen recursos para acciones encaminadas a lograr mayor eficiencia en el uso energía, incluyendo préstamos que cubren los costos iniciales de construcciones nuevas y/o reconversiones de edificaciones existentes, y en los que el valor de los ahorros alcanzados, ayudan al deudor a pagar el crédito. Otros programas incluyen las hipotecas sustentables, el financiamiento y reducción de costos de servicios públicos que se reflejan en estados de cuenta, o el programa PACE (Property-Assessed Clean Energy) el cual castiga a las edificaciones con baja eficiencia energética, a través de un gravamen a la edificación, similar a un incremento en el impuesto a la propiedad, y también incentiva con una reducción en dicho tipo de gravamen cuando se incrementa la eficiencia energética.

### POLÍTICAS Y PROGRAMAS EN ESTADOS UNIDOS, QUE APOYAN LA REDUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA

		Frecuencia del impacto de la política			
		Una sola vez			Continúa
		CONSTRUCCIONES NUEVAS	RECONVERSIÓN / RETROFIT	EQUIPO	OPERACIONES
INFORMACIÓN	Dirigido a segmentos específicos	Entrenamiento a empresas y personas	Auditorías energéticas en línea - Estándares para electrodomésticos	Auditorías energéticas	Facturación detallada de consumo de energía
	General	Educación para constructores (ej. Calentadores de agua solares)		Etiquetación "Energy Star"	TV y prensa (Programa voluntario "edificios verdes")
INCENTIVOS	Préstamos	Hipotecas para eficiencia energética	Programa PACE		
	Apoyos financieros		Programas de financiamiento para pago de electricidad	Incentivos por el lado de la demanda	
	Precios		Incentivos fiscales		Precios en el tiempo
ESTÁNDARES Y NORMATIVIDAD		Códigos de energía para la construcción. Precios de electricidad segmentados.			Estándares de electrodomésticos. Préstamos para financiar servicios de ESCOS.
			Códigos voluntarios para edificios verdes. Subsidios y apoyos para reconversión (retrofit) y calefacción.		

Fuente: Amecke & Neuhoff (2011)



## REINO UNIDO

En 2007 la Unión Europea fijó una meta ambiciosa de ahorro de energía primaria del 20% para el 2020 (Con base en el consumo de 1990). Lo anterior, como parte de un paquete más amplio de objetivos, conocidos como las metas 20-20-20, que incluyen la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, y objetivos de incremento en generación de energías renovables. Políticas e Incentivos

La “Directiva de Eficiencia en Energía” representa un paso importante hacia la eficiencia energética en la UE, estableciendo un marco común de medidas, para promover la eficiencia a través de distintos sectores de la economía. La “Directiva” tiene un papel preponderante en el camino hacia el logro de las metas para la eficiencia energética de la UE para el 2020, y un requerimiento clave para ello está establecido en el Artículo 3 para los Estados Miembros, el cual establece objetivos nacionales aunque no vinculantes.

El Reino Unido reconoce la gran oportunidad que la eficiencia energética representa. Resulta muy importante tanto para los consumidores, como para las empresas el optimizar el uso de la energía, reduciendo sus costos y generando una sociedad sustentable.

Por ello, en Abril de 2013 notificó que su meta propuesta bajo el Artículo 3 consiste en la reducción del 18% en el consumo de energía final, lo que refleja las políticas decididas que ha puesto en marcha.

### Políticas públicas, regulación e incentivos

*Consideraciones sobre algunos programas y acciones de alta relevancia en el país.*

El país actualizó en ese mismo año su estrategia de eficiencia energética, la cual identificó el potencial de dicha estrategia, las barreras para su adopción, y las medidas clave para su logro exitoso. Algunos de los temas más relevantes incluidos en esta estrategia son las obligaciones de eficiencia energética, las estrictas regulaciones para edificios, y los estándares para el reemplazo de calentadores de agua que impulsaron la incorporación de medidas de aislamiento, así como la promoción de los sistemas de calefacción y electrodomésticos eficientes en energía. Estas regulaciones se han ido volviendo más rigurosas, hasta la reciente introducción de los estándares de viviendas carbono cero.

### Principales barreras para la adopción de la eficiencia energética en el Reino Unido.

- **Mercados embrionarios:** En el Reino Unido ya existe un mercado de eficiencia energética, pero es pequeño en relación al tamaño de la oportunidad. Existen beneficios económicos potenciales de desarrollar este mercado y convertir a la eficiencia en una tendencia primordial.
- **Información:** Actualmente se observa una falta de información, adecuada y confiable, sobre eficiencia energética y donde la hay, esta es genérica y no a la medida de las circunstancias específicas, lo que significa que las empresas no están en posibilidades de evaluar por completo los beneficios de una inversión. Es importante ofrecer información que permita identificar las mejoras específicas eficientes en energía que deben ser priorizadas.
- **Incentivos financieros desalineados:** Muchas veces los que invierten en las medidas eficientes no son los mismos que los que disfrutan sus beneficios. Por ejemplo, cuando se renta una oficina y los inquilinos son responsables del pago de la cuenta de energía, son éstos quienes disfrutan el beneficio de una mejora en eficiencia y no los dueños.
- **Subestimación de la eficiencia energética:** En parte, como resultado de la falta de información confiable, los beneficios de largo plazo de las mejoras en eficiencia energética son consideradas como menos seguros. En consecuencia, son subestimadas con relación a otras opciones de inversión.

El Reino Unido cuenta con programas que requieren auditorías o mediciones de logros, como el “Esquema de Eficiencia Energética del Compromiso de Reducción de Carbono (The CRC Energy Efficiency Scheme)”, el cual es obligatorio y está dirigido a mejorar la eficiencia energética, y reducir las emisiones entre los usuarios, públicos y privados de energía. Para ello, se basa en una combinación de impulsores, incluyendo la fijación de un precio del carbono, monitoreo estandarizado obligatorio, reporte de consumo de energía (uno de sus propósitos, es concientizar sobre el uso de energía al más alto nivel directivo de las organizaciones), y la publicación de estadísticas de emisiones de las empresas.

El Reporte Obligatorio de Gases Invernadero “Mandatory Greenhouse Gas Reporting” que obliga a las empresas a generar reportes sobre sus emisiones, incluyendo las relacionadas con el uso de energía. El Reino Unido es el primer país que requirió de manera obligatoria, incluir estos datos en los reportes anuales de las empresas públicas y privadas. El propósito es que para los inversionistas, sea visible cuales son las empresas que están administrando efectivamente los costos de largo plazo de las emisiones de gases invernadero.

Los Acuerdos para el Cambio Climático “Climate Change Agreements” ofrecen a las industrias intensivas en energía, descuentos fiscales (£170 millones de libras esterlinas al año) por alcanzar las metas de eficiencia energética. Las metas se fijan con base en evidencia entregada por la empresa sobre el potencial de disminución. Este esquema incluye alrededor de nueve mil instalaciones en el Reino Unido.

El Acuerdo Verde “Green Deal” es el programa más emblemático para la reconversión de edificaciones y se basa en un mecanismo “pague en la medida que ahorra”, y contempla préstamos para la inversión en acciones para eficiencia energética, que se ligan a la propiedad en lugar de al dueño. Este acuerdo puede apoyar a los hogares a instalar: aislamiento de techos, paredes y ventanas, controles de calefacción, ventanas dobles, y tecnologías para energías renovables. En Julio de 2015, el gobierno anunció que ya no financiaría este acuerdo para edificios residenciales debido a las bajas tasas de adopción, y ante preocupaciones por los estándares de eficiencia energética en la industria.

Los Certificados de Desempeño Energético “Energy Performance Certificates” presentan clasificaciones de las edificaciones en términos de eficiencia energética en una escala que va desde A/A hasta G, basadas en una evaluación de la edad, el tamaño y características del envoltorio de un edificio. También contiene recomendaciones para mejorar la eficiencia energética de las edificaciones. Estos certificados deben estar disponibles donde se construya, se rente o se venda una propiedad.

Los edificios ocupados por autoridades públicas que poseen más de 250 m<sup>2</sup> de espacio utilizable, y reciben visitas del público, están obligados a tener un Certificado de Manifestación de Energía “Display Energy Certificates”, los cuales proveen información sobre el uso real de energía, no sólo la clasificación energética teórica de la edificación. Se basa en una escala de A a G, tomando en consideración la ubicación, el tamaño y la forma en que se usa el edificio. Se acompaña de un reporte con recomendaciones, que contiene un listado de posibles mejoras, incluyendo medidas costo efectivas para volver más eficiente al edificio.

El programa de medidores inteligentes “Smart Meters” busca introducir medidores de electricidad y gas en todas las propiedades para el 2020. El programa elimina la necesidad de la estimación de consumo en los estados de cuenta, ayuda a los hogares a administrar el consumo, facilita el cambio entre proveedores de electricidad y/o gas, y da lugar a un mercado más competitivo que promueve el desarrollo de nuevos productos y servicios. Esto permite que en un futuro se pueda avanzar hacia redes eléctricas inteligentes.

Adicionalmente y respecto de los requisitos de la “Directiva” en el área de sistemas de calefacción, el programa “Smart Meters” da a los usuarios de calefacción, enfriamiento y calentamiento de agua, mayor control sobre sus consumos, y en consecuencia, de sus costos y sus pagos. Los medidores representan un incentivo financiero directo para reducir la demanda de energía, concientizar sobre su uso y promover una asignación más equitativa de costos entre los usuarios. La implementación efectiva de este programa, también permite a los operadores de las redes de calefacción, contar con información sobre las pérdidas de calor para administrar más eficientemente sus sistemas.



El Gobierno de Reino Unido, ha identificado que las calefacciones centrales o en red, juegan un papel importante para avanzar hacia la calefacción baja en carbono. La calefacción representa casi la mitad del consumo de energía en Reino Unido, y contribuye con alrededor de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ello el gobierno está apoyando el despliegue de calefacciones centrales.

En su estrategia, el Gobierno del Reino Unido también reconoce, que la falta de información confiable y de buena calidad, es una de las barreras principales para el logro de la eficiencia energética en el país. Para tal efecto, se han introducido políticas y apoyado iniciativas de formación y concientización. La información acerca de mecanismos existentes para promover la eficiencia energética, así como la referente a esquemas de incentivos financieros y fiscales, está disponible en línea en el portal del gobierno federal.

Adicionalmente, el gobierno realiza proyectos de investigación y evaluación, para entender mejor como es que los cambios en el comportamiento de las personas, pueden dar lugar a ahorros en el uso de energía en las viviendas y en las PyMES. En el 2013, se inició una “Prueba de Controles de Temperatura”, para estudiar el impacto de la asesoría en la administración de los controles de temperatura en viviendas del Reino Unido. También se realizó un proyecto para entender más profundamente las barreras que enfrentan las PyMES en su camino hacia la eficiencia energética. Este tipo de estudios son fundamentales para el desarrollo de políticas innovadoras y de vanguardia.



A pesar que de las empresas en el Reino Unido han integrado cada vez más la eficiencia energética en sus modelos operativos, la falta de personas competentes, en algunos casos, ha frenado este proceso. El gobierno ha puesto en marcha acciones para cerrar la brecha de capital intelectual, promover la obtención de cualificaciones reconocidas, y la evaluación y certificación de competencias.

El proyecto Desarrollo de Competencias “Build Up Skills” conducido por el Consejo Sectorial de Competencias en el Área de Energía “Sector Skills Council”, identifica las brechas de competencias e implementa una estructura sólida de formación profesional para mejorar las competencias, relacionadas con la instalación y mantenimiento de tecnologías de construcción eficientes en energía. El Reino Unido ha reconocido, que si el país desea lograr los objetivos y disfrutar los beneficios de una mayor eficiencia energética, es necesario asegurarse que todas las organizaciones involucradas en el proceso, cuenten con las personas con las cualificaciones, acreditaciones y certificaciones adecuadas.

En este sentido, se han desarrollado cualificaciones y requisitos de acreditación estrictos para los proveedores del Acuerdo Verde. El gobierno encargó al Consejo Sectorial de Competencias pertinente, el desarrollo de un conjunto de Estándares de Competencia Nacionales (National Occupational Standards NOS) para los Asesores del Acuerdo Verde (GDAs). Estos se suman a los estándares ya existentes para asesor de energía. Como parte del marco de acreditación, todos los GDAs deben ser competentes con base en los NOS correspondientes, y contar con un certificado emitido por un Organismo Certificador aprobado.

Asimismo, los Certificados de Desempeño de Energía y los de Manifestación de Energía mencionados anteriormente, son emitidos por asesores de energía certificados, utilizando métodos y supuestos estandarizados sobre consumo de energía. Esto significa que la eficiencia energética de un edificio, puede ser fácilmente comparada con la de otro del mismo tipo, permitiendo a los potenciales compradores e inquilinos, tomar en consideración la eficiencia energética y los costos de la energía de la edificación. Las competencias y conocimientos requeridos para llevar a cabo la evaluación de niveles de consumo de energía, y el cumplimiento de estándares establecidos, están descritos en el “National Occupational Standard” NOS para asesores de energía, y éstos deben estar registrados con un operador del esquema de acreditación aprobado por el gobierno.

Además de las cualificaciones para estos asesores, existe una gama amplia de oportunidades de formación y certificación para auditores de energía, incluyendo certificados a nivel post-gradó en energía y administración ambiental.



El Reino Unido tiene un marco de formación de capital humano muy bien establecido para los administradores de energía, con una variedad de esquemas de entrenamiento y paquetes de formación ofrecidos por el Instituto de Energía (Energy Institute) y el Instituto de Evaluación de la Administración Ambiental (Institute of Environmental Management Assessment IEMA).

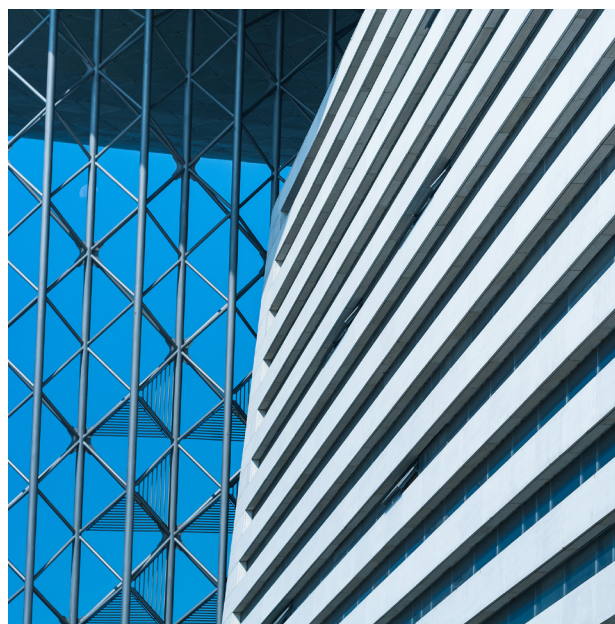
Por otra parte, la instalación de elementos de construcción nuevos como ventanas, techos, calentadores o sistemas de iluminación, deben cumplir con los estándares de la Regulación para Edificaciones. Esto significa que el trabajo es revisado ya sea por la Autoridad Local de Control de Edificios, por un inspector privado autorizado, o por una persona certificada como competente para esa función.

De la misma forma, debido a que los sistemas de aire acondicionado requieren una inspección regular en intervalos que no excedan de cinco años, se realizan reportes de inspección por parte de asesores de energía de aire acondicionado debidamente certificados.

El Gobierno también ha mostrado un compromiso con la promoción para el desarrollo de los servicios de energía y el acceso de las PyMES a estos mercados. Para ello, ofrece a través de su portal de internet un modelo de contrato de desempeño energético, un manual para su utilización, y una guía de mejores prácticas sobre este tipo de contratos. Dicha guía describe un proceso paso a paso, que identifica claramente las cláusulas que deben ser incluidas para asegurar ahorros, así como los derechos de los consumidores y de los proveedores del servicio, así como sugerencias y opciones para el financiamiento de acciones de eficiencia energética en el sector privado.

Para enfrentar la barrera de los incentivos desalineados o diferenciados, el gobierno ha tomado acciones para promover la instalación de medidas para la eficiencia energética en propiedades rentadas. Una de ellas es a través del “Acuerdo Verde”, en el que el inquilino que es quien paga por las acciones para la eficiencia energética, es también el que disfruta de los ahorros en sus estados de cuenta. Adicionalmente, el Apoyo para Propietarios para el Ahorro de Energía “Landlords Energy Saving Allowance”, es un incentivo financiero que permite a los arrendadores solicitar una reducción de impuestos de hasta £1,500 libras esterlinas por propiedad, con base en los costos de compra e instalación de productos eficientes en energía.

En 2012, un grupo de estudio determinó que no existían provisiones legales o regulatorias, ni prácticas administrativas en lo relativo a la programación de presupuesto, compras y contabilidad gubernamental, que actuaran como barrera para invertir en acciones para eficiencia energética, sin embargo, se acordó que una guía del tratamiento contable preciso de este tipo de proyectos sería de gran utilidad. Además, está en consideración la preparación de un paquete de herramientas, que apoye al sector público a desarrollar casos de negocios para las inversiones en eficiencia energética.



El Reino Unido ha establecido programas financieros para colocar fondos y conjuntar conocimientos en áreas específicas. Con ello, se busca reducir los costos de administración de los proyectos, así como el tiempo en el que el consumidor final empieza a disfrutar los beneficios de sus acciones para eficiencia energética.

En suma en Reino Unido, existe una amplia gama de mecanismos financieros disponibles para los consumidores residenciales, como el Acuerdo Verde, la Obligación de las Compañías de Energía (Energy Company Obligation ECO), el Apoyo a Propietarios para Ahorro de Energía entre otros. Además de estos esquemas, hay una serie de programas disponibles para consumidores no residenciales incluyendo los Acuerdos para el Cambio Climático, el esquema de Eficiencia Energética CRC, Apoyos de Incremento de Capital (Enhanced Capital Allowance ECA) y el Banco de Inversión Verde (Green Investment Bank).

Los Apoyos de Incremento de Capital, ofrecen a las empresas reducciones de impuestos por inversiones en equipo que cumpla con los criterios de ahorro de energía.

El Banco de Inversión Verde, fue establecido por el gobierno en 2012, y es el primer banco de inversión dedicado a movilizar capital hacia la economía verde, con la eficiencia energética como una de sus prioridades. Con un financiamiento del gobierno de £3,8 billones de libras esterlinas, el banco invierte en proyectos de infraestructura amigables con el ambiente, para los que no existen apoyos suficientes por parte de los mercados privados.

#### *Estrategia de Renovación de Edificios*

Las edificaciones que albergan las viviendas y lugares de trabajo en el Reino Unido son de las más viejas de Europa, y fueron construidas de manera tradicional. El desempeño energético de estos edificios puede variar enormemente, pues incluye desde viviendas sin aislamiento edificadas en el siglo XIX, hasta

departamentos y oficinas más actuales que cuentan con el aislamiento y calefacción más modernos. Una de las prioridades del gobierno es lograr que el mayor número posible de edificios alcance un nivel de desempeño energético alto.

La inversión en reconversión de edificios resulta conveniente por varias razones. La primera, porque que las viviendas y oficinas con aislamiento se benefician con menores costos de energía, mayor plusvalía en el mercado inmobiliario y con un mayor nivel de confort para los ocupantes. La segunda, porque la reconversión promueve la innovación y genera nuevas oportunidades de negocios, incluyendo la posibilidad de que el mercado de eficiencia energética desarrolle un mayor cúmulo de conocimientos y habilidades, así como de tecnologías que pueden ser exportadas a mercados internacionales. Y la tercera, porque la eficiencia energética en edificios puede ayudar a lograr la seguridad energética del país y las metas de cambio climático. El Reino Unido tiene una tradición en reconversión de edificios, la cual ha abierto el camino en Europa para las políticas sobre mejoras en eficiencia energética.

### Medidas Costo Efectivas para Reducir el Consumo de Energía.

- **Eficiencia Eléctrica:** La medida más costo efectiva es la iluminación. Esto incluye la instalación de controles de detección de presencia y el reemplazo de lámparas y accesorios. El uso de medidores inteligentes permite a los ocupantes entender mejor su consumo de energía y promover la operación inteligente de la edificación, como desconectar las PCs cuando no se están usando, y también la compra de equipo eficiente en energía, como impresoras y refrigeradores. Una de las medidas más ahorradoras de energía en edificios no domésticos es desconectar los monitores. La eficiencia de motores en ventiladores, bombas y mecanismos de elevación puede mejorarse con la instalación de variadores de velocidad, controles automáticos y administración, reparación y mantenimiento efectivo.
- **Eficiencia en térmica:** La energía térmica puede reducirse con la implementación de medidas relativamente simples y costo efectivas como termostatos programables, instalando calentadores más eficientes, optimizando los tiempos de inicio de los sistemas e incorporando válvulas termostáticas. El aislamiento es costo efectivo y se incorpora en techos, paredes, ventanas.
- **Energía de bajo carbono:** Las bombas de calor geotérmico y de aire pueden utilizarse para climatización. La viabilidad de instalar bombas de calor geotérmico en renovaciones depende de la disponibilidad de espacio alrededor de la edificación para la instalación de tubería subterránea. La costo efectividad de la cogeneración (calor y electricidad) depende de cada caso, por ejemplo resulta altamente efectivo reemplazar un calentador por una unidad de cogeneración central en un hospital o campus universitario.
- **Comportamiento:** Existe un gran potencial de ahorro basado en el cambio de comportamiento, a través de la adopción de medidores inteligentes, particularmente en la renovación de edificaciones no domésticas. Esto incluye medidas como las válvulas termostáticas, así como sistemas de administración de energía con base en el uso de medidores y sensores inalámbricos. La innovación de productos se centra en la fabricación de interfaces intuitivas para el usuario y pantallas de visualización para aquellos sistemas que requieren mayor entendimiento sobre los patrones de consumo energético.

Además de las políticas que promueven la eficiencia energética en la reconversión de edificios, el gobierno ha introducido requisitos estrictos para edificios nuevos, y está implementando la política denominada hogares carbono cero. Este plan fue desarrollado en conjunto con los constructores, la industria, los gobiernos locales y otros organismos dedicados a la sustentabilidad.

Las Regulaciones para Edificios se han vuelto más rigurosas en el camino hacia los edificios carbono cero, enfatizando el mejoramiento de envolventes. Por ello se han fortalecido los requisitos para el cambio de ventanas y calentadores.

Los códigos para hogares sustentables “Codes for Sustainable Homes” son estándares voluntarios que sirven de guía a la industria en el diseño y construcción de nuevas viviendas sustentables, y también permiten que la sustentabilidad de las nuevas viviendas sea medida en relación a nueve categorías. Estas categorías son fijadas por arriba o en adición a los mínimos fijados en las Regulaciones para Edificios. Las únicas circunstancias en que los Códigos pueden ser obligatorios es cuando los consejo locales exigen a los desarrolladores el cumplimiento de los códigos, al incluir un requisito en sus políticas de planificación, y cuando las viviendas económicas son financiadas por la Agencia de Hogares y la Comunidad “Homes and Community Agency”.

El gobierno del Reino Unido, reconoce también que las agencias públicas tienen un papel importante en la implantación de las políticas de eficiencia energética, al liderar y dar ejemplo al mercado, mejorando la eficiencia energética en sus edificaciones y promoviendo las mejores prácticas internamente.

En el gobierno federal se han establecido los Compromisos del Gobierno Verde “Greening Government Commitments”, y entre las acciones de eficiencia energética que contienen, se incluyen cambios en el comportamiento del personal, administración de las instalaciones, instalación de tecnología y de equipos eficientes, y de mecanismos de generación de la información de consumos energéticos adecuados.

Adicionalmente, y considerando que el gobierno central tiene un poder de compra considerable, se ha identificado un área de oportunidad para promover la transformación del mercado hacia los productos eficientes en energía, y por ello se han incorporado algunos compromisos sustentables en las áreas de adquisiciones y licitaciones públicas.





**Políticas e incentivos en edificios de vivienda residencial.**

<b>Nombre</b>	<b>Estatus</b>	<b>Tipo</b>	<b>Impacto</b>
Fondo de Ahorro Energético (Energy Saving Trust)	Activo	Financiero/Informativo/Educativo	
Etiquetas de energía para Electrodomésticos (Energy Labelling for Household Appliances)	Activo	Legislativo/Normativo	
Decreto de Conservación de Energía	Activo	Medidas cooperativas	
Reducción al Impuesto al Valor Agregado (VAT)	Activo	Fiscal	
Warm Front Scheme	Completo	Financiero	
Regulaciones de Edificios	Activo	Legislativo/Normativo	
Certificados de Desempeño Energético	Activo	Legislativo/Normativo	
Códigos de Hogares Sustentables	Activo	Legislativo/Normativo	
Medidores Inteligentes y Facturación	Activo	Legislativo/Educativo Legislativo/Normativo	
Edificios Carbono Cero	Activo	Informativo/Educativo	
Obligaciones de Compañías de Energía	Activo	Financiero	
Acuerdo Verde	Activo	Medidas Financieras, instrumentos de mercado	

● ALTO      ◐ MEDIO      ◑ BAJO

Fuente: Energy Efficiency trends and policies in the United Kingdom. Odyssey Mure II - 2015.



Reporte de generación de demanda      Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción. sustentable en México. Enero 2017

## Políticas e incentivos en edificios comerciales.

Nombre	Estatus	Tipo	Impacto
Fondo de Ahorro Energético (Energy Saving Trust)	Activo	Financiero/Informativo/ Educativo/Formativo	
Impuesto al Cambio Climático	Activo	Intersectorial	
Apoyos de Incremento de Capital	Activo	Fiscal	
Estándares para adquisiciones del sector público	Activo	Desconocido	
Construyendo escuelas para el futuro	Completo	Informativo/ Educativo/Formativo	
Regulaciones de Edificios	Activo	Legislativo/Normativo	
Compromisos del gobierno sustentable	Activo	Medidas cooperativas, Informativo/ Educativo/ Formativo, Legislativo	
Medidores Inteligentes y Facturación para PYMES	Activo	Informativo/Educativo Formativo	
Certificados de Desempeño	Activo	Informativo/Legislativo	
Esquema de Eficiencia Energética CRC	Activo	Multisectorial, Informativo/Legislativo	
Acuerdo Verde	Activo		

● ALTO

◐ MEDIO

◑ BAJO

Fuente: Energy Efficiency trends and policies in the United Kingdom. Odyssey Mure II - 2015.





Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.

Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México.

Enero 2017

## IV. Lineamientos estratégicos para generación de demanda de capital humano.





## IV. Lineamientos estratégicos para generación de demanda de capital humano.

La generación de demanda de capital intelectual y en particular de capital humano, es decir de personas formadas en las áreas de eficiencia energética y construcción sustentable, dependerá fundamentalmente del incremento en las acciones de inversionistas, diseñadores y constructores de edificaciones, de los diversos proveedores de productos en la cadena de valor de la construcción sustentable, de los avances en tecnología en cuanto a eficiencia energética de productos y equipos de iluminación, control de temperatura, electrodomésticos, computadoras utilizados en casas y edificios, y de los cambios de comportamiento de los consumidores. Todos estos factores representan los impulsores de cambio del mercado de la oferta, conservación y consumo de la energía, en el sector de la construcción y de la operación de las edificaciones.

Este capítulo se enfoca en el análisis y descripción de los impulsores de la eficiencia energética, es decir, las políticas públicas, las regulaciones / códigos de construcción, y los incentivos financieros y no financieros para los oferentes y demandantes de energía en el sector de construcción y operación de edificios.

En la medida en que las políticas públicas, las regulaciones y los incentivos para la eficiencia energética empiezan a tener impactos positivos en las acciones de oferentes (inversionistas, diseñadores, constructores, dueños de edificios) y demandantes (consumidores de productos, usuarios y adquirentes de vivienda y edificaciones comerciales, industriales, turísticas, de salud, educación), entonces la demanda por personas con conocimientos y experiencias en el área de eficiencia energética y construcción sustentable, así como en áreas de servicios relacionados, se incrementará.

A continuación, se presentan lineamientos estratégicos, en términos de política pública, regulaciones e incentivos, que podrían apoyar los procesos de generación de demanda de capital humano, con especialidad en eficiencia energética y construcción sustentable.

*(Estas sugerencias se presentan a nivel de lineamientos estratégicos, y su implementación requeriría de análisis y diálogos entre los diversos agentes sociales, y del desarrollo de planes específicos para diseño detallado, y puesta en marcha de aquellos que quisieran incluirse en una agenda de acción, para generación de demanda de capital humano, relevante para el sector).*

Los lineamientos estratégicos, se basan en prácticas internacionales que han resultado en exitosas en países líderes en cuanto a intensidad energética, innovación, desarrollo y demanda de capital humano, y que desde luego tienen que ser contrastadas con la realidad mexicana, al momento de construir una agenda de acción.

Se han organizado en 12 grupos de acciones potenciales, con impacto en las áreas de i) construcción de nuevas edificaciones, ii) remodelación / reconversión de edificaciones existentes, iii) uso de productos eficientes en uso de energía, iv) desarrollo de nuevas industrias de apoyo, v) información al mercado y vi) capital humano.



## 1. Incentivos financieros a la construcción y a la remodelación

- Establecer el banco de financiamiento a la eficiencia energética o fondos administrados en la banca de desarrollo y en la banca comercial. O el banco de inversión verde con una visión más amplia.
- Otorgar préstamos para construcción nueva y remodelaciones, incluyendo deducibilidad de pagos de capital e intereses.
- Fijar los montos del préstamo como porcentaje del costo de los proyectos, y en función del grado de cumplimiento esperado del estándar de desempeño energético, establecido para edificaciones por tipo y antigüedad.
- Ligar también posibles ventajas en los préstamos (tasas de interés, plazos flexibles, pagos a través de facturas de electricidad, bonificaciones por pagos oportunos), al mismo porcentaje de logro del estándar de desempeño energético.
- Otorgar montos mayores para remodelaciones integrales, y menores para acciones específicas parciales.
- Establecer los programas con base en los beneficios que se logren en consumos de energía primaria, y no de uso de electricidad, dadas las pérdidas de energía en los procesos de conversión.
- Fondear de remodelaciones, y cobrar con los ahorros por eficiencia energética, aplicando descuento en facturas de electricidad hasta que se pague el fondeo de la remodelación.

## 2. Acciones coordinadas de los agentes sociales.

- Establecer el “Centro acelerador de la eficiencia energética con base en construcción sustentable” con la participación de empresarios, gobierno, organizaciones de trabajadores, e instituciones académicas y de investigación.

## 3. Acciones de gobierno como agente económico.

- Poner en marcha un programa a nivel de gobierno federal, estatal, y municipal, para eficiencia energética en sus edificios, o en los que ocupe. Incluyendo comportamiento y hábitos del personal, administración y operación de los edificios e instalación de equipos con tecnologías eficientes en energía.
- Adicionalmente, considerando que el gobierno central tiene un poder de compra considerable, promover la transformación del mercado hacia productos eficientes en energía, incorporando algunos compromisos de compras sustentables, en las áreas de adquisiciones de las instituciones públicas.
- Preparar las licitaciones públicas con base a estándares de consumo energético, es decir kWh por metro cuadrado o por espacio con control de temperatura, y no con base en tecnologías pre-definidas.

#### 4. Acciones de gobierno como autoridad.

- Diseñar e implementar códigos de construcción de edificaciones obligatorios. (Asegurando la consideración de soluciones técnicamente factibles en México y con viabilidad económica).
- Enfocar principalmente los códigos en envolventes, equipos de control de temperatura y de iluminación.
- Informar al mercado de las nuevas regulaciones en códigos de construcción, con anticipación mínima de cinco años.
- Incluir el cumplimiento del código de construcción y de los estándares de desempeño energético establecidos, de manera obligatoria en los permisos de construcción.

#### 5. Cumplimiento de regulaciones y supervisión.

- Promover el surgimiento de organizaciones independientes de supervisión y vigilancia, con modelos de gobierno co-participativos entre, autoridades regulatorias, sector privado, y representantes de la sociedad civil.
- Involucrar a las cámaras de la industria de la construcción y de la vivienda, en los procesos de desarrollo de la infraestructura de supervisión y vigilancia.

#### 6. Regulación fiscal e incentivos en impuestos.

- Establecer impuestos elevados a la energía, por encima de ciertos niveles de consumo, considerando situaciones geográficas y climáticas.
- Otorgar incentivos fiscales para adquirentes o arrendadores de espacios en edificaciones con eficiencia energética.
- Ofrecer reducciones fiscales también a los arrendatarios en lo personal, que hagan modificaciones en los espacios que rentan, aunque no sean de su propiedad
- Programas de ahorro de energía voluntarios para empresas, que si logran los beneficios planteados, generan beneficios fiscales.
- En todos estos casos considerar un menú amplio y una mezcla de reducciones de impuestos, al ingreso, a la propiedad y/o al consumo.
- Incorporar el desempeño energético de edificaciones en la definición del monto del impuesto a la propiedad, es decir mayores impuestos a la propiedad para edificaciones con bajo desempeño energético, y menores impuestos para edificaciones con altos desempeños energéticos.
- Establecer la obligación de elaborar reportes de consumo energético a las empresas, ya sea como parte de sus declaraciones fiscales, o como parte de sus reportes anuales en el caso de empresas que cotizan en los mercados públicos de valores. Para que los inversionistas conozcan el potencial de generación de valor adicional, a través de eficiencias energéticas en los procesos de producción y operación.



- Ofrecer programas voluntarios, para que las empresas definan metas de ahorro energético anuales.
- Otorgar incentivos fiscales a la utilidad de las empresas, por logros y cumplimientos de metas de consumo energético.
- Ligar los incentivos fiscales para remodelaciones a las propiedades y no a los dueños, para que los beneficios sean obtenidos por quienes vivan, utilicen y operen las edificaciones y sus instalaciones.
- Reducción de montos específicos de pago de impuestos, por la compra de equipo eficiente en energía para instalaciones de edificaciones. (Esto es diferente a la deducibilidad, se trataría de bonos adicionales directamente ligados al monto del impuesto).

## 7. Estándares, medición y certificaciones de desempeño energético.

- Establecer estándares de desempeño energético para edificaciones nuevas y para edificaciones existentes, por tipo de edificación, antigüedad, ubicación geográfica.
- Promover el surgimiento de una industria de emisión de certificados de cumplimiento de estándares.
- Otorgar los incentivos financieros y fiscales con base en certificaciones del cumplimiento de los estándares de consumo.
- Obligatoriedad de hacer públicos los certificados de consumo energético de las edificaciones privadas y públicas, por arbo de determinada área de construcción (Por ejemplo 500 metros cuadrados)
- Iniciar por hacer públicos y visibles estos certificados de consumo energético, en todos los edificios de gobierno federal, estatal o local.
- Involucrar a las cámaras de la industria de la construcción y de la vivienda, en los procesos de certificación de auditores energéticos, responsables de la emisión de certificados de desempeño energético.

## 8. Información al mercado

- Diseñar y poner en marcha mecanismos de comunicación y difusión de información a la sociedad en general, respecto a temas de eficiencia energética en viviendas, y edificaciones comerciales e industriales.
- Enfocar campañas de difusión respecto a ahorros financieros por menores consumos de energía, en productos con eficiencia energética, construcciones nuevas, y remodelaciones de edificaciones existentes.
- Encargar los programas de difusión a la Secretaría de Energía, a la Comisión Nacional de uso eficiente de energía, a la CFE y/o a otros proveedores de servicios públicos de energía eléctrica cuando sea el caso, enfatizando los ahorros financieros para usuarios, por menores consumos de electricidad.
- Establecer servicios de apoyo sin costo a personas interesadas, a través de guías, call centers, portales de internet, o de asesorías especializadas con costo para el solicitante.

- Organizar oficinas de gobierno para informar y apoyar el desarrollo del mercado de auditorías energéticas con costo para los solicitantes, con el propósito de promover y referenciar a empresas privadas especialistas en este tipo de actividades. (Asegurarse de ligar las auditorías a la emisión de los certificados de eficiencia energética, que a su vez generarían los beneficios fiscales correspondientes).
- Desarrollar o encargar estudios financiados por el gobierno, para conocer los hábitos de consumo energético, y los impulsores de cambio de los mismos, y el impacto de las diferentes acciones para lograrlo. (Segmentados por viviendas en diversos niveles socioeconómicos, Pymes, empresas grandes, hospitales, escuelas, y edificios públicos).

## 9. Etiquetación de productos

- Impulsar la etiquetación de productos incluyendo, por ejemplo: Lavadoras, refrigeradores, televisiones, computadoras, aires acondicionados, equipos de calefacción, secadoras, lavatrastos, calentadores de agua, otros electrodomésticos.
- Lanzar una iniciativa nacional de productos líderes en eficiencia energética, que establezca un reconocimiento / sello tipo “Energy Star”, para los mejores productos en cuanto a eficiencia energética, disponibles en el mercado.
- Otorgar beneficios financieros por compra de productos con eficiencia energética. (Por ejemplo, compensaciones de impuestos o deducibilidad del pago por la compra).
- Implementar un programa de financiamiento para compras de este tipo de equipos electrodomésticos (por ejemplo, a través de FONACOT) con mejores tasas y plazos que las tradicionales.
- Ofrecer reembolsos parciales a través de cupones o generación de puntos/ créditos para posteriores consumos, para compras de productos con el sello de alta eficiencia energética.
- Programas de descuentos de precios enfocados a ciertos productos, y financiados por el gobierno, o bien a través de descuentos en facturas de luz individuales.

## 10. Nuevas industrias de apoyo

- Poner a disponibilidad del mercado softwares para simulación de consumos energéticos en proyectos de construcción nueva o remodelación.
- Impulsar el surgimiento y operación de empresa de servicios energéticos ESCOS.
- En el marco de las ESCOS promover el funcionamiento y operación de contratos de desempeño, basados en cobros de los servicios energéticos en función de los ahorros generados.
- Impulsar industrias de operación de instalaciones y equipos en edificios, en donde las instalaciones y los equipos de mayor consumo energético, son operadas por empresas externas y no por los dueños del edificio.
- Organizar programas conducidos por asesores de energía, para revisar y garantizar la eficiencia energética de edificaciones, incluyendo principalmente envolventes (ventanas y aislamientos), así como de equipos de control de temperatura.

## 11. Incentivos en la cadena de valor

- Establecer, reconocimiento y pagos a arquitectos generadores de diseños eficientes, y a proveedores de productos innovadores y eficientes en energía.
- Aplicar modelos similares de reconocimiento y pagos a empresas minoristas por mantener existencias, promover o vender productos específicos.
- Y también algún tipo de incentivo a contratistas del sector de la construcción, por la instalación de equipos HVAC que cumplan con requerimientos específicos de eficiencia energética, asegurando los procedimientos correctos de instalación de los equipos.

## 12. Desarrollo de competencias de personas

- Promover el surgimiento de programas de formación de capital humano a nivel técnico, de licenciatura y de postgrado, en las áreas de eficiencia energética y construcción sustentable.
- Otorgar certificaciones de competencias para auditores de energía, administradores de energía, certificadores de edificaciones, entre otras competencias relevantes para el sector.
- Promover la puesta en marcha desde el sector privado, de nuevos programas de entrenamiento y capacitación: Desde enseñar a los encargados de ventas a entender y vender los beneficios de productos eficientes en energía, hasta capacitar a los operadores para administrar y manejar los edificios sustentables de manera eficiente, así como entrenar a los diseñadores de edificios para utilizar software de simulación, para evaluar la potencial eficiencia energética de los proyectos de construcciones nuevas o remodelaciones de edificaciones existentes.
- Coordinar el crecimiento en el país, de un programa integral y de alcance nacional, de desarrollo de competencias enfocadas a la eficiencia energética en coordinación con organizaciones y cámaras empresariales relevantes. (Desarrollo específico de estándares de competencias requeridos, y modelos de certificación apropiados).
- Promover la creación de un instituto de profesionales de energía en el sector de la construcción, (como parte del centro acelerador de la eficiencia energética y la construcción sustentable), para desde ahí establecer y coordinar, la estrategia de desarrollo de capital humano requerido a nivel nacional.



**Reporte con la identificación de lineamientos estratégicos y acciones potenciales para generación de demanda de personas, con los conocimientos y capacidades en las áreas del proyecto.**

Formación educativa de personas, para lograr una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México.

Enero 2017

# Anexo



## Anexo

### Referencias Bibliográficas

- Financial Incentives for Energy Efficiency Retrofits in Buildings. ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings -2012.
- Energy Efficiency in Europe Assessment of Energy Efficiency Action Plans and Policies in EU Member States. Country Report - Denmark 2013.
- Energy Policy Toolkit on Energy Efficiency in New Buildings. Experiences from Denmark. - Low Carbon Transition Unit - Danish Energy Agency - 2013.
- Energy Efficiency trends and policies in Denmark. Danish Energy Agency - 2016.
- Energy Efficiency Program Best Practices. National Action Plan for Energy Efficiency.
- Energy Efficiency Policies in the German Energy Transition. ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings - 2016.
- Energy Efficiency in the United States: 35 Years and Counting. American Council for an Energy-Efficient Economy - 2015.
- Energy Efficiency trends and policies in the United Kingdom. Odyssey Mure II - 2015.
- UK National Energy Efficiency Action Plan. Department of Energy and Climate Change - 2014.
- Customer Incentives for Energy Efficiency Through Program Offerings. A resource of the National Action Plan for Energy Efficiency. U.S. Environmental Protection Agency - 2013.
- Buildings Energy Efficiency in China, Germany, and the United States. Climate Policy Initiative - 2013.