

Estudio de
mejores prácticas internacionales
para **eficiencia energética y
construcción sustentable**

Ciudad de México, Octubre 2016



Contenido

I. Perspectiva internacional.
Eficiencia energética en el sector de la construcción.

II. Prácticas exitosas en países líderes.

II.1 Alemania

II.2 Dinamarca

II.3 Reino Unido

II.4 Estados Unidos (California)

Anexo

I. Perspectiva internacional

Eficiencia energética en el sector de la construcción



I. Perspectiva internacional

Eficiencia energética en el sector de la construcción

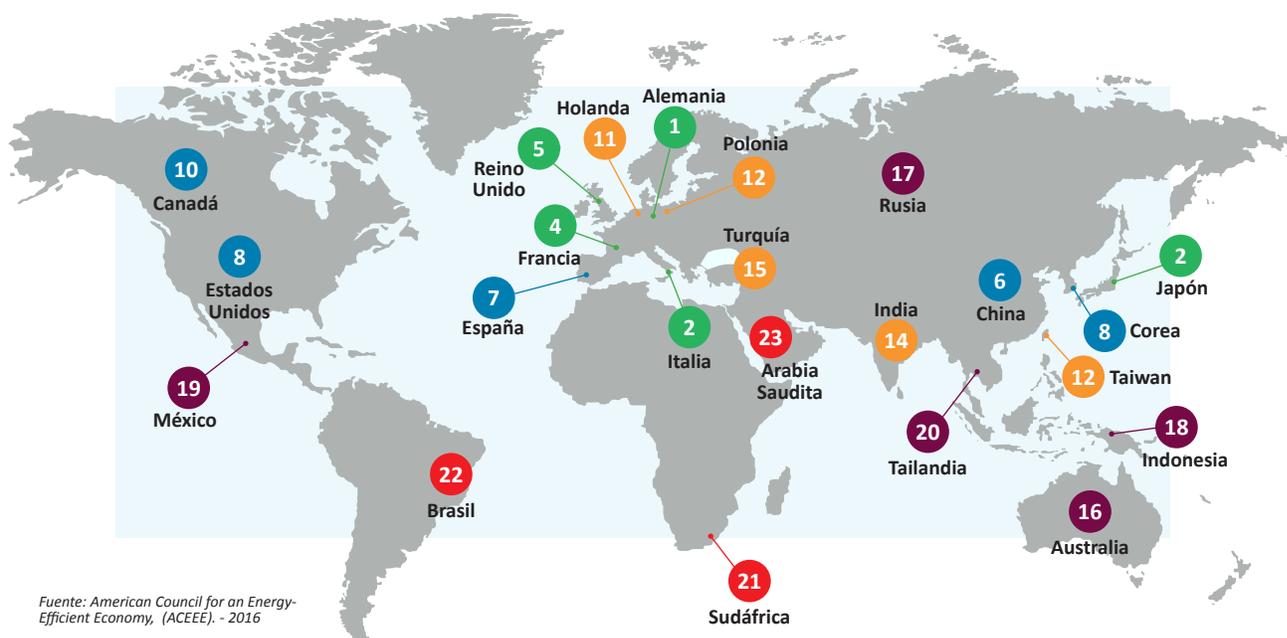
El Informe mundial sobre Eficiencia Energética elaborado por la American Council for an Energy-Efficient Economy, (ACEEE) incluye a países que representan el 75% de toda la energía consumida en el planeta, y más del 80% del producto interno bruto –PIB).

Este informe clasifica a 24 de las principales economías consumidoras de energía en el mundo, por la definición de sus políticas y programas de eficiencia energética. En este reporte se analizan treinta y cinco indicadores diferentes relacionados con la eficiencia energética; las clasificaciones se determinan con 100 puntos posibles, y los puntos se obtienen de cuatro categorías diferentes; edificios, industria, transporte y esfuerzo nacional, y las cuales cuentan con indicadores generales o transversales de uso de energía a nivel nacional.

En sus informes la ACEEE tiene tres propósitos fundamentales: i) La comparación del uso de la energía, y los esfuerzos de política de eficiencia en los principales países consumidores de energía, ii) La identificación de prácticas exitosas y políticas que los países pueden implementar para aprovechar el potencial de eficiencia energética sin explotar, iii) El planteamiento de recomendaciones para nuevas mejoras en las políticas actuales.

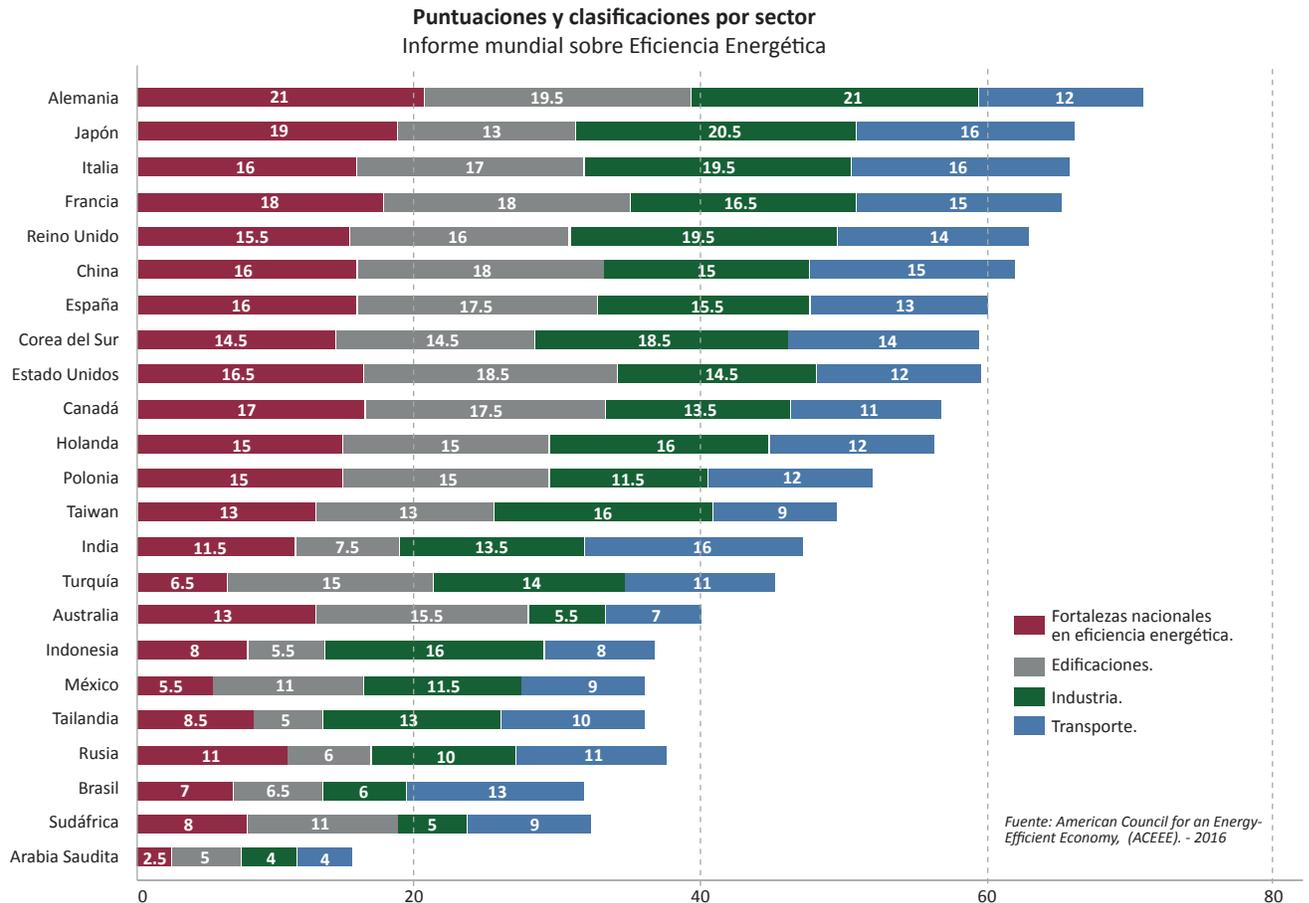
Como resultado del estudio Alemania continúa liderando la clasificación mundial, con una puntuación de 73.5, sobre 100 puntos de calificación máxima posible (8.5 más que en la pasada edición del 2014 que consiguió 65). La puntuación media del informe es de 51 puntos. México ocupa el lugar 19 en el bloque de países como Indonesia, Tailandia, Sudáfrica y Brasil.

Posición de los países evaluados en el Informe mundial sobre Eficiencia Energética



Este bloque de países en desarrollo de bajo puntaje, tiene un gran potencial para aumentar la eficiencia energética en su continuo crecimiento económico, implementando políticas en su sector industrial, de edificios y transporte. Sus homólogos más desarrollados también tienen espacio adicional para aplicar políticas ambiciosas para reducir aún más el consumo de energía y liderar el camino.

Los países de la Unión Europea destacan por tener objetivos nacionales de ahorro energético agresivos, así como programas como préstamos e incentivos fiscales, para estimular la inversión privada y las acciones en eficiencia energética.



Mejores prácticas en el área de esfuerzos nacionales

Alemania se ha convertido en un líder mundial en el avance de la eficiencia energética y es un máximo anotador en esta sección por los esfuerzos nacionales que está implementando:

- Desarrolla políticas y fija objetivos ambiciosos a nivel país. Establece metas ambiciosas como la de lograr una reducción del 50% en el uso de energía para el año 2050 sobre la línea base de 2008.
- Va más allá de las políticas que establece la Directiva de la Unión Europea como por ejemplo: aumentar la eficiencia energética de los niveles de 2008 en un 20% para 2020.

- Ha Implementado un “Plan Nacional de Acción sobre Eficiencia Energética (NAPE)” en 2014 como parte de su programa de transición energética. El cual identifica tres áreas de enfoque para el periodo 2014 y 2016: Aumentar la eficiencia energética en el sector de vivienda del país para lograr una reducción del 80% de la demanda de energía primaria en edificios, en comparación con 2008. Establecer modelos de negocio para la eficiencia energética. Medir el ahorro de energía y recolectar datos que los consumidores pueden usar para tomar decisiones sobre el uso de energía.

Mejores prácticas en edificios.

El país líder a nivel global, en este caso Alemania, estableció objetivos claros a través del establecimiento de la “Ordenanza Nacional de Energía para Edificios” en el 2002 que incluye entre otras las siguientes acciones:

- Fijó claramente los requisitos de rendimiento energético para los nuevos edificios y para los existentes que requieren renovaciones importantes.
- Definió las directrices para el desarrollo y la información que deben de contener las etiquetas para los edificios que permite visualizar y comparar el rendimiento energético de un edificio con otro.
- Las actualizaciones constantes de la estrategia de eficiencia energética, se han enfocado principalmente en la remodelación de edificios construidos entre 1950 y 1980 que son los edificios más ineficientes.
- Se han puesto en marcha apoyos financieros a los nuevos edificios y a la modernización de las edificaciones antiguas. (Programa de Construcción Eficiente en Energía del KfW).
- Apoyos e incentivos para los dueños de edificios que emprenden un proyecto más ambicioso que el código que se requiere, tanto para las nuevas construcciones o un retrofit, residencial o comercial / industrial.

En Estados Unidos también encontramos algunas prácticas exitosas en este rubro como son:

Establecer códigos de construcción residenciales y comerciales agresivos que incluyen requisitos estrictos en envolventes, calefacción, refrigeración e iluminación los cuales se implementan a nivel estatal.

Definir metas ambiciosas en el ahorro de energía en edificaciones.

Desarrollar e implementar estándares de electrodomésticos y equipos, 60 estándares diferentes registrados. (Estas normas representan aproximadamente el 90% del uso de energía en el hogar y el 60% del uso de edificios comerciales).

Las acciones de la Unión Europea

En el marco de la Eficiencia Energética la Unión Europea ha buscado favorecer 5 factores clave:

- Abastecer con energía sostenible,
- Mejorar la seguridad del suministro,
- Rebajar los gastos de importación,
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y

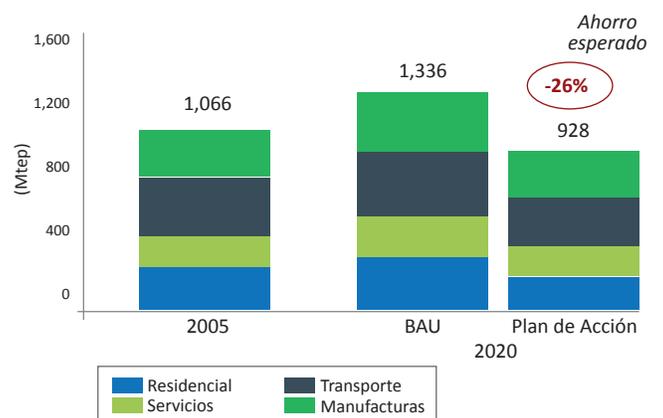
- Fomentar la competitividad de las economías europeas.

Para la Unión Europea el uso racional de la energía y la eficiencia energética es una herramienta para modificar el panorama energético en la región, y mitigar los riesgos a los que se enfrenta en el corto/ mediano plazo. Se busca reducir el consumo global de energía, y al mismo tiempo favorecer el desarrollo y crecimiento económico de los países, sin afectar la productividad y el nivel de confort.

La Unión Europea inició trabajos en los 90 dando una alta prioridad a la política energética, realizando investigación en el área de eficiencia energética. Esto generó en primera instancia una mayor liberación de los mercados energéticos, lo que ha tenido efectos positivos, ya que la presión competitiva ha llevado a las compañías de energía, a invertir en tecnología para producir de manera más eficaz y proporcionar soluciones de eficiencia energética y cobrar servicios a partir del ahorro de energía. Esto ha propiciado una dinámica generadora de valor entre la oferta de energía, las tecnologías eficientes y los consumidores. Todo esto ha ocurrido en un contexto en el que se establecen objetivos y metas ambiciosas, por ejemplo en el 2005 la Unión Europea estableció como objetivo ahorrar al menos un 20% de su consumo de energía para el 2020.

En noviembre de 2006 la Unión Europea desarrolló el “Plan de Acción de Eficiencia Energética, logrando el potencial” que determina los objetivos de ahorro

Potencial de ahorro por sector para 2020 en el Plan de Acción de la UE



Fuente: Plan de Acción Eficiencia Energética UE.

por sector en función de su potencial, con la finalidad de movilizar a la opinión pública, a los responsables políticos, y a los actores del mercado. El propósito del plan, ha sido transformar el mercado interior de la energía, de modo que los ciudadanos de la Unión Europea pudieran contar con las infraestructuras (edificios incluidos), los productos (incluidos dispositivos y vehículos), y los sistemas de energía más eficientes desde el punto de vista energético de todo el mundo.

Marco legal y antecedentes de la Directiva sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

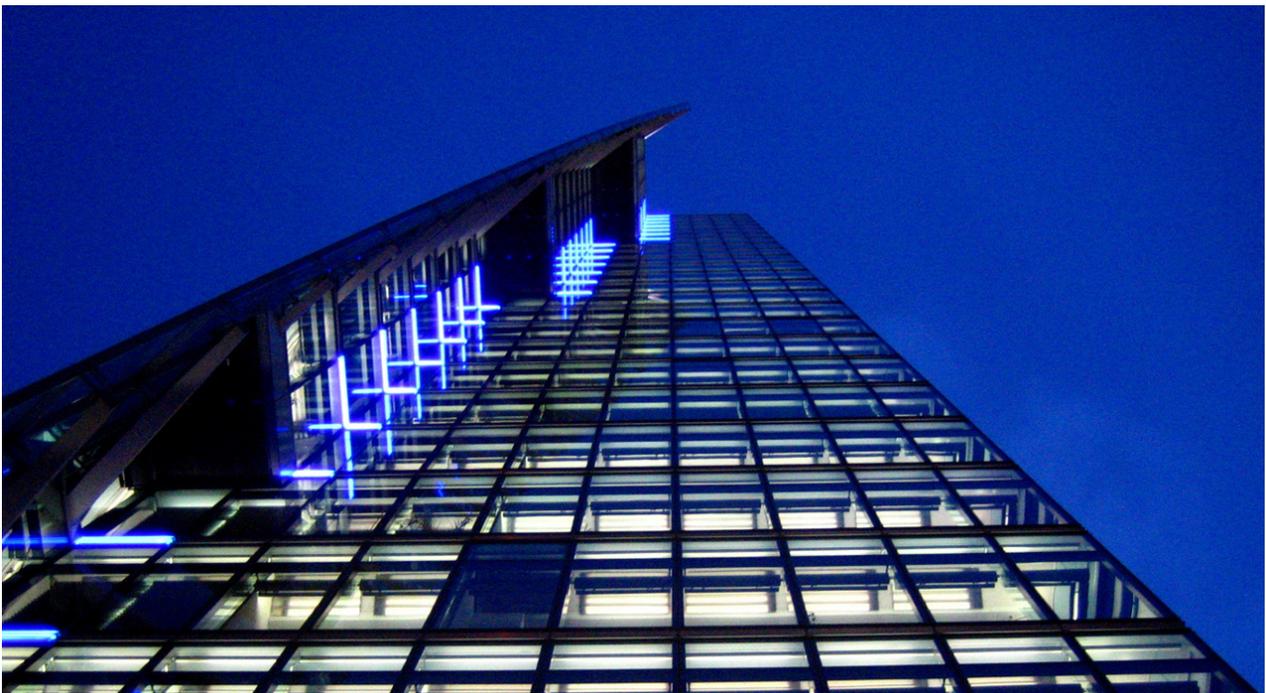
El marco legal europeo es de obligado cumplimiento y está constituido por Directivas, que deben transponerse a las legislaciones nacionales de los Estados Miembros. Las directivas, al acordarse en el Parlamento, contienen algunos espacios para que cada país pueda especificar determinados puntos de acuerdo a su identidad nacional. En lo que respecta a energía, el marco legal europeo, también llamado “*acquis communautaire*” se puede clasificar en la relativa a electricidad, gas, medio ambiente, competencia, energías renovables y eficiencia energética.

Adicionalmente se cuenta con un marco de acción en el tiempo (Ruta Crítica) que entró en vigor en diciembre de 2012. La Directiva relativa a la eficiencia energética; establece a los Estados miembros que definan objetivos nacionales en eficiencia energética

para 2020, en donde se desarrollen normas para los usuarios finales y para proveedores de energía.

La Directiva incluye los objetivos siguientes:

- La reforma anual de al menos el 3% del parque inmobiliario propiedad de las administraciones centrales a partir de 2014, y la adquisición de edificios, servicios y productos con un elevado rendimiento en términos de eficiencia energética, ámbito en el cual el sector público debe ser líder y dar ejemplo.
- El establecimiento de estrategias nacionales a largo plazo para fomentar la inversión en la renovación de inmuebles residenciales y comerciales.
- La elaboración de regímenes nacionales de obligaciones en materia de eficiencia energética, o medidas equivalentes que garanticen un ahorro anual de energía del 1.5 % para los usuarios finales.
- La evaluación a finales de 2015, del potencial de aplicación de la cogeneración de alta eficiencia, y sistemas urbanos eficientes de calefacción y refrigeración en todos los Estados miembros;
- Auditorías energéticas periódicas de carácter obligatorio para las grandes empresas, que deben efectuarse por lo menos cada cuatro años, con la excepción de las empresas que dispongan de sistemas energéticos y medioambientales certificados; y



- El despliegue de redes y contadores inteligentes de consumo, y la divulgación de información precisa en las facturas de la electricidad, a fin de capacitar a los consumidores y alentar un consumo energético más eficiente.

En servicios energéticos: para el 2017, el objetivo de ahorro energético indicativo es del 9% del consumo final de energía de cada Estado miembro.

En temas de cogeneración: Los Estados miembros deben valorar y notificar el potencial de la cogeneración de alta eficiencia, y sistemas urbanos de calefacción y refrigeración en su territorio, y que realicen análisis de costos / beneficios basados en las condiciones climáticas, la viabilidad económica y la sustentabilidad técnica.

En rendimiento energético de los edificios (en particular, aislamiento, aire acondicionado y uso de fuentes de energía renovables): Se creó una Directiva que fomenta la eficiencia energética de los edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos costo-eficacia. En ella se establecen requisitos en relación con:

- El marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio;
- La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de los edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio;
- Elementos de construcción que formen parte de la envolvente del edificio, y tengan repercusiones significativas sobre la eficiencia energética de tal envolvente cuando se modernicen o sustituyan;
- Instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren;
- Los planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo;
- La certificación energética de los edificios o de unidades del edificio;
- La inspección periódica de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado de edificios, y;
- Los sistemas de control independiente de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección.

Dicha Directiva establece los requisitos mínimos y cada Estado miembro puede defender o introducir medidas más ambiciosas, así como establecer apoyos económicos y orientación técnica para la eficiencia energética en los edificios para su restauración; así mismo dichas medidas deben ser compatibles con el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y se notificarán a la Comisión.

Directiva de indicación mediante etiquetado e información estándar en equipos consumidores de energía respecto a su consumo energético y de otros recursos: Esta Directiva establece un marco para la armonización de las medidas nacionales relativas a la información al usuario final, en especial por medio del etiquetado y la información normalizada sobre el consumo de energía. Cuando corresponda, se incluye también información de los productos relacionados con la energía durante su utilización. Los reglamentos cubren un amplio abanico de productos, que incluyen calentadores, aspiradoras, ordenadores, aparatos de aire acondicionado, lavavajillas, productos de iluminación, refrigeradores y congeladores, televisores y motores eléctricos; de manera que los usuarios finales puedan elegir productos más eficientes.

Norma internacional de sistemas de gestión energética: Adicionalmente las empresas y organizaciones públicas y privadas implementan sus Sistema de Gestión Energética. Estos se refieren al área de gestión de una organización dedicada a desarrollar e implantar su política energética, así como a gestionar aquellas actividades, productos o servicios que interactúan con el uso de la energía (aspectos energéticos).



La norma UNE-EN ISO 50001 establece los requisitos que debe poseer un Sistema de Gestión Energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones.

La certificación de un sistema de gestión energética asegura por tercera parte el control y seguimiento sistemático de los aspectos energéticos y la mejora continua del desempeño energético. Ello contribuye a un uso de la energía más eficiente y más sostenible, otorgando confianza en el sistema de gestión.

El Sistema de Gestión Energética se basa en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), siendo compatible con otras medidas de ahorro y eficiencia energética. Del mismo modo, esta nueva norma se ha diseñado de manera similar a otras normas de sistemas de gestión como ISO 14001 o ISO 9001, por lo que resulta una herramienta complementaria, compatible e integrable con estos otros sistemas de gestión.



Papel del Parlamento Europeo.

El parlamento europeo ha promulgado diversas disposiciones en materia de eficiencia energética:

- Acciones en materia de eficiencia energética de impacto en al menos el 20% del consumo para 2020, y para el 2030 del 40%.
- Aplicación ampliada de políticas y acciones públicas para 2020, y una evaluación crítica de los planes de acción nacionales sobre eficiencia energética y su aplicación práctica.
- Movilización de las tecnologías de la información y la comunicación, para facilitar la transición a una economía de alta eficiencia energética y bajo nivel de emisión de carbono.
- Aplicación de inversiones para actividades de investigación y desarrollo (I+D).
- Apoyos a la inversión tanto pública como privada en materia de eficiencia energética.
- Educación en eficiencia energética en las escuelas.
- Realización de campañas generalizadas para explicar a los ciudadanos los beneficios de los contadores inteligentes de consumo energético y de las TIC como factor crucial para conseguir el apoyo público.
- Regulación más ambiciosa y rigurosa para los edificios.
- Implementación de la etiquetación en productos.
- Renovación de edificios de acuerdo a las estrategias nacionales planteadas.
- Auditorías energéticas obligatorias para grandes empresas.
- Mantener normas sobre mecanismos de respuesta a la demanda, que permiten a los consumidores de energía ajustar su uso a las condiciones de suministro y de esta manera reducir sus facturas de energía.

Objetivos europeos de energía

La Unión Europea se ha fijado objetivos de clima y energía para 2020, 2030 y 2050

Objetivos para 2020:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 20%, como mínimo;
- Obtener un 20% de la energía a partir de fuentes renovables;
- Mejorar la eficiencia energética en un 20%.



Objetivos para 2030:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 40%
- Obtener al menos 27% de la energía a partir de fuentes renovables.
- Aumentar la eficiencia energética en un 27-30%
- Interconectar eléctricamente 15% (es decir, el 15% de la electricidad generada en la UE debe poder transportarse a otros Estados miembros).

Objetivos para 2050:

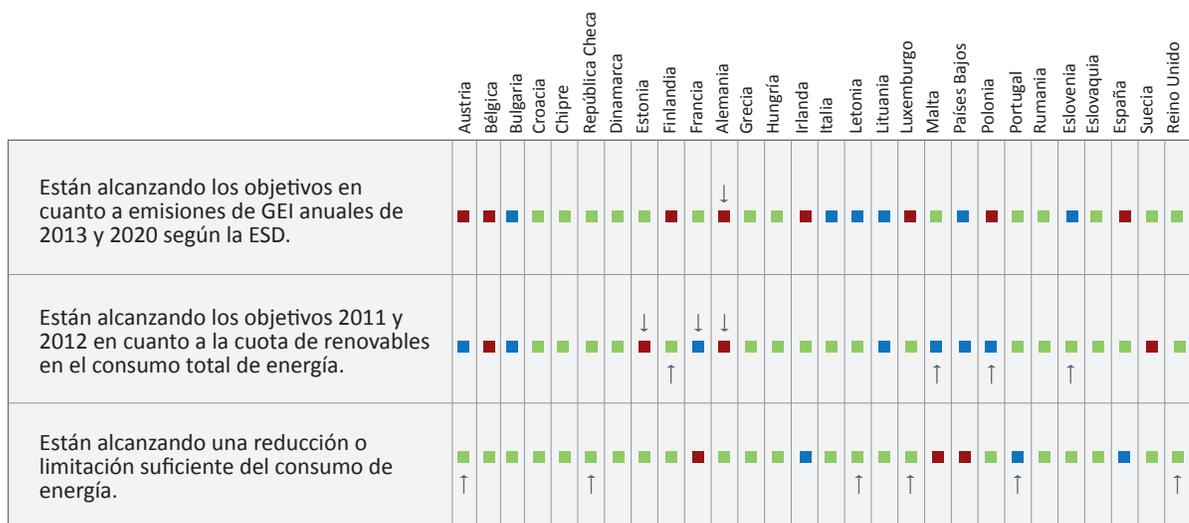
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 80-95%

La Unión Europea está avanzando adecuadamente para alcanzar los objetivos de 2020:

- Los gases de efecto invernadero se redujeron un 18% entre 1990 y 2012.
- La cuota de las energías renovables pasó del 8.5% en 2005 al 14.1% en 2012.
- Se prevé que para 2020 la eficiencia energética experimente una mejora del 18–19%.

El progreso de los Estados miembros hacia los objetivos climáticos y energéticos del 2020

Progreso hacia los objetivos de eficiencia, emisiones de carbono y energía renovable (2014)



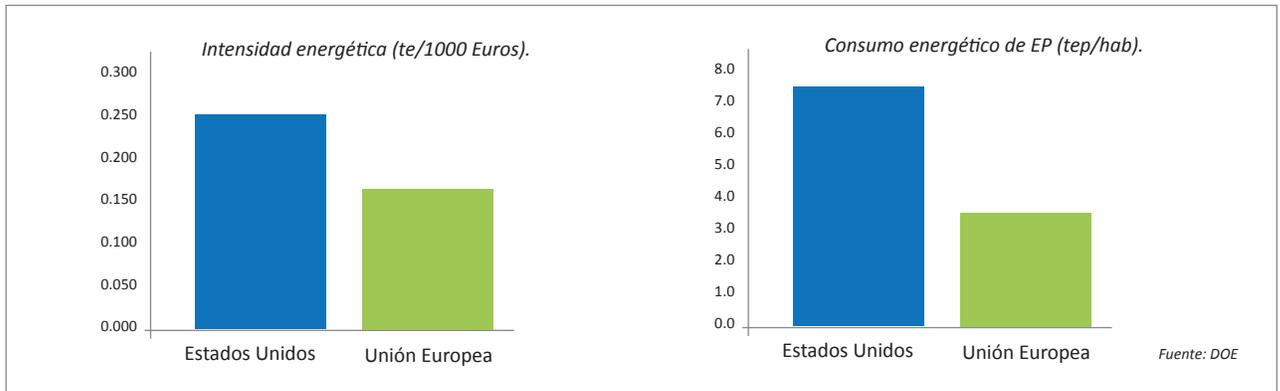
- En marcha
- Parcialmente en marcha
- Aún no en marcha
- ↑ Avance respecto al año anterior
- ↓ Retroceso respecto al año anterior

Fuente: European Economic Area

Las acciones de Estados Unidos

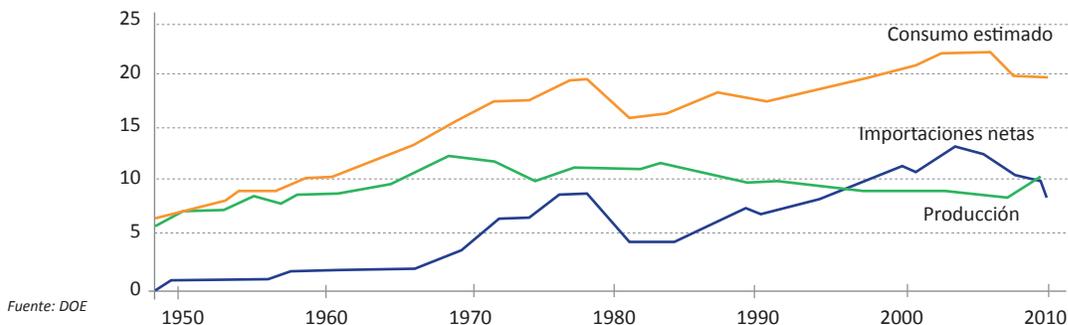
Estados Unidos es uno de los mayores consumidores de energía del mundo, aproximadamente con un 20% del consumo mundial anual de energía primaria. Esta energía es vital para mantener la calidad de vida de los americanos, lo que conlleva que si existe un alza en los precios, y se genera un problema de suministro, se tengan impactos directos en la economía y bienestar de los estadounidenses. La factura energética para los Estados Unidos en términos económicos asciende a alrededor del 8% de su PIB, y su intensidad energética y consumo de energía por habitante están entre los más altos del mundo.

Intensidad energética (tep/1000 Euros) y consumo de energía por habitante en Estados Unidos (tep/hab).



Estados Unidos ha sido tradicionalmente un país importador de petróleo, a finales de la década pasada importó cerca del 60% de su consumo interior. Lo que significa un importante desbalance entre su producción y consumo de petróleo dado que produjo 305 millones de toneladas (Tep), lo que representa el 7.8% de la producción mundial, en tanto su consumo llegó a los 885 millones de toneladas (Tep), lo que representa el 22.5% del consumo mundial. Ello evidencia los impactos potenciales del suministro energético en su economía, debido a su gran dependencia del petróleo, y de su estrategia de aprovisionamiento de éste por parte de terceros.

Consumo e importaciones de petróleo en Estados Unidos (mpbd)
Visión general 1949-2011



Ante esta situación, Estados Unidos estableció como objetivo estratégico ser un país autosuficiente a mediano plazo, tanto en el abastecimiento de energía como en el control de las tecnologías energéticas. Para ello impulsó un programa masivo de energía nuclear civil, relanzó la exploración y búsqueda de yacimientos en suelo americano, y la explotación de petróleo y gas shale. Para apoyar estos esfuerzos de manera

institucional, se estableció el Acuerdo de Políticas Energéticas (EPAct), cuyo objetivo está orientado a desarrollar una nación segura, próspera y menos dependiente de la importación de fuentes de energía.

Adicionalmente se pusieron en marcha dos iniciativas más, la Iniciativa Americana de Competitividad (ACI) y la Iniciativa de Energía Avanzada (AEI).

La Iniciativa americana de Competitividad (ACI), apoya el incremento sustancial a la inversión en ciencia y tecnología para asegurar el desarrollo económico y energético de la nación, la Iniciativa de Energía Avanzada (AEI), busca incrementar la inversión nacional en combustibles alternativos y tecnología de energía limpia, que con el tiempo, pueda transformar la matriz de oferta energética americana.

La estrategia del EPAAct, pone a Estados Unidos en el camino correcto, para aumentar su autosuficiencia energética mediante la diversificación en el suministro de energía, disminuir la dependencia en la importación de fuentes de energía, incrementar la eficiencia y conservación de la energía en residencias y negocios, mejorar la eficiencia en automóviles, y modernizar la infraestructura energética. Para lograrlo su estrategia fundamental es apoyarse en la ciencia y la ingeniería.

La implementación del EPAAct está basada en los siguientes puntos:

a) La diversificación de fuentes de energía: Con la visión de que el consumo global de energía incrementará e impulsará el consumo de combustibles fósiles, Estados Unidos propuso cambiar el rumbo para desarrollar y utilizar fuentes alternativas de energía que sean más limpias y seguras, así como la producción más eficiente de las fuentes existentes. Con ello busca incrementar la seguridad energética, dar estabilidad a la expansión de su economía nacional, disminuir la dependencia en los combustibles fósiles, y mejorar el medio ambiente.

- *El fomento de fuentes alternativas y renovables de energía:* Con base principalmente en la producción y uso de energía hidroeléctrica, eólica, solar y de biomasa, a través de: La asignación de fondos para el desarrollo de nuevas biorefinerías, ofrecen garantías con riesgo compartido para incentivar la inversión privada en nuevas tecnologías energéticas, generan incentivos tributarios para la producción de energía renovable como viento, sol y biomasa.
- *La expansión de la generación de energía nuclear de una manera segura y responsable:* Por el potencial de suplir grandes cantidades de energía sin emitir contaminantes o dióxido de carbono; algunas de las acciones que están realizando en esta materia son: i) se ha creado un seguro de riesgo que es un incentivo importante para iniciar el proceso de licencias y construcción de nuevas plantas nucleares, ii) el establecimiento de la Asociación de Energía Nuclear Global (GNEP) que busca desarrollar consensos a nivel mundial para el uso de energía nuclear en forma segura, limpia de emisiones y económicamente factible, iii) se ha autorizado la asignación de fondos para la investigación, desarrollo y construcción de una Planta de Energía Nuclear de Última Generación (NGNP), y de un reactor de demostración en el Laboratorio Nacional de Idaho, y iv) Se han incrementado los apoyos para el “Foro Internacional de Generación y Desarrollo de Energía Nuclear más segura, y más económica”.
- *El incremento de la producción doméstica de combustibles convencionales:* Se han orientado las políticas públicas para diversificar las provisiones de combustibles y otras fuentes de energía, así como para incrementar la producción interna de las mismas de una forma eficiente y ambientalmente responsable. Dentro de las medidas clave de implementación se identifican: i) La creación de una infraestructura moderna y adecuada de Gas Natural Licuado, ii) se han autorizado fondos para incrementar la investigación, demostración y desarrollo de proyectos asociados al carbón limpio, iii) Se está incentivando la producción de petróleo y gas shale, la producción adicional de petróleo y gas natural a través de la inyección de CO₂, el desarrollo de arcillas de petróleo, arenas de petróleo y otros productos combustibles no convencionales y iv) se ha autorizado el Programa de Investigación y Desarrollo en Hidratos de Metano el cual puede proveer gas natural.
- *La inversión en ciencia y tecnología en la generación de nuevas fuentes de energía:* La ciencia y tecnología tienen un papel muy importante en los retos energéticos de Estados Unidos. Entre las principales acciones de implementación están: i) la autorización de fondos para el desarrollo de componentes e infraestructura necesaria para la producción, transporte, almacenamiento y uso de energía de hidrógeno, ii) se han autorizado programas para promover la investigación en el mejoramiento de la tecnología y reducir costos en la producción de biocombustibles, iii) se ha desarrollado el Programa de Ciencias de Energía de Fusión y iv) se ha dado mayor importancia en la agenda estratégica, al desarrollo y administración de programas científicos relacionados con energía.

b) El incremento de la eficiencia y conservación energética en los sectores residenciales y comerciales:

Se han establecido estándares de eficiencia energética en edificios del gobierno, estándares de conservación de energía para algunos servicios, se apoya un programa de cumplimiento de un código de energía para edificios, y se cuenta con incentivos para prácticas de energías inteligentes. Entre las medidas más importantes se encuentran: i) Estándares de eficiencia energética para servicios como calefacción, aire acondicionado, refrigerantes comerciales, y algunas tecnologías en iluminación, ii) incentivos tributarios para aquellos consumidores que compren y utilicen productos EnergyStar®, iii) las agencias del gobierno son ejemplo de mejora en la eficiencia de la energía en todos sus edificios e instalaciones y iv) se promueve la reducción del consumo industrial de energía.

c) Mejoramiento de la eficiencia de energía en el transporte:

Se han establecido estándares de energías renovables en el transporte, así como también incentivos tributarios para la compra de vehículos que usen fuentes alternativas como híbridos. Entre las medidas más importantes se encuentran: Establecimiento de los estándares de combustibles renovables como bioetanol y biodiesel, incentivos tributarios para compra de vehículos eficientes en uso de energía como los híbridos, fuel cell (eléctrico), y vehículos con motores alternativos.

d) La modernización de la infraestructura en la transmisión y distribución de energía eléctrica:

Se ofrecen incentivos tributarios para la construcción de nueva infraestructura, y se alienta el desarrollo de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia de la red energética. Las principales medidas son: i) La generación de reportes de congestiones en la transmisión de energía eléctrica y la designación de corredores de transmisión de energía eléctrica de interés nacional cada tres años, ii) la coordinación entre gobiernos estatales y federal para la autorización de nuevas instalaciones de transmisión, iii) la designación de corredores de energía y iv) la modernización de la Infraestructura energética nacional mediante tecnología.

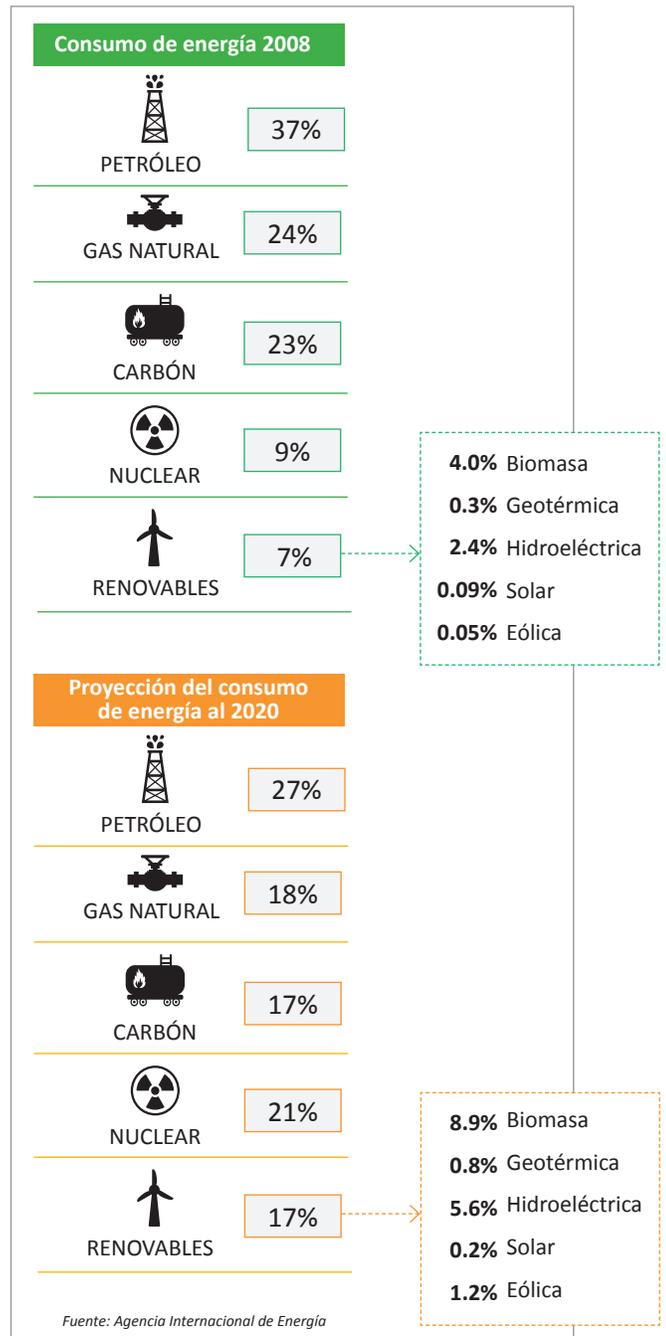


e) La expansión de la estrategia de las reservas de petróleo y gas natural:

El Acuerdo de Políticas de Energía, debe desarrollar un plan para la expansión de Reservas Estratégicas de Petróleo (SPR), de 700 a 1000 millones de barriles de petróleo crudo, incluyendo además la expansión de tanques de almacenamiento más allá de la capacidad actual.

Con base a estas políticas el consumo de energía de los Estados Unidos deberá mejorar de acuerdo a las metas establecidas.

Consumo de energía en los Estados Unidos (dos escenarios 2008 y 2020).



II. Prácticas exitosas en países líderes

Alemania | Dinamarca | Reino Unido | Estados Unidos (California)



Alemania



Maintower, Frankfurt

Organizaciones e instituciones visitadas:



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR UMWELT,
ENERGIE, ERNÄHRUNG
UND FORSTEN



HOCHSCHULE TRIER

Umwelt-Campus Birkenfeld

Umwelt macht Karriere.



Instituto de Capacitación
Asociación de la Industria de la Construcción
de Berlín-Brandenburg



Passive House
Institute



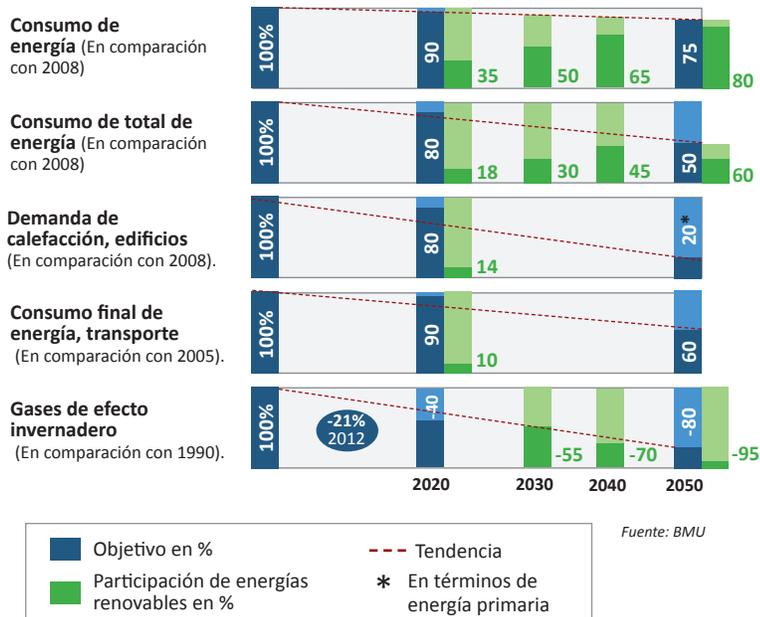
Antecedentes del caso Alemania.

El caso de Alemania, es particularmente significativo, por dos motivos. Primero, por la importancia y el peso que este país tiene en Europa. Segundo, porque el proceso de transición y de transformación energética está ligado a su política industrial. “La Transición Energética en Alemania (Energiewende). Política, Transformación Energética y Desarrollo Industrial”.

El plan energético de Alemania se ha venido desarrollando durante las dos últimas décadas con movimientos políticos y sociales que datan desde los años setenta; el cual fue anunciado en junio del 2011 con el inicio de la transición energética y tras el accidente de la central nuclear de Fukushima; el objetivo principal es transformar el sistema energético y las razones son:

Transición energética alemana: alta certidumbre con objetivos de largo plazo

Objetivos energéticos y climáticos a largo plazo, establecidos por el gobierno alemán en el 2010

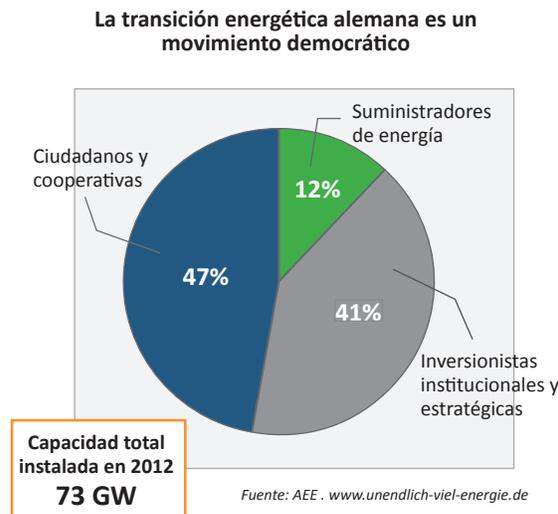


1. Combatir el cambio climático: Quemar carbón, petróleo y gas ocasionando que el clima se sobrecaliente. El suministro actual de energía es insostenible. Uno de los objetivos de la “Energiewende” es eliminar el carbono del suministro de energía, para lo cual se propone cambiar hacia fuentes renovables y reducir la demanda mediante mayor eficiencia.
2. Reducir la importación de energía: Se importan dos terceras partes de la energía que se utiliza. Las energías renovables y la eficiencia energética ayudan a reducir significativamente las importaciones, lo que tiene como consecuencia incrementar la seguridad energética.
3. Estimular la innovación tecnológica y la economía verde: La transición energética estimula las innovaciones verdes, crea empleos y contribuye a posicionar a Alemania como exportador de tecnologías verdes.
4. Reducir y eliminar los riesgos de la energía nuclear: Alemania rechaza la energía nuclear debido a los riesgos que conlleva, sus costos y el tema no resuelto de los desechos.
5. La seguridad energética: Las energías renovables reducen la dependencia de Alemania de la importación de energía, la hacen menos vulnerable a la fluctuación impredecible de los precios de los combustibles fósiles y a la influencia política del exterior.
6. Fortalecer las economías locales y proporcionar justicia social; La propiedad de las energías renovables en manos locales proporciona una recompensa económica enorme para las comunidades que hacen la inversión. La eficiencia energética junto con las energías renovables permite que las personas pobres consigan protegerse de los precios fluctuantes de los combustibles fósiles.

La “Energiewende” nació cuando muchos países apenas se encontraban estudiando o llevando a cabo la búsqueda de sistemas energéticos con menos carbono. Ha generado interés y es analizada por su origen, su evolución, y su repercusión, así como para conocer las mejores prácticas a implantar. La transición energética alemana puede ser analizada a profundidad, por aquellos países que quieren asumir una transición energética con ambiciones similares, y que pueda impactar en sus economías.

Alemania tiene en marcha su proceso de transición energética, el cual durará décadas. Uno de sus componentes fundamentales es avanzar desde una combinación de oferta energética, en la que las energías renovables contribuyen relativamente poco, a otra en la que sean fundamentales, con objetivos paralelos en la reducción de emisiones de gas de efecto invernadero y el aumento de la eficiencia energética. Estas metas, que incluyen el abandono de la generación nuclear, buscan lograr resultados efectivos en la lucha contra el cambio climático, al tiempo que se reduce la dependencia energética del exterior y se fomenta el crecimiento económico.

Adicionalmente, la posesión de las fuentes de generación de energía se está modificando.



Una idea adicional que subyace en la transición energética de Alemania, es la de vincular la política energética a la política industrial y económica, junto con la oportunidad de desarrollar nuevas tecnologías y/o sectores industriales, especialmente los relacionados con la energía.

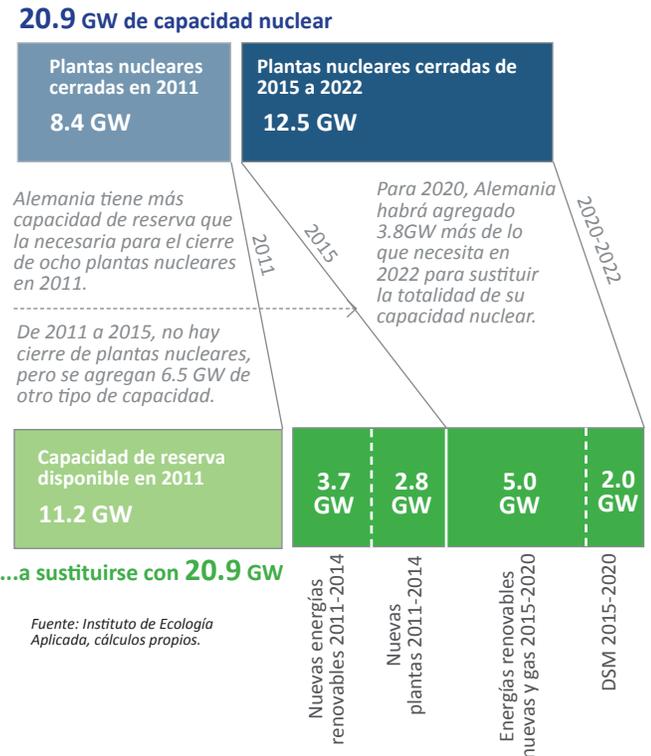
Aun con los cambios políticos que se han tenido en el país el plan de acción se ha mantenido vigentes en sus principales objetivos, pero con cambios constantes en la implantación de acciones que les permitan lograr los objetivos planteados para 2020, 2030 y 2050.

Alemania ha puesto ha impulsado varias leyes y programas para su transición energética y otras que le permitan cooperar con la UE; entre las más importantes están:

A – Abandono gradual de la energía nuclear; Un elemento central es el abandono de la energía nuclear; en virtud de que se visualiza como un riesgo innecesario, demasiado caro e incompatible con las energías renovables. La última planta será cerrada en 2022, y el vacío será cubierto con electricidad proveniente de las energías renovables, energía de turbinas de gas natural y de bajo consumo de energía (eficiencia y conservación), gestión de la demanda, y con lo que reste de sus plantas de energía convencionales.

Alemania puede sustituir fácilmente su capacidad nuclear en el tiempo programado

Sustitución de plantas nucleares con reservas, nuevas energías renovables, gas y gestión de la demanda (DSM)



B – Ley de energías renovables (EEG, por sus siglas en alemán), ha sido la más difundida en el mundo, y se ha convertido en una historia de tremendo éxito. Esta ley especifica que las energías renovables tienen prioridad con respecto a la red, y que los inversionistas en la red deben recibir suficiente compensación para que su inversión sea rentable, independientemente de los precios de la electricidad en el mercado energético. El alto nivel de seguridad en la inversión que resulta de ello y el hecho de que no haya trabas burocráticas son aspectos que se citan como razones que han permitido que la EEG reduzca tanto los costos de las energías renovables.

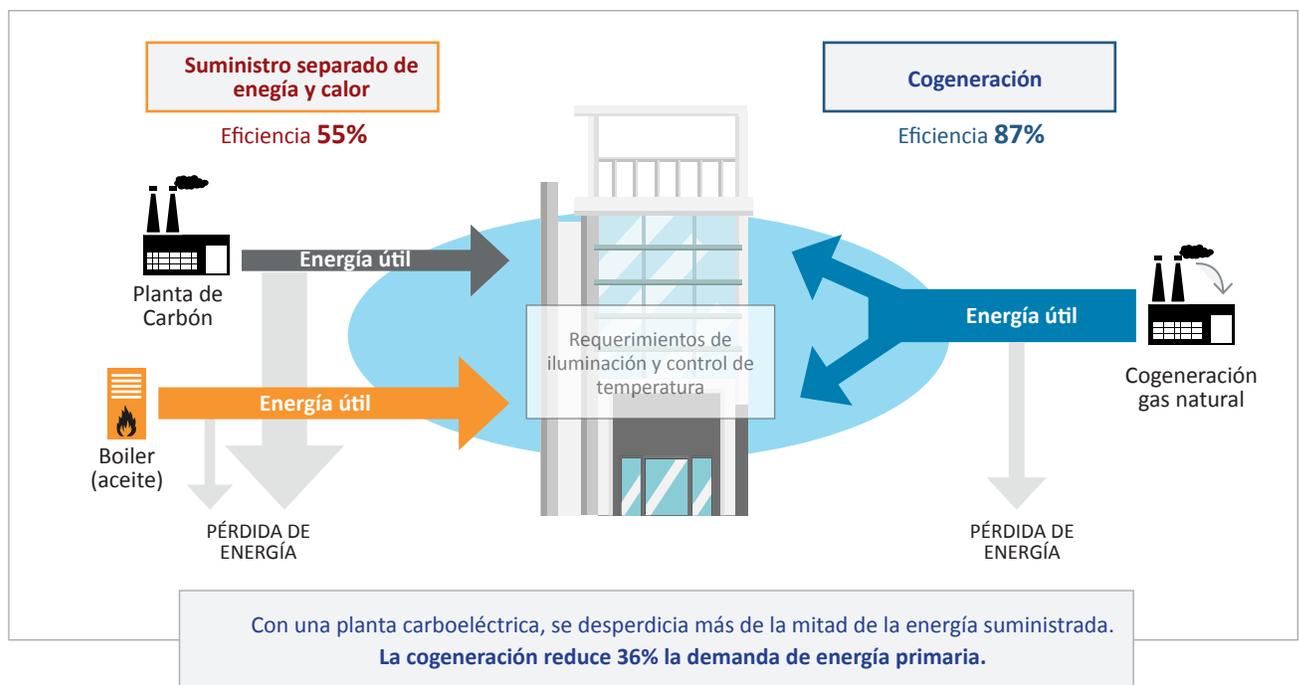
C – Comercio de emisiones; Un sistema de comercio de emisiones (ETS, por sus siglas en inglés) coloca un límite de emisiones en el largo plazo. La política es el principal instrumento en la UE para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria, el sector energético y más recientemente en el sector aeronáutico. No obstante, el ETS de la UE necesita todavía algunos ajustes en sus compensaciones, metas y ajustes con visión a la economía.

D – Tributación ambiental; Cobrar impuestos a los malos no a los buenos. Como dice la consigna, la tributación ambiental incrementa el pago de impuestos a las actividades ambientalmente dañinas (como el consumo de combustibles de origen fósil). Esta política ha sido muy exitosa ha creado unos 250 mil empleos, ha reducido el consumo de combustibles, y ha hecho más competitivos internacionalmente a los trabajadores alemanes.

E – Ley de cogeneración; Alemania tiene como objetivo que el 25 por ciento de su suministro de energía provenga de unidades de cogeneración, ya que ésta es mucho más eficiente en comparación con la generación por separado de energía y calor. Esta Ley paga bonos por cogeneración en relación con el tamaño del sistema y a su capacidad de generación.

Por qué la cogeneración es más eficiente que las plantas carboeléctricas convencionales

Comparación eficiencia energética de la cogeneración con una planta carboeléctrica y un sistema de calefacción



Fuente: Germany's Association for the Efficient and Environmentally Friendly Use of Energy (ASUE).

F – Ley de calor renovable y programa de incentivo del mercado (MAP); La ley de calor renovable busca incrementar la participación de calor renovable a 14 por ciento para 2020. Los propietarios de las nuevas construcciones están obligados a que una parte de su calefacción provenga de energía renovable, mientras que los propietarios de construcciones viejas obtienen apoyo financiero para hacer renovaciones.

G – Ley para acelerar la expansión de la red; La transición energética requerirá de una red ampliada y adaptada, que permita operar con mayor energía renovable. El proceso ha sido lento y es por ello que el Parlamento Alemán ha aprobado la Ley para acelerar la expansión de la red. Los planes oficiales ya están en marcha, pero muchos de los proyectos siguen siendo objeto de controversia.

H – Ordenanza para Conservar Energía (EnEV) y esquemas de apoyo financiero; en lo correspondiente a la construcción de nuevas edificaciones, la “Energiewende” alemana inició en 1990 con el desarrollo de vivienda pasiva altamente eficiente. Muchas construcciones pueden ser renovadas para que cumplan estándares muy ambiciosos próximos a la Norma de Vivienda Pasiva; falta mucho por hacer para incrementar la eficiencia energética de las construcciones renovadas y es por ello que están desarrollando una Estrategia de Construcción Eficiente.

I – Directiva de Ecodiseño/ErP; es otra herramienta importante, que al mismo tiempo es el principal instrumento normativo para terminar con productos que tienen un bajo desempeño en términos energéticos y ambientales. Esta normativa esencial inició en toda Europa y sigue siendo una de las herramientas más importantes para reducir la demanda de nuevas redes y plantas de energía.

J – Iniciativa Climática Internacional; Alemania es el segundo donante de financiamiento para la protección del clima en el mundo. Los fondos son destinados para promover acciones climáticas encaminadas a mitigar el cambio climático tomando medidas que permitan mayor eficiencia, financiando energías renovables, movilidad eléctrica.

K – Enmiendas a la Ley de Energías Renovables (EEG) en 2014; el gobierno alemán aprobó una serie de enmiendas integrales a su Ley de Energías Renovables (EEG), que es el motor detrás de la “Energiewende”. Supone un intento de abordar los problemas de confiabilidad del suministro y la asequibilidad.

L – La coordinación con la Unión Europea; La energía se ha convertido en una cuestión fundamental para la Unión Europea. Sin embargo, la UE no tiene competencia exclusiva en energía. Convertirla en una

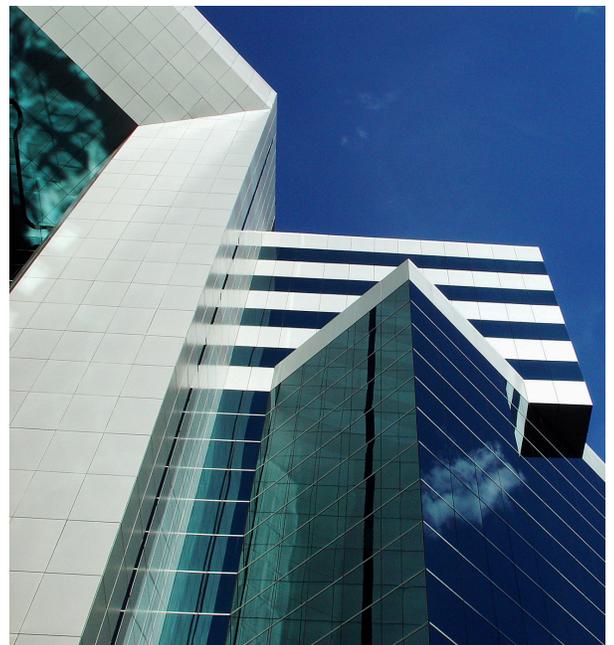
competencia compartida en el Tratado de Lisboa de 2009 fue un valiente paso hacia adelante, pero sigue siendo una zona natural de conflictos entre los Estados miembros y muchas instituciones de la UE.

Estas leyes y/o programas son los fundamentos de la transición energética e implican una fuerte participación de todas las partes: el Estado central, los Estados federados y los municipios así como el sector privado, la academia y la sociedad en general. Para lograr el intercambio entre los actores del sector privado, la ciencia, la política y la sociedad, el Ministerio de Economía y Energía creó cinco plataformas de transición energética en las que se debaten y desarrollan soluciones y estrategias integrales para los principales ámbitos de acción, y con ello contribuir a alcanzar los objetivos planteados para cambio climático y eficiencia energética.

Objetivos alemanes de energía respecto a niveles de 1990

Objetivos para 2020:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 40%, como mínimo, respecto a los niveles de 1990;
- Ahorro de energía primaria del 20%
- Obtener un 18% de la energía a partir de fuentes renovables;
- Reducción del consumo de energía primaria en los edificios del 35%



Objetivos para 2030:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 55%
- Obtener al menos 30% de la energía a partir de fuentes renovables
- Ahorro de energía primaria del 20% en adelante
- Reducción del consumo de energía primaria en los edificios del 50%

Objetivo para 2050:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 80-95% respecto a los niveles de 1990.
- Ahorro de energía primaria del 50%.
- Reducción del consumo de energía primaria en los edificios del 80%.
- Consumo final de renovables del 60%

Alemania está avanzando para alcanzar los objetivos de 2020:

Las reducciones de las emisiones de los gases de efecto invernadero se mueven exactamente dentro de la horquilla de objetivos de protección del clima establecidos en Alemania. Hasta el año 2011 ya se alcanzó una reducción total de las emisiones de gases de efecto invernadero del 26.4% con respecto a 1990. (Embajada Alemana ciudad de México)

La cuota de las energías renovables pasó del 6% en 2000 al 28% en 2014. Año tras año, el suministro energético alemán es cada vez más «verde» y proviene de fuentes renovables, siguen avanzando a buen paso para cumplir el objetivo propuesto de entre 40 y 45 % de renovables hasta el año 2025.

El consumo total de energía primaria debe descender en un 20% para el 2020 respecto al 2008. Han avanzado y han alcanzado su nivel más bajo desde la reunificación del país en 1990. Sin embargo, se prevé que se llegue a una mejora del 18-19% algo inferior a lo establecido.

La construcción juega un papel decisivo en la transición energética Alemana. El 40 % del consumo energético de Alemania se genera en los edificios. Por ello, uno de los objetivos importantes es que los edificios tengan emisiones casi nulas para el 2050. Tienen que reducir el consumo de energía primaria (petróleo y gas) en un 80 % a través de mejorar la eficiencia energética y ampliar las energías renovables.

Para lograr este objetivo se desarrolló un programa de saneamiento energético y de emisiones. El programa es financiado por el banco KfW y es para viviendas, edificios municipales y prestadores de servicios sociales y edificios comerciales.

El crecimiento de las renovables.

Porcentaje de la energía renovable según el consumo bruto de electricidad.



Fuente: Ministerio de Economía y Energía Alemán con base en los datos del grupo de trabajo estadístico de las energías renovables.

PROGRAMAS DE FINANCIACIÓN DEL BANCO KfW PARA LA CONSTRUCCIÓN EFICIENTE Y EL SANEAMIENTO ENERGÉTICO			
Para viviendas		Para edificios municipales y prestadores de servicios sociales	Para edificios comerciales
Saneamiento energético	Construcción eficiente	Construcción eficiente y saneamiento energético en municipios y empresas	Programa KfW de eficiencia energética: construcción eficiente y saneamiento energético
<p>¿Qué se promueve?</p> <p>Medidas individuales de saneamiento (calefacción, ventanas, aislamiento) o un saneamiento integral según los requisitos casa eficiente KfW.</p> <p>Adicionalmente se subvenciona la planificación y supervisión de la obra por parte de un experto independiente.</p> <p>¿Cómo se promueve?</p> <p>O bien con un crédito con bonificación de intereses y una reducción adicional de la amortización,</p> <p>o bien con una subvención de los costes de inversión (sólo para propietarios de casas de una o dos viviendas, propietarios de una vivienda o comunidades de propietarios).</p> <p>Más información</p> <p>Centro de información del KfW: infocenter@kfw.de</p>	<p>¿Qué se promueve?</p> <p>La construcción de nuevos edificios de viviendas que cumplan con los requisitos casa eficiente KfW 70, 55 o 40.</p> <p>¿Cómo se promueve?</p> <p>Con un crédito con bonificación de intereses. En el caso de casas eficientes KfW55 o 40, también se concede una reducción adicional a la amortización.</p> <p>Más información</p> <p>Centro de información del KfW: infocenter@kfw.de</p>	<p>¿Qué se promueve?</p> <p>1. Medidas individuales de saneamiento (calefacción, ventanas, aislamiento) o un saneamiento integral según los requisitos casa eficiente KfW.</p> <p>2. La construcción de nuevos edificios que cumplan con los requisitos casa eficiente KfW 70 o 55.</p> <p>¿Cómo se promueve?</p> <p>Saneamiento: Crédito con bonificación de intereses y una reducción adicional a la amortización.</p> <p>Construcción: Crédito con bonificación de intereses, en el caso de casas eficientes KfW55, también se concede una reducción adicional a la amortización.</p> <p>Más información</p> <p>Centro de información del KfW: infocenter@kfw.de</p>	<p>¿Qué se promueve?</p> <p>1. Medidas individuales de saneamiento (calefacción, ventanas, aislamiento) o un saneamiento integral según los requisitos casa eficiente KfW.</p> <p>2. La construcción de nuevos edificios que cumplan con los requisitos casa eficiente KfW 70 o 55.</p> <p>¿Cómo se promueve?</p> <p>Saneamiento: Crédito con bonificación de intereses y una reducción adicional a la amortización.</p> <p>Construcción: Crédito con bonificación de intereses, en el caso de casas eficientes KfW55, también se concede una reducción adicional a la amortización.</p> <p>Más información</p> <p>Centro de información del KfW: infocenter@kfw.de</p>
<p>Principio básico: cuanta más eficiencia energética, más elevada es la subvención.</p>			

Consideraciones relevantes y prácticas exitosas en Alemania.

- La interacción entre el **Ministerio de Economía, Ambiente y Energía de Rheinland-Pfalz en Mainz, Alemania;** y **ECOLIANCE** consorcio de los principales representantes de la industria de la tecnología del medio ambiente confirma que las políticas públicas aplicables en Alemania, van desde las establecidas por la Unión Europea, el estado central, los federados y los municipios. Esto permite que la normatividad establecida, su obligatoriedad y sus actualizaciones constantes, impulsen el desarrollo nuevas capacidades en las organizaciones empresariales así como la innovación en los diferentes sectores.

Esta dinámica también tiene impactos en las diversas empresas y organizaciones, que integran las diferentes cadenas de valor y suministro ligadas a la sustentabilidad ambiental, a la eficiencia energética y a la construcción sustentable. La dinámica que se establece entre la gestión normativa promotora de la transformación, y la gestión empresarial desarrolladora de negocios, incentiva el desarrollo continuo y competitivo de productos, servicios y tecnología sustentables.

Así que es importante que se promueva una buena regulación promotora de la transformación, ya que la mala regulación simplemente controladora y restrictiva, puede inhibir el desarrollo y el avance en el cumplimiento de los compromisos establecidos como país.

Como lo ha sido tradicionalmente, en Alemania existe una relación estructural entre las escuelas y las empresas de la región que desarrollan tecnología, a través de centros y proyectos de investigación conjuntos, y de los modelos de formación dual. Esta última característica asegura la buena interacción entre los tres sectores clave, empresas, academia y gobierno.



- En materia de edificaciones y eficiencia energética así como existe una normatividad claramente definida y de conocimiento de todos; existen también incentivos establecidos para los diferentes sectores, dueños, constructores, y usuarios. Los incentivos están diseñados para que los diversos agentes sociales busquen, identifiquen y demanden aquellas edificaciones que cuenten con las etiquetaciones o certificaciones requeridas, y con la información necesaria sobre el ahorro de energía y los beneficios financieros para ellos.
 - ▶ Dentro de los incentivos de mercado, por ejemplo en Berlín/ Alemania: Si los dueños inversionistas de los edificios nuevos, alcanzan el estándar establecido por el gobierno, tienen acceso a créditos con tasa preferencial.
 - ▶ En temas de regulación, para que una persona pueda vender un inmueble, es necesario que cuente con el certificado de eficiencia energética establecido por el gobierno, y que los mismos usuarios exigen, dados los elevados impuestos que se tienen que pagar por la energía.
 - ▶ También existen subsidios para los usuarios finales, que adquieren o arriendan espacios en edificaciones sustentables y eficientes en el uso de energía, en tasas de interés de créditos establecidos en los bancos para estos propósitos.
 - ▶ Adicionalmente los usuarios de energía en casas y edificios residenciales y/o comerciales e industriales, planean, implementan y reciben una remuneración por contribuir a la eficiencia energética, cobrando por la energía que se genera en la edificación y que va a la red de distribución eléctrica.

Por otro lado existen también programas de supervisión y vigilancia, para que todas las construcciones nuevas sean eficientes energéticamente, y cumplan con la normatividad establecida por las ciudades, el estado y el país.

- Este contexto ha propiciado el surgimiento de nuevas industrias aceleradoras en el sector de la eficiencia energética y la construcción sustentable, entre la que están empresas consultoras que se dedican a la medición,

monitoreo, levantamiento de información y desarrollo de proyectos de eficiencia en el uso de energía en las edificaciones; que principalmente son ingenieros en energía los que las establecen. Un ejemplo de esta industria aceleradora es la **Agencia de Energía Berlín**, que es una iniciativa pública-privada que actúa como empresa asesora, impulsora de la inversión y como una ESCO (Energy Service Company)

- Las certificaciones de eficiencia energética en Alemania están bien extendidas, no solo las hay para edificaciones, sino también para la industria. El gobierno pone el ejemplo avanzando con programas y acciones que certifiquen la eficiencia energética en sus propias edificaciones o en las que ocupa.
- Además de las escuelas, las diversas empresas y cámaras / organizaciones empresariales relacionadas con la eficiencia energética y la construcción sustentable ofrecen contenidos de formación entre los que encontramos: Equipos técnicos en la operación de los edificios, auditorías energéticas, remodelación de edificaciones tanto para la eficiencia energética como para la generación de energía con eco-tecnologías, diagnósticos energéticos, identificación de áreas potenciales de ahorro de energía.

Los diversos agentes sociales trabajan coordinadamente y desarrollan programas amplios de educación cultura energética para los niños y para la población en general, los cuales son implementados por cada gobierno y municipio del país, para lograr un mayor entendimiento y adherencia a los objetivos nacionales, por parte de toda la sociedad.

- El seguimiento y generación de estadísticas de operación de edificios es uno de los elementos fundamentales del modelo alemán.
- Un jugador importante en Alemania en el contexto de la eficiencia energética y la construcción sustentable, es el **Passive House Institute**, institución promotora del diseño y construcción de edificaciones con el modelo Casa Pasiva, que logra eficiencias energéticas superiores a las de los edificios eficientes en el uso y generación de energía.

El Instituto tiene una visión global que genera, adaptabilidad y flexibilidad de conceptos y participa en proyectos en todo el mundo, recibiendo el input y la experiencia de muchos países. Sus conceptos y recomendaciones se adaptan a las condiciones económicas, demográficas, sociales y de clima específico, según la región del mundo en donde trabajan.

Tienen un enfoque preciso que se centra en cinco puntos críticos: Aislamiento térmico, Ventanas dobles, Estrategias de ventilación, Hermeticidad y Reducción de puentes térmicos.

Cubren temas de sustentabilidad y eficiencia energética y también de confort y productividad. Su enfoque en medición y simulación de consumos energéticos, se apoya en un software propio sobre balance energético. En esta área en particular es una organización innovadora y muy dinámica, está en constante desarrollo y mejora continuamente los algoritmos y herramientas de software, para construir simulaciones dinámicas, determinación de los balances de energía y planificación de los edificios de la casa pasiva.

Generan bases de datos y estadísticas / costeos necesarios: para determinar los beneficios que se obtienen por vivir o trabajar en edificaciones sustentables y eficientes energéticamente. Así mismo es una institución ampliamente relacionada con los empresarios, continuamente está innovando y desarrollando nuevas tecnologías, productos y servicios, alineado a las tendencias de mercado.

El Passive House Institute, emite certificaciones de edificaciones, productos y personas. Han desarrollado un modelo de certificaciones para edificaciones por niveles, que puede apoyar la implementación en México y el resto del mundo, considerando diversos



grados de evolución económica y social. El Instituto de la Casa Pasiva prueba y certifica los productos con respecto a su idoneidad para el uso en casas pasivas. Los productos que llevan el sello Certified Passive House Component, han sido probados de acuerdo a criterios uniformes; son comparables en términos de sus valores específicos, y son de excelente calidad con respecto a la eficiencia energética. Cuentan también con una Certificación Basic House Designer válida a nivel internacional. Adaptan sus cursos y procuran un diseño a la medida de las organizaciones que la contratan.

Es una organización sin fines de lucro, que genera ingresos con base en sus asesorías, cursos y certificaciones. Recientemente han trabajado también en México aportando sus conocimientos y tecnologías.

- En cuanto a las áreas educativas la **Universidad Ambiental-Campus Birkenfeld**; la **escuela de formación profesional técnica de las cámaras del sector de construcción de Berlin-Brandenburg E.V.** y al **Dr. Hans Jürgen Lindemann experto formación dual**, coinciden en la relevancia de la participación de todos los actores sociales y en la multi-disciplinariedad, para avanzar exitosamente en el camino de la construcción sustentable y la eficiencia energética.

Para poder lograr el intercambio de ideas y acciones coordinadas entre los actores del sector privado, la ciencia, la política y la sociedad, deben desarrollarse estrategias conjuntas, en el marco de foros en los que se debatan y desarrollen ideas y soluciones, en los principales ámbitos de acción para lograr los objetivos planteados para cambio climático y eficiencia energética.

- La **Universidad Ambiental-Campus Birkenfeld** está enfocada en la preparación de profesionistas con un enfoque de sustentabilidad en todas sus licenciaturas, maestrías y doctorados. Forman a sus estudiantes con una visión amplia de conceptos energéticos, cambio climático y sustentabilidad. Proporcionan una educación interdisciplinaria, en la que la conexión de los asuntos ecológicos, económicos, técnicos, legales y sociales les permite a los estudiantes analizar y optimizar sistemas complejos, que más adelante utilizarán en su vida profesional. Adicionalmente esto lo desarrollan en un edificio "Cero emisiones" dentro del campus universitario.

Son una Universidad en la que todas sus carreras tienen un enfoque ambiental y su campus es amigable con el medio ambiente; promueven intensamente la interdisciplinariedad, con el fin de crear soluciones sostenibles. Ingenieros, economistas, informáticos empresariales y expertos legales, trabajan juntos en equipos interdisciplinarios.

El diseño de su modelo educativo considera además de los diversos asuntos técnicos de ingeniería y arquitectura, la importancia del conocimiento del modelo de negocios y de los "economics" de la eficiencia energética y la construcción sustentable.

Los alumnos deben ser capaces de identificar y tener presente el tema economía-tecnología, si los ingenieros y arquitectos son capaces de hacer una presentación de negocios a un inversionista, alcalde o a un banco, el tema del costo e inversión en la construcción sustentable no sería ningún problema para ellos. Los arquitectos e ingenieros deben ser agentes de cambio en el desarrollo sustentable, y sobre todo en el tema de eficiencia en el uso de la energía. Los estudiantes requieren de una base multi-disciplinaria para desarrollar capacidades en temas de cálculo, diseño, ingeniería, finanzas, trámites, políticas públicas y normatividad, biodiversidad, entre algunas otras áreas en las cuales se deben formar profesionalmente.



Sus institutos de investigación están ligados con centros de competencia, y promueven una cooperación intensiva con empresas y reguladores. Esta ampliamente relacionada con la organización ECOLIANCE y el Gobierno de MAINZ. Los estudiantes tienen la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos a la práctica en las empresas asociadas regionales y numerosos institutos de investigaciones ambientales que existen en el campus. También promueven que los estudiantes participen activamente en los proyectos de investigación de la Universidad y con las empresas relacionadas.

Cuentan con un Instituto para la Gestión del Flujo de Materiales Aplicada (AMI). El instituto es una iniciativa de varios profesores de los campos de la ecología, la economía, la ingeniería de procesos y la comunicación, con la pretensión de estimular la optimización constante del flujo de materiales en proyectos prácticos. El análisis detallado de la situación actual, el establecimiento de redes de partes interesadas para encontrar soluciones, la innovadora combinación de tecnologías nuevas y existentes, y el desarrollo de instrumentos financieros innovadores son los puntos focales de AMI. Los proyectos de AMI pretenden incrementar el reconocimiento social del valor regional de la conservación de los recursos y la protección del clima. Los enfoques interdisciplinarios en la línea de la ecología y la economía también están presentes.

- **La escuela de formación profesional y técnica de las cámaras del sector de construcción de Berlin-Brandenburg E.V.** está dedicada a la preparación de especialistas en la eficiencia energética y construcción sustentable, está asociada al sector empresarial de la construcción, y el diseño de todos sus cursos se basa en las necesidades de las empresas del sector de la construcción en la región.

La formación de los profesionales y técnicos está guiada por la aplicación y el desarrollo de conceptos innovadores, y programas de educación para un mercado en donde la educación y el trabajo están en constante evolución. El sector empresarial de la construcción es el que va marcando la pauta de la formación educativa, en temas de tecnologías y nuevas prácticas de construcción.

Los programas de formación incluyen las tecnologías que se usan en la industria de la construcción. Cuentan con talleres, laboratorios modernos, actualizados y apropiados para la enseñanza práctica constructiva. Por ejemplo: realizan cálculos con equipos de termografía infrarroja para conocer el comportamiento térmico de las construcciones, y las certificaciones que ofrecen a sus alumnos tienen reconocimientos a nivel internacional, y cubren más de una certificación.

- **Dr. Hans Jürgen Lindemann** es un experto en la formación dual que es el modelo educativo dominante en Alemania. Él enfatiza la relevancia de la educación dual para los alumnos de todos los niveles de formación profesional y posgrado, y que es importante establecer incentivos al sector de la construcción (empresas) para que se involucren en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes. Es muy importante la educación de los jóvenes estudiantes, pero también impulsar el mejoramiento continuo del nivel de competencia de los trabajadores.

Asimismo plantea la importancia de formar profesionalmente y educar con base en la visión del futuro cercano, y con el objetivo de alcanzar y generar la productividad necesaria que las empresas requieren.

Mejores prácticas identificadas en Alemania

- La buena regulación promueve - la mala regulación inhibe.
- Papel fundamental de las compañías de gestión y ahorros de energía (ESCOS).
- El ejemplo de ahorro energético en edificaciones lo da el gobierno, promoviendo acciones que generan resultados tangibles en la reducción de consumos de energía en edificios públicos.
- Programas de certificación en eficiencia energética dentro del sector industrial.
- Contenidos de formación conectados con el mercado de la construcción sustentable: equipos técnicos en la operación de los edificios; auditorías energéticas; remodelación de edificaciones tanto para la eficiencia energética como para la generación de energía con eco-tecnologías; diagnósticos energéticos; identificación de áreas potenciales de ahorro de energía; seguimiento y generación de estadísticas de operación de edificios.
- Se diseñan incentivos de mercado basados en el cumplimiento de los estándares en eficiencia energética en edificaciones. Si los propietarios de los edificios nuevos alcanzan el estándar establecido por el gobierno, se les otorga una tasa preferencial en sus créditos.
- En el ámbito de la regulación, para que una persona pueda vender un inmueble, es necesario contar con el certificado en eficiencia energética establecido por el gobierno. Los usuarios cumplen puntualmente con el impuesto que se paga por la energía, para ellos representa una parte importante del valor de su inmueble. También existen subsidios para los usuarios finales de edificaciones sustentables, estos subsidios se reflejan en las tasas de interés preferenciales establecidas por los bancos.
- El sector empresarial de la construcción marca la pauta de la formación educativa y diseño de cursos en temáticas de sustentabilidad y tecnologías para edificaciones y desarrollo urbano, bajo la perspectiva de que en este mundo global y cambiante, se requiere estar siempre en la búsqueda de nuevas tendencias.
- Formación de profesionales y técnicos orientada a la aplicación y el desarrollo de conceptos innovadores, así como programas de capacitación con enfoque de mercado, en donde la educación y el trabajo están en constante evolución.
- Las universidades y escuelas técnicas de la construcción, incluyen en sus programas y talleres, tecnologías de última generación que se utilizan en la industria de la construcción.
- Equipamiento de universidades y escuelas técnicas con talleres y laboratorios modernos, actualizados y apropiados para la enseñanza práctica, por ejemplo: la aplicación de cálculos con equipos de termografía infrarroja para conocer el comportamiento térmico de las construcciones.
- Certificaciones para alumnos con reconocimiento a nivel internacional, en muchas ocasiones cubren más de una certificación de habilidades.

Mejores prácticas identificadas en Alemania *(Continuación...)*

- Educación dual para los alumnos de todos los niveles de formación profesional y posgrado, Se establecen incentivos para aquellas empresas del sector de la construcción que se involucran en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.
- Impulso a la adquisición de competencias de los trabajadores en nuevas tecnologías y técnicas para la construcción sustentable.
- Formación profesional y educación con base en una visión del futuro cercano, con el objetivo de alcanzar altos niveles de productividad dentro de un marco de sustentabilidad y bienestar para las personas.
- Actualización constante en las empresas e industrias, acerca de las tecnologías, productos y servicios que contribuyen al ahorro energético.
- Organización y agrupación de empresas no sólo por sector o industria, sino por su participación en cadenas de valor de productos sustentables.
- Interacción de las escuelas de nivel medio superior y superior con las empresas de tecnología e innovación.
- Retribución económica a edificaciones comerciales y de vivienda que generan energía.
- Etiquetación y certificación de edificaciones, con indicadores e información clara acerca de los niveles de eficiencia energética de los inmuebles.
- Firmas de consultoría o empresas de ingenieros en energía, dedicados a la medición, monitoreo y levantamiento de información estadística en consumos de energía en edificaciones.
- Programas de supervisión y vigilancia, para que todas las construcciones nuevas sean eficientes energéticamente, y cumplan con la normatividad establecida por las ciudades y el país.
- Los cambios a la normatividad y su obligatoriedad, generan capacidades en las organizaciones empresariales e impulsan la innovación en los diferentes sectores.
- Difusión y continuidad de las campañas de cultura energética hacia la población en general.
- Energía solar fotovoltaica y térmica en la edificación: Aplicación de sistemas solares en fachadas y techumbres de edificios. Comportamiento y resultado de experiencias técnicas.
- Sistemas pasivos en la Construcción – Passive House: Concepto de Casa Pasiva con estándar de energía alemana internacionalmente reconocido y basado en el desempeño en la construcción.
- Certificación Passive House: La certificación Passivhaus anticipa la normativa europea de construcción para la próxima década y es una garantía para aquellos promotores que quieren obtener edificios de muy alta eficiencia energética y confort.

Dinamarca



Isbjerget. Aarhus, Dinamarca

Organizaciones e instituciones visitadas:



Antecedentes del caso Dinamarca

Dinamarca está marcado un modelo a seguir en cuanto a desarrollo sustentable y eficiencia energética, en virtud de que se ha posicionado entre los líderes mundiales en diferentes indicadores a nivel internacional, como es el Índice Global de Economía Verde (GGEI) 2014. Este índice señala que ofrece uno de los mejores mercados para realizar inversiones, desarrollar empresas y productos de tecnología limpia. Así mismo en el último Informe Mundial de la Felicidad publicado por la ONU, que pone a los daneses a la cabeza del ranking gracias a su alto nivel de calidad de vida.

Estos resultados los ha obtenido con base en la implementación de políticas de desarrollo, consensuadas y de largo plazo, que han sabido compatibilizar el crecimiento económico y energético con el bienestar social y el cuidado medioambiental.

La mayor motivación de Dinamarca para dar el giro estratégico hacia la sustentabilidad ambiental y la eficiencia energética, se derivó de la crisis petrolera en la década de los 70's, cuando la sociedad civil y el sistema político danés, se sorprendieron ante el muy alto grado de dependencia que tenía su país de las importaciones energéticas extranjeras.

Dinamarca fue el primer país del mundo en crear una legislación destinada a reducir las emisiones del CO₂, desde entonces la política climática ha estado en el centro de la política energética danesa.

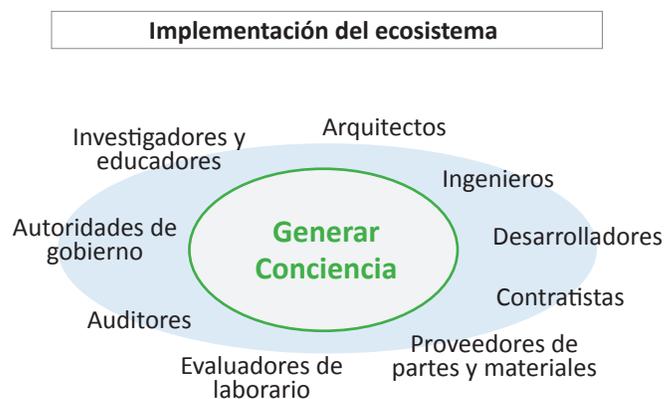
Dentro de los logros obtenidos por Dinamarca destacan:

- Su economía ha crecido más de un 70% en los últimos 30 años.
- Su consumo energético se ha mantenido estable en un contexto de crecimiento económico.
- De 1990 a 2007 sus emisiones de dióxido de carbono (CO₂) derivadas del sector energía han disminuido en casi un 15%.
- Su modelo de "crecimiento verde" se ha consolidado gracias al compromiso y participación cooperativa de todos los sectores (gobierno, empresarial, academia, ciudadanía).
- Sus destacadas acciones y planes como la estrategia para llegar a ser en el año 2050, el primer país que no utilice combustibles fósiles.

- Su récord mundial que estableció en el 2014 en donde el 39.1% de toda su demanda eléctrica fue abastecida mediante energía eólica. (La Energía eólica generó 4 de cada 10 kWh consumidos).
- En 2014, las exportaciones de tecnología energética representaron 9 mil millones de euros, aproximadamente el 20 por ciento de las exportaciones danesas en conjunto, creando 56.000 puestos de trabajo según la Agencia Danesa de Energía.

Dentro de sus metas destacan que la mitad de su consumo eléctrico será suministrado por las turbinas de viento para 2020, y para el 2050 se dejarán de utilizar combustibles fósiles para la generación de energía. Esta ambiciosa meta requerirá innovación, nuevas tecnologías, enormes inversiones y la voluntad de todos los actores políticos combinada con el apoyo de la sociedad civil y las empresas. Dinamarca está trabajando para avanzar en esta dirección, abriendo espacios relevantes a las fuentes renovables de energía como la eólica, la solar, la biomasa y el biogás. Se está avanzando en la construcción de nuevas instalaciones para generación de energías renovables, y en tecnologías que aprovechen esos recursos al máximo, generando soluciones técnicas más eficientes y que puedan almacenar la energía producida, para utilizarla cuando no sople el viento o no brille el sol. Estos objetivos son ambiciosos y costosos, y se están pagando con los impuestos sobre energía, a cargo de todos los hogares y las empresas del país.

El esfuerzo es integral entre todos los agentes sociales, y mantiene un enfoque holístico de diseño estratégico e implantación operativa.



Fuente: Agencia Danesa de Energía

Dinamarca también tiene un enfoque regional para generación y abastecimiento. Trabajan en conjunto con Suecia y Alemania para desarrollar redes de distribución de energía que acerquen de manera óptima la generación de energía a los lugares de consumo.

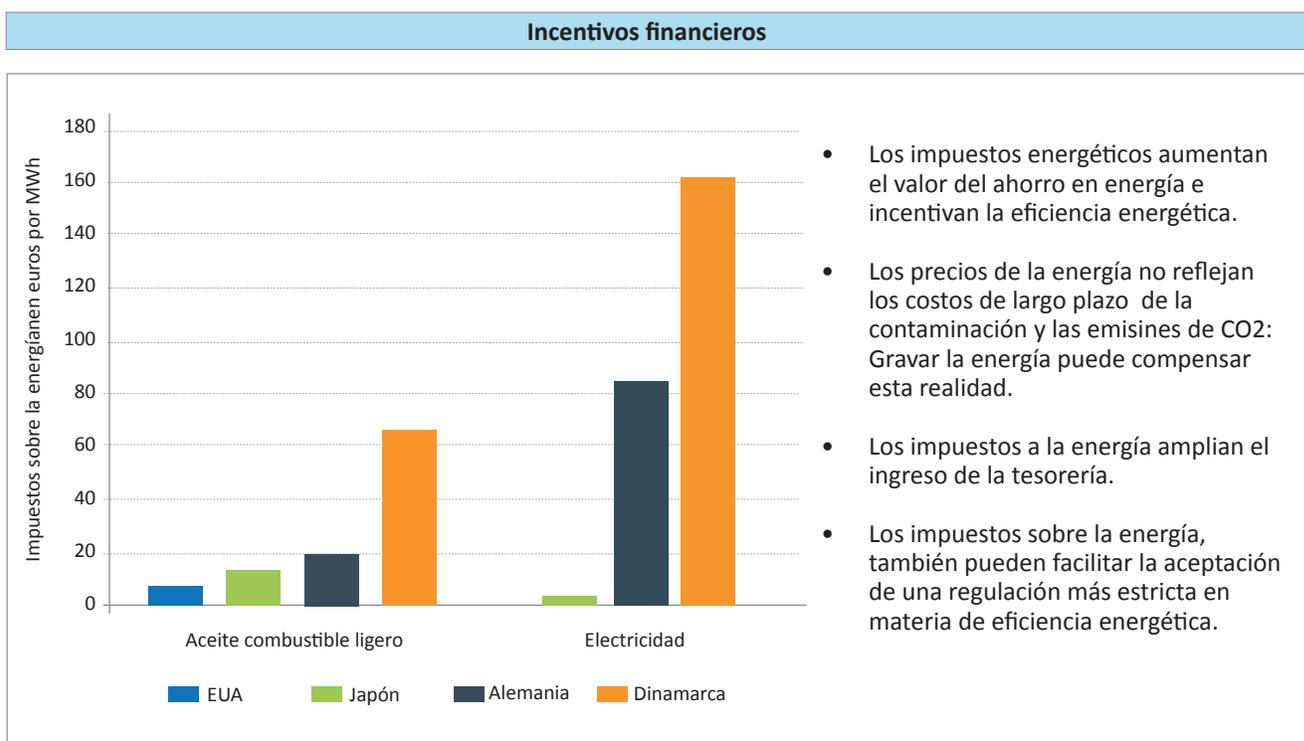
Otra acción muy importante que se está llevando a cabo es el uso más eficiente de la energía, lo que es una práctica que se ha desarrollado con éxito desde la década de los setenta. Las acciones han incluido implementar impuestos, incentivos fiscales, normas, tecnologías, acuerdos con sectores productivos y campañas comunicacionales, entre otras herramientas.

Entre las primeras medidas implementadas en Dinamarca estuvieron: la participación en extensos proyectos de investigación sobre petróleo y gas en el Mar del Norte, se lanzaron planes energéticos a gran escala para la calefacción urbana, utilizando el exceso de calentamiento de las centrales eléctricas y una red mejorada para el uso del gas natural.

Otras medidas han incluido la instauración amplia de centrales de cogeneración, que además de producir electricidad con distintos combustibles – incluso residuos orgánicos– actualmente abastecen alrededor del 75% de las necesidades de calefacción en las ciudades del país, según la Asociación Danesa de Calefacción Urbana (DDHA). (Según datos de esta asociación, cerca del 40% de la calefacción urbana se obtiene por la vía de la cogeneración).

También se optó por excluir la energía nuclear después de intensos debates políticos y sociales en la década de los 70's. Aunque se sigue importando energía nuclear de Suecia y Alemania, durante los períodos de baja producción de energía a nivel local.

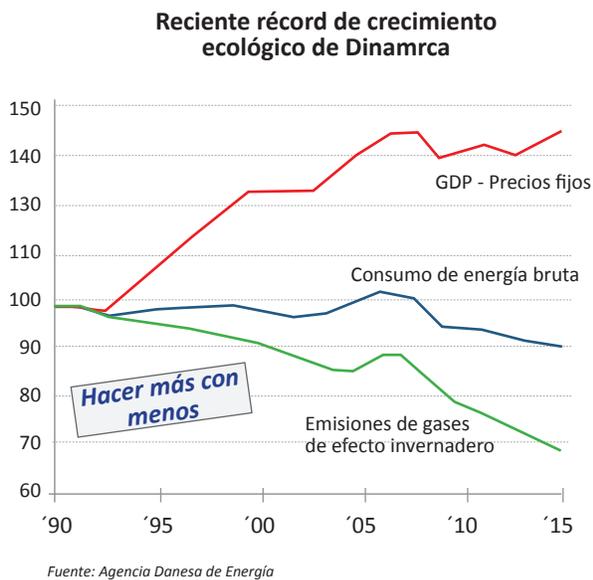
Algunos otros proyectos recientes incluyen la extracción de gas de esquisto en las zonas rurales, aunque esta se ha visto limitada por la preocupación de la seguridad, y la escala de una posible producción masiva de gas de esquisto en los patios traseros de las familias rurales de Dinamarca.



Fuente: Agencia Internacional de Energía 2012

Los Daneses han hecho de la cuestión del cambio climático una alta prioridad social, y por ejemplo la isla de Samsø es 100 por ciento libre de combustibles fósiles. Organizan proyectos comunitarios en cooperativas de turbinas eólicas, que suelen tener 1-3 turbinas eólicas en tierra junto a ciudades más pequeñas o zonas industriales. Alrededor de unos 40.000 daneses son copropietarios o propietarios individuales, de algunos de los más de 5200 aerogeneradores que hay en toda Dinamarca.

Dinamarca ha establecido metas ambiciosas de sustentabilidad, y ha implementado un plan de acción para que la Ciudad de Copenhague, llegue a ser en el año 2025 la primera ciudad del mundo neutra en emisiones de dióxido de carbono (CO2).



Para ello se deben reducir alrededor de 1.2 millones de toneladas de CO2, manteniendo un alto nivel de crecimiento económico y social. Esto a su vez generará otros beneficios ambientales como descontaminación atmosférica, disminución de ruido y mejor calidad de vida.

Se han establecido metas concretas y claras, por ejemplo entre el 2005 y 2011 las emisiones de CO2 se redujeron en más de 20%, y para fines del 2015 se ha disminuido otro 20%.

La integración eficiente y adecuada del tráfico ciclista, y el funcionamiento del sistema de calefacción urbana distrital, han sido acciones clave, que también han generado importantes beneficios económicos para los

usuarios, que están ahorrando un promedio de 537 euros en sus cuentas de electricidad y calefacción cada año.

El Plan Climático de Dinamarca incluye en su proceso de implantación acciones como el desarrollo de diversos sistemas para aprovechar las aguas de lluvias, creación de áreas verdes adicionales, construcción de techos, muros y murallas con vegetación para frenar el riesgo de las inundaciones, el uso de alternativas al aire acondicionado en los edificios, tales como sombrillas, ventilación mejorada y aislamientos térmicos, así como la construcción de barreras de protección contra las inundaciones, y el posible aumento en los niveles del mar.

Algunos otros avances relevantes incluyen:

Cultura Ciclista

La bicicleta es un magnífico medio de transporte para zonas urbanas, y los daneses la han integrado adecuadamente a sus sistemas de transporte público, y también han generado la infraestructura para el desplazamiento seguro y rápido. Han desarrollado 400 km de ciclo-vías que permiten recorrer toda la ciudad, además de una súper ciclo-vía que conecta el centro con las afueras. Hoy la bicicleta representa cerca del 50% del transporte y la movilidad urbana. La entidad danesa State Green, menciona que la cultura ciclista permite importantes ahorros financieros que pueden canalizarse a gastos de salud, educación, pensiones, y a lo que se suman beneficios ambientales como la reducción de ruido y de la contaminación atmosférica.

Reciclar más incinerar menos

Dinamarca es líder mundial en la incineración de residuos para generar energía. Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, el 80% de la basura doméstica se quema de manera controlada, haciendo un aporte relevante a la cogeneración de electricidad y calefacción. A finales del 2013 se puso en marcha un nuevo plan de gestión denominado "Dinamarca sin residuos - Reciclar Más, Incinerar Menos", que busca aumentar significativamente su tasa de reciclaje que apenas supera el 20%. Se está trabajando en sustituir gradualmente la incineración, por la recolección selectiva de residuos orgánicos para producir biogás y composta, y reciclar plástico y papel. Dinamarca también se destaca por la adecuada gestión de aguas residuales, lo que ha permitido entre otras cosas recuperar áreas para fines recreacionales y turísticos.

Cooperación internacional

Otra característica del modelo danés es su disposición y colaboración para buscar soluciones a problemáticas globales. En materia ambiental, esta nación escandinava aparece como una de las mejor preparadas para enfrentar las consecuencias del cambio climático (según el Índice de Adaptación Global publicado por la Universidad de Notre Dame, Estados Unidos) y tiene una activa participación en los foros globales que abordan este fenómeno.

La planificación de Dinamarca se propone desvincular el crecimiento económico del crecimiento de consumo de energía fósil y emisiones de CO2.

Para ello ha propuesto:

Objetivos daneses de energía

Objetivos para 2020:

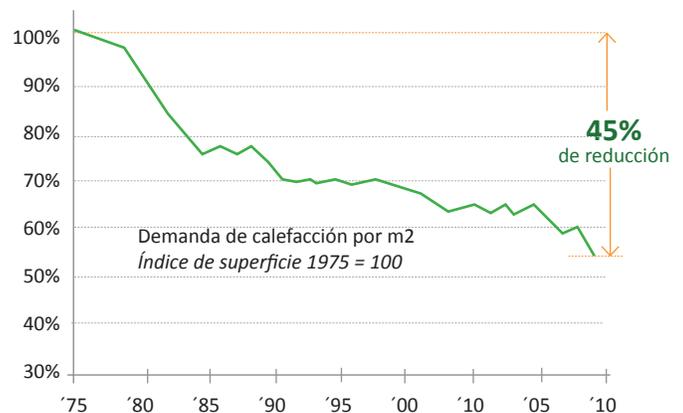
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 40%, como mínimo, respecto a los niveles de 1990.
- Consumo final de renovables en un 35%.
- Ahorro de energía sobre el consumo de 2006 en un 12%.
- Producir electricidad con energía eólica en un 50%.
- Consumo eléctrico basado en renovables de un 70%.
- Reducción del consumo de energía primaria en los edificios del 35%.
- Reducción del consumo energético del 7.6% respecto al 2010.



Objetivos para 2030:

- Carbón y calderas de petróleo se eliminarán del sistema energético como combustible de las centrales generadoras de calefacción antes de 2030.
- Electricidad y calefacción 100% a base de renovables en 2035.
- Enfoque especial en edificios para mayor eficiencia energética.
- Creciente electrificación del sistema energético.

Acerca del consumo energético de los edificios



Fuente: Agencia Danesa de Energía

Objetivo para 2050:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 80-95% respecto a los niveles de 1990.
- Ahorro de energía primaria del 50%.
- Reducción del consumo de energía primaria en los edificios del 80%.
- Consumo final de renovables del 100% (de la demanda generada para calefacción, electricidad, industria y transporte).

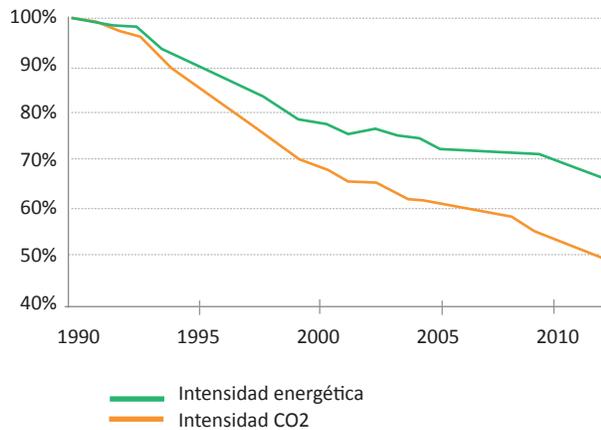
El gran objetivo de la política energética danesa está fijado para el 2050, y es posiblemente, el más ambicioso llevado a cabo por cualquier país de sus características hasta el momento. Para ello, se invertirán \$10 400 millones de dólares en diversas áreas, como energía eólica, ahorro energético, biogás, biomasa, energía solar, mareomotriz, investigación y proyectos pilotos e introducción masiva de la electricidad en el sector del transporte. <http://www.eficienciamex.com/dinamarca-energias-renovables/>

Avances y resultados logrados

Las medidas establecidas por la Agencia Danesa de Energía han logrado reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 30 % desde 1990. Así mismo se estima que las emisiones serán aproximadamente un 40% menor en 2020; superando los compromisos establecidos por la UE que son del 34%. Dinamarca es el país con una mayor contribución de recursos no renovables en el sistema eléctrico en todo el mundo: 56% en 2014. En 2015, el 40% de la electricidad danesa se generó con base en energía de turbinas de viento. En 2020 esta cifra probablemente será mayor al 50%.

El consumo de energía de la economía danesa esta entre las más bajas del mundo. Desde 1990, el PIB ha aumentado en más del 40%; durante este periodo su intensidad energética ha disminuido en más de un 30%. Este cambio no sólo ha beneficiado a la competitividad de las empresas, sino también a la reducción de los costos de energía, a menos exposición de combustibles fósiles altamente volátiles en los precios y al fomento de nuevas industrias.

**Tendencias de Dinamarca
Intensidad de energía y CO2
(1990 = 100)**

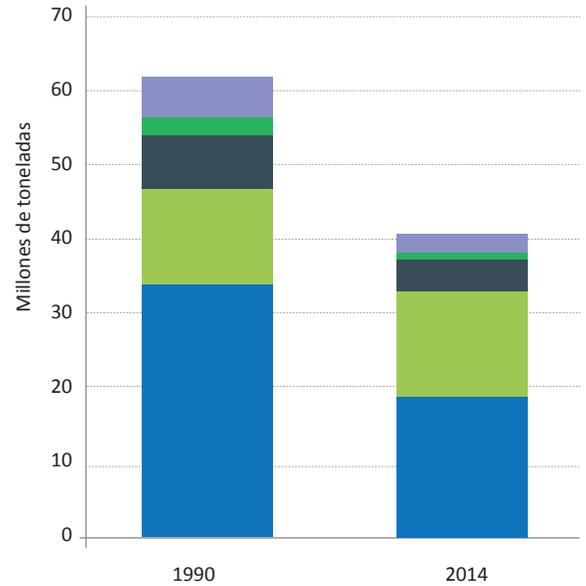


Fuente: Agencia Danesa de Energía

En cuanto a las emisiones de CO2 relacionadas con la energía:

Los principales contribuyentes a la reducción de emisiones danesas desde 1990: Se ha triplicado la energía generada por fuentes de energía renovables, la eficiencia de las plantas de cogeneración, y la fabricación de bienes y productos eficientes en uso de energía y el consecuente consumo de los hogares.

Total de emisiones de CO2 relacionadas con el consumo de energía en Dinamarca.

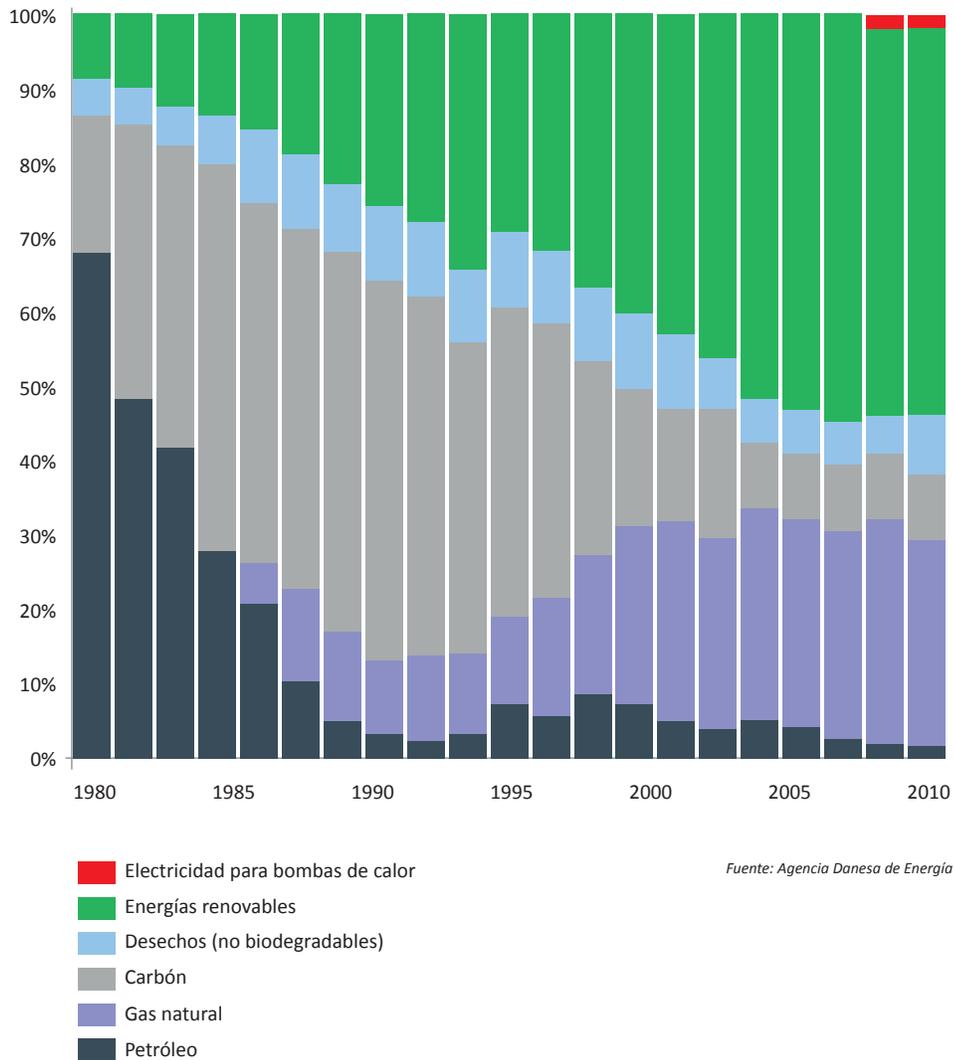


Fuente: Agencia Danesa de Energía



Casi el 70% del calor distribuido se genera por la producción combinada de calor y electricidad en las plantas (CHP). La cogeneración es responsable del 60% de la generación de energía térmica en 2014, y la transformación de la cogeneración de combustibles fósiles a biomasa y la nueva cogeneración de biomasa y calor significa cerca del 50%.

Combustible utilizado para calefacción urbana en Dinamarca.



Todo esto se ha logrado gracias al compromiso público y aceptación de la política energética la cual está bien arraigada en la vida de los ciudadanos daneses, con el desarrollo de medidas de eficiencia y campañas establecidas para hogares y edificios residenciales, impuestos, incentivos, exenciones fiscales, y el establecimiento de activos ligados a energías renovables (Paneles solares montados en el techo, parques eólicos).

Consideraciones relevantes y prácticas exitosas en Dinamarca.

La **Agencia Danesa de Energía (DEA)** tiene a su cargo tareas relacionadas con la producción de energía, suministro y consumo, así como los esfuerzos para reducir las emisiones de CO₂; también es responsable de apoyar la eficiencia económica de los sectores.

La DEA a establecido objetivos y metas claras de reducción de energía por periodo de tiempo – a través de medir y actuar en donde una de sus principales fortalezas es mantener un enfoque estratégico para lograr ciudades eficientes energéticamente, construcción, transportación, vivienda, movilidad, escuelas. Los impulsores más importantes de su estrategia son la regulación obligatoria, así como su constante actualización y anuncios de nueva normatividad con cinco años de anticipación. Estas acciones estratégicas promueven que las industrias se vuelvan innovadoras y estén a la vanguardia en tecnologías a nivel global. También diseña e implementa programas de subsidio, pero únicamente para apoyar a comunidades vulnerables, para que cuenten con energía, pero con base en el uso de tecnologías sustentables y que a la larga no se afecte la eficiencia energética del país.

En materia de eficiencia energética dan una alta prioridad a la construcción como palanca de cambio, en virtud de que los avances en el transporte no son tan claros.



La agencia trabaja en diversos frentes de acción entre ellos:

- Establecer y actualizar estándares mínimos de eficiencia energética.
- Operar permisos de construcción con obligatoriedad de cumplimiento de códigos de construcción.
- Medir con base en Kw/hora de consumo energético por metro cuadrado.
- Asegurar la etiquetación de edificaciones y productos por nivel de consumo energético.
- Enfatizar en acciones proyectos de amplio alcance, en las áreas de edificación vertical, comercial, turística e industrial por su mayor impacto potencial.

La producción de energía debe responder a las necesidades y características de cada país, así mismo se deben diseñar y poner en marcha programas de capacitación alineados a los cambios y desarrollo de los códigos de construcción establecidos para cada ciudad o región; esto permitirá que personas en toda la cadena de valor de la construcción, puedan obtener las competencias necesarias de acuerdo a las nuevas políticas públicas establecidas por el gobierno.

La aplicación de estas estrategias y políticas en Dinamarca es amplia, y está presente en importantes edificaciones de Copenhague, una de ellas la **Oficina de la Naciones Unidas** y otra el **Hotel Crowne Plaza Copenhague**.

Estos dos edificios emblemáticos, son una muestra de que las edificaciones sustentables deben tener una visión integral y holística del entorno, cumplir con la normatividad establecida en los códigos de construcción del país, estado o ciudad en donde se establecen, y que pueden lograr la eficiencia energética rápidamente con base en instalaciones eléctricas y equipos de oficinas y electrodomésticos con bajo consumo energético. De alta relevancia resulta contar con una rigurosa medición del uso de energía en edificios sustentables, así como el seguimiento y generación de estadísticas, ya que esto permite seguir mejorando continuamente.

Estas acciones generan grandes beneficios reales en edificaciones como la reducción los costos en el uso de la energía, mejores tarifas para usuarios en el caso de hoteles y con ello mayor competitividad y participación de mercado, menores pagos de impuestos, mayor productividad por hora trabajada ya que este tipo de edificios ofrecen un ambiente sano y confortable, siempre cuentan con temperatura agradable y aire limpio. Se apoyan también en programas de formación educativa que modifican la cultura de los empleados, sus valores, actitudes y comportamientos, para que el personal de las organizaciones sea también parte de las acciones sustentables, y motor del uso eficiente de la energía.

Estas organizaciones motivan a sus equipos de trabajo a utilizar medios de transporte para mejorar su salud como el uso de la bicicleta. En el caso de los hoteles se ha logrado incrementar el impacto y rol de los huéspedes en la eficiencia energética del edificio, a través de programas como por ejemplo el de optar por no hacer la limpieza de la habitación, no cambiar toallas y sábanas, diariamente. El hotel compensa a los huéspedes con un costo menor por la habitación. También identifican en sus agendas estratégicas y de gestión cotidiana, que toda edificación debe tener un enfoque integral y amigable con el entorno, en su diseño, construcción y operación, y que el tipo de acciones que realizan debe generar un daño menor al entorno natural y humano.



Apoyan el bienestar social y reconocen que su crecimiento de negocios debe ser más sustentable, y para ello forman partes de programas de certificación ecológica como el de Green Key (En el que los participantes actúan y se benefician en varios frentes - ahorro de costos, aumento del número de personas conscientes del medio ambiente, y la planeación y ejecución de reuniones para generar ciudadanía corporativa responsable). Adicionalmente el programa "Green Key ---- Llave Verde Global" se esfuerza por educar a sus miembros en el valor que estas actividades tienen a nivel ambiental, social y económico, y por promover la obtención de certificaciones internacionales reconocidas como LEED o BREEAM, que son adicionales a los certificados por cumplimiento de los códigos de construcción obligatorios que establece el país.

En **ROCKWOOL** una de las empresas globales e insignias de Dinamarca, se muestra como la regulación se puede enfocar y especializar por industria, y /o por eslabón de la cadena de valor de la construcción sustentable, lo que genera mayores beneficios para todos por la especialidad normativa obligatoria y sus impactos en innovación.

Empresas líderes que sirven al sector de construcción como esta, incluyen los asuntos de sustentabilidad y eficiencia energética en sus procesos de diseño y desarrollo de productos, investigación e innovación. Adicionalmente desarrollan sus propios contenidos de formación educativa en materia de eficiencia energética, e identifican que al invertir en la formación de personas, también posicionan su

marca y productos en el mercado, ya que los propios ingenieros y arquitectos que se forman con sus programas educativos, solicitarán y utilizarán sus productos.

Cuando empresas de este calibre se vuelven globales y exitosas en este sector, establecen y operan fundaciones para promover proyectos sociales, utilizando sus recursos y materiales para apoyar a las comunidades más vulnerables del país y del mundo.

El Instituto Tecnológico de Dinamarca, participa en proyectos de desarrollo que son de utilidad para la sociedad, en estrecha colaboración con las principales organizaciones empresariales, instituciones de investigación, enseñanza, y autoridades regulatorias, tanto en Dinamarca como en el extranjero.

En Dinamarca cuentan con un “Centro acelerador de la construcción sustentable y la eficiencia energética” en el que participan empresas, instituciones educativas y de gobierno. Dentro de sus principales proyectos esta un proceso bien estructurado de medición de consumos energéticos en diferentes áreas de las principales zonas urbanas del país. Este proceso es fundamental para la valoración del impacto de políticas públicas, regulaciones e incentivos, y acciones de los diversos actores económicos y sociales, así como para ajustar y modificar cuando sea necesario en función de los resultados obtenidos.

Comparten la idea de que la información de consumos energéticos en edificaciones y productos, debe ser pública, abierta y compartida con toda la ciudadanía. De esa manera la información actúa como mecanismo de señales de mercado, para decisiones de compras más informadas e inteligentes que genere beneficios financieros a los usuarios y consumidores, y como un apoyo adicional para el cumplimiento de la normatividad establecida por el gobierno.

Sus programas de formación están alineados a las necesidades del sector de la construcción, de los proveedores de tecnologías, y a la normatividad establecida por el gobierno. Su enfoque de formación es práctico y con amplia interacción con los temas de innovación e investigación aplicada. El instituto tiene una filosofía de formación educativa alineado a un ecosistema integral de construcción y con una visión holística. Promueven el desarrollo de tecnología de la energía, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda, desde la generación, almacenamiento y distribución de energía, hasta el uso en edificios, industria y transporte.



Mejores prácticas identificadas en Dinamarca

- Integralidad en la visión del proceso de construcción sustentable. Visión de conjunto y holística del entorno. Todo el proceso de edificación y desarrollo urbano se visualiza desde una perspectiva amplia.
- Participación de los usuarios de edificaciones comerciales y habitacionales para reducir el consumo energético, principalmente a través del cambio hábitos.
- Los permisos de construcción, obligan a los inversionistas, desarrolladores o propietarios de las edificaciones, a cumplir con los códigos de construcción del país, estado o ciudad en donde se desarrollan los proyectos.
- Promoción del cambio de cultura de los empleados de las empresas e instituciones de gobierno, para que ellos también sean actores importantes en los ahorros de energía dentro de las edificaciones.
- Los edificios que cuentan con envolventes adecuados y sistemas eficientes de control de temperatura, ayudan a mejorar la productividad de las personas ya que el medio ambiente es confortable, y siempre cuenta con una temperatura agradable y con aire limpio sustentable, apoyando en el uso eficiente de los recursos y motivándolos a utilizar medios de transporte que los ayudan también en su salud.
- Acciones y herramientas que permiten a las empresas ser más eficientes en el consumo de energía, lo cual genera impactos positivos en su desarrollo y competitividad económica.
- En una primera fase las edificaciones pueden lograr eficiencia energética rápidamente, con base en instalaciones eléctricas y equipos de oficina y electrodomésticos de bajo consumo de energía.
- Rigurosas mediciones del uso eficiente de energía por parte del gobierno, así como seguimiento y generación de estadísticas que permiten mejorar continuamente el consumo de energía en las edificaciones.
- En los hoteles, se promueve la participación de los huéspedes para que contribuyan a los ahorros energéticos. Por ejemplo: no cambiar toallas y/o sábanas, consumir menos luz y agua, por estas y otras acciones, el huésped paga menos por su habitación.
- Programas de certificación ecológica, como la "Llave Verde Global" (Green Key). En ella los participantes actúan y se benefician en varios sentidos: ahorro de costos por ahorros energéticos, se promueve la consciencia de las personas en el cuidado del medio ambiente, y se ejecutan acciones para construir una cultura de sustentabilidad.
- Visión del gobierno y las organizaciones privadas para implementar programas estratégicos de eficiencia energética ante las crisis del sector petrolero.
- Establecimiento de metas, acciones e indicadores claros para la reducción de consumos de energía en periodos establecidos.
- Medir con base en Kw/hora de consumo energético por metro cuadrado.

Mejores prácticas identificadas en Dinamarca *(Continuación...)*

- Las regulaciones en materia de construcción sustentable se actualizan y anuncian con cinco años de anticipación, lo cual ayuda a generar innovación.
- Etiquetación de productos con indicaciones detalladas acerca de sus niveles de consumo energético.
- Definición de agendas estratégicas de sustentabilidad donde el sector de la construcción se considere como palanca clave de eficiencia energética, dado que en otros sectores como el de transporte, las acciones son de mayor complejidad y su impacto es de más largo plazo.
- No enfatizar los esfuerzos en materia de eficiencia energética en casas unifamiliares, sino en los proyectos masivos de edificación vertical, comercial, turística e industrial ya que representan un mayor impacto.
- Mantener un enfoque estratégico en ciudades eficientes energéticamente, construcción, transportación, vivienda, movilidad, escuelas.
- Producir energía de acuerdo a las necesidades y características de cada país.
- Definición de estándares mínimos de eficiencia energética que deben cumplir las edificaciones.
- Acciones en las empresas que apuntan hacia el uso eficiente de energía, como un factor adicional para su competitividad y productividad.
- Programas de subsidio para comunidades vulnerables, orientados a cubrir sus necesidades de energía, utilizando tecnologías sustentables y eficientes energéticamente.
- Generar programas educativos alineados a los cambios y desarrollo de los códigos de construcción establecidos para cada ciudad, región o país; esto permite que toda la cadena de valor pueda obtener las competencias necesarias de acuerdo a las nuevas políticas públicas establecidas por el gobierno.
- Las empresas globales exitosas en este sector tienen fundaciones para promover proyectos sociales como la Fundación Rockwool.
- La formación de personas como un proceso para posicionar marca y productos entre ingenieros y arquitectos.
- Como parte de sus procesos de investigación e innovación, empresas líderes desarrollan sus propios contenidos de formación en materia de eficiencia energética.
- La regulación se puede enfocar y especializar por industrias o por eslabón de la cadena de valor de la construcción sustentable, lo que genera mayores beneficios.
- Medición periódica de consumos energéticos en segmentos urbanos, con el fin de validar la efectividad de los programas de ahorro en energía.
- Establecimiento de centros aceleradores de la construcción sustentable, con la participación conjunta de empresas, gobierno y universidades.

Mejores prácticas identificadas en Dinamarca *(Continuación...)*

- Programas de formación alineados a las necesidades del sector de la construcción, de los proveedores de tecnologías y a la normatividad establecida por el gobierno. Los programas de formación son prácticos y con amplio contenido de innovación e investigación aplicada.
- Contenidos de formación alineados a todo un ecosistema de construcción, con una visión holística.
- La información de consumos energéticos en edificaciones y productos es abierta y compartida con toda la ciudadanía, para que puedan hacer compras inteligentes, y a su vez cumplan con la normatividad establecida por el gobierno.
- Desarrollo de tecnología de la energía tanto del lado de la oferta como de la demanda. Desde la generación, almacenamiento y distribución de energía, hasta el uso en edificios industria y transporte.
- Coordinación entre gobierno y sector privado en la implementación de diagnósticos energéticos en el sector comercial e industrial.
- Energía eólica-turbinas de viento: Dinamarca es el país líder y de record mundial en el uso y aplicación de turbinas de viento de alta, media y baja potencia, ya que está logrando cubrir proporciones significativas de su consumo eléctrico nacional con energía eólica.
- Normatividad energética internacional.
- Sistemas de aislamiento y seguridad: Nuevos materiales de aislamiento para piso, muros techumbre: El aislamiento de la compañía danesa ROCKWOOL, es aislante de lana de roca volcánica, producto natural que proporciona grandes ventajas en un solo producto: Durabilidad, Protección contra el fuego, Confort acústico, Materiales sostenibles y Eficiencia térmica.
- Mediciones del consumo energético. Sistemas de alto rendimiento para la medición y consulta remota del consumo real de agua, gas, electricidad, a través de un software institucional que proporciona indicadores y un panel de control para obtener una mejor visión general del consumo energético.
- Mediciones del consumo energético. Sistemas de alto rendimiento para la medición y consulta remota del consumo real de agua, gas, electricidad, a través de un software institucional que proporciona indicadores y un panel de control para obtener una mejor visión general del consumo energético.
- Energy Flex House: Prototipo casa bajas emisiones de carbono.
- Membranas blancas reciclables fabricadas con materiales de origen vegetal para reflejar la luz solar y reducir el calentamiento del edificio.
- Cortinas solares en la fachada del edificio que pueden ser abiertas o cerradas para dar paso o reflejar el calor del sol.
- Uso de agua de mar fría bombeada en el sistema de refrigeración del edificio.
- Estacionamientos duchas y vestuarios en edificios, para incentivar el uso de bicicletas como medio de transporte — Cultura organizacional promotora del bienestar para el personal.

Reino Unido



Centro Financiero. Londres, Inglaterra

Organizaciones e instituciones visitadas:



Antecedentes del caso Reino Unido

El Reino Unido ha sido uno de los países pioneros en tomar acciones en favor de la mitigación del cambio climático, y en particular en la investigación y aplicación de políticas, sistemas, materiales y servicios que contribuyen a la eficiencia energética en el sector de las edificaciones, uno de los sectores responsables de la emisión del 35% de gases de efecto invernadero a nivel mundial, dado su participación en el consumo de energía.

A este respecto, la Ley de Cambio Climático de Reino Unido emitida en el 2008, establece un marco para la reducción de gases de efecto invernadero dentro de un contexto factible de desarrollo económico. Dicha Ley plantea principalmente, entre otros objetivos y acciones, lo siguiente:

- **Reducción del 80%** de gases de efecto invernadero para el 2050 con respecto a 1990.
- Elaboración por parte del gobierno de Reino Unido de “**Presupuestos de Carbono**”, los cuáles establecen límites de las emisiones de gases de efecto invernadero emitidos en un periodo de cinco años.
- Establecimiento del **Comité de Cambio Climático**, responsable de asesorar al gobierno británico sobre asuntos de mitigación de cambio climático y dar seguimiento a las acciones y resultados acordados.
- Desarrollo de un **Plan Nacional de Adaptación** que establezca estrategias para la medir los riesgos del cambio climático, así como los avances de mitigación en este sentido. Dicho Plan fue presentado y emitido por el Parlamento Británico en el segundo semestre del 2013.

Por su relevancia en los impactos favorables que puede aportar el sector de las edificaciones en la reducción de gases de efecto invernadero, el Plan Nacional de Adaptación, incluye un apartado específico de construcción e infraestructura, en el cual se incluyen objetivos y acciones que apuntan tanto a la eficiencia energética como al mejoramiento del diseño para la adaptación y resiliencia del sector de la construcción en el Reino Unido.

Así también, el Gobierno de Reino Unido, a través del Ministerio para la Comunidades y los Gobiernos Locales, emitió en Noviembre de 2013 la **Política gubernamental: Eficiencia Energética en edificaciones 2010 – 2015**. Esta política se publicó en el marco del Gobierno de coalición conservador y liberal-demócrata de 2010 a 2015.

La Política en eficiencia energética en edificaciones del Reino Unido, plantea cuatro acciones principales para contribuir en la reducción de gases de efecto invernadero:

- Exigir a las autoridades de planificación de gobiernos locales, asegurarse de que los nuevos desarrollos sean eficientes energéticamente.
- Requerir que todas las viviendas nuevas sean cero carbono a partir de 2016 y se está considerando extender esta iniciativa a todas las edificaciones a partir de 2019.
- Introducir el “acuerdo verde” para permitir que las personas paguen mejoras de sus viviendas a través del tiempo, utilizando los ahorros en sus consumos de energía regulares.
- Mejorar los Certificados de Rendimiento Energético para hacerlos más informativos y fáciles de usar.



Uno de los principales instrumentos promovidos dentro de las políticas públicas relacionadas con eficiencia energética en el sector de la construcción del Reino Unido, son los Certificados de Rendimiento Energético (EPC por sus siglas en inglés), los cuales obligan a lo siguiente:

- Todas las propiedades (viviendas, edificios comerciales y públicos) deben tener un Certificado de Rendimiento Energético (EPC) cuando se venden, construyen o rentan.
- Los edificios públicos de más de 500 m² deben mostrar un Certificado de Energía (DEC por sus siglas en inglés).
- Todos los sistemas de aire acondicionado de más de 12 kW deben ser inspeccionados regularmente por un Evaluador en Energía.

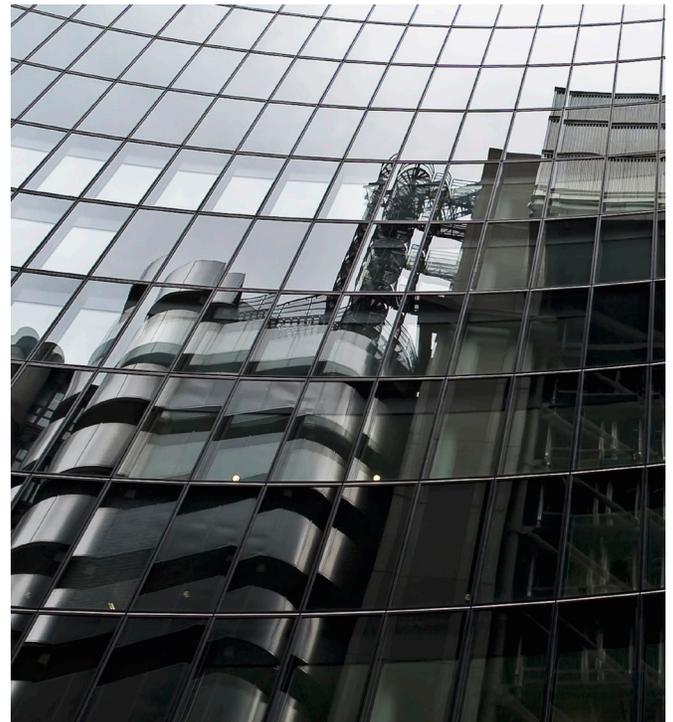
Adicionalmente, el Ministerio para las Comunas y los Gobiernos Locales de Reino Unido, ha facilitado a los usuarios de vivienda y de edificaciones comerciales, el ahorro en sus consumos de energía, a través de:

- El desarrollo de la *Herramienta para el Asesor del EPC*, la cual ayuda a las personas a evaluar cuánto dinero pueden ahorrar y la cantidad de carbono que pueden reducir haciendo que sus hogares y centros de trabajo sean más eficientes energéticamente.
- Exigir a los evaluadores de energía nacionales, que mejoren sus habilidades para poder proporcionar un servicio más efectivo.
- Mejorar la formación de los evaluadores de energía nacionales para ayudarles a proporcionar un servicio más eficaz.
- Abrir al público el acceso en línea al registro del EPC con más de 11 millones de Certificados Nacionales disponibles.

Las políticas públicas implementadas en Reino Unido en los últimos 10 años, en materia de sustentabilidad y eficiencia energética en el sector de la construcción, lo han posicionado como uno de los países con mejores resultados a nivel mundial.

Por ejemplo, en el Scorecard Internacional que publica anualmente el America Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), Reino Unido ocupa, a nivel general, el lugar 5 de 23 países que son evaluados. Este Scorecard utiliza 35 indicadores que miden en los países sus niveles de consumo en energía, así como sus políticas en eficiencia y desempeño energético en edificaciones, industria y transporte.

En este mismo índice, y en lo que respecta al sector de edificaciones, el Reino Unido ocupa el lugar 8. Las variables consideradas en este rubro específico, incluyen: aplicación de normas de consumo en equipamiento, implementación de códigos de construcción residencial y comercial, políticas de remodelación de edificios (retrofit), etiquetación de edificios y equipamiento.



El Reino Unido es uno de los países a nivel internacional que está apostando a la eficiencia energética como factor de competitividad, crecimiento y sustentabilidad ambiental. Se estima que a través de inversiones para lograr menores consumos de energía, se podrían alcanzar ahorros de 196 TWh en 2020, lo que equivale a la producción de energía de 22 centrales eléctricas. Los británicos han identificado que estos beneficios se traducen en ventajas significativas para sus viviendas, industrias y empresas:

- **Crecimiento económico.-** Implementar medidas de eficiencia energética requiere a menudo mano de obra local y su inversión tiene el potencial de impulsar el empleo y el desarrollo económico. Estudios económicos demuestran que la eficiencia energética puede fortalecer la productividad, aumentar el crecimiento y reducir la inflación en los países.
- **Inversión en tecnología para eficiencia energética.-** Genera ciclos virtuosos de innovación en las organizaciones. Desarrollar tecnología propia, materiales, servicios y modelos de negocio para la reducción en consumos de energía, abre oportunidades de exportación y posicionamiento del Reino Unido en el mercado internacional como actor relevante en la lucha contra el cambio climático.
- **Ahorros para usuarios (vivienda y oficinas).-** Se obtienen importantes ahorros en energía a través del aislamiento en edificaciones, instalación de equipos de calefacción y enfriamiento eficientes en consumo de electricidad y reacondicionamiento de edificios de más de 15 años de antigüedad. La reducción en costos de energía en oficinas y centros de trabajo permiten a las empresas destinar mayores recursos en áreas estratégicas.
- **Reducción de emisiones.-** La eficiencia energética es un medio eficaz y de bajo costo para lograr impactos en la reducción de gases de efecto invernadero. “The Carbon Plan 2050”, emitido por el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido, plantea escenarios en donde es fundamental la eficiencia energética para contribuir a la reducción en el consumo de energía per cápita entre 2007 y 2050, la cual se estima alrededor del 50%.
- **Un sistema energético sostenible y seguro.-** Mediante la reducción del consumo de energía, se fortalece la seguridad energética del Reino Unido y con ello tendrá una menor exposición a los aumentos de precios del mercado

internacional de la energía y la volatilidad. También puede haber beneficios específicos para el sistema energético al disminuir la demanda, ya que se reduce la necesidad a largo plazo de invertir en infraestructura adicional que de otra manera habría sido requerida. Esto tiene el potencial de reducir el costo total del marco de generación de energía en el futuro.

Considerando los avances que Reino Unido ha tenido en políticas públicas, modelos de negocios y tecnologías en materia de eficiencia energética y , así como la estrecha relación comercial y educativa que ha mantenido con México desde hace varias décadas, se llevó a cabo una misión en dicho país.

El propósito de la visita al Reino Unido, consistió en identificar mejores prácticas y contenidos educativos para la especialidad desde una perspectiva integral, así como obtener información acerca de experiencias en materia de incentivos e impulsores de la eficiencia energética, y adicionalmente generar eventuales alianzas comerciales entre empresarios británicos y mexicanos.



Consideraciones relevantes y prácticas exitosas en Reino Unido

En el Reino Unido se desarrollan continuamente estrategias y acciones que apuntan hacia el fortalecimiento de su sector energético, así como al establecimiento de múltiples mecanismos para el mejor aprovechamiento de la energía generada.

En el aspecto de generación de energía, cuentan con un marco jurídico y operativo conocido como la Reforma del Mercado Eléctrico (EMR por sus siglas en inglés), la cual incluye dos componentes: asegurar el abastecimiento de electricidad y atraer inversiones hacia la generación de electricidad con bajo carbón.

En el caso del uso eficiente de la energía, el Gobierno Británico ha promovido en conjunto con las diferentes industrias del país, diversas iniciativas, entre otras:

- Conectar los conocimientos y las tecnologías de la eficiencia energética con la búsqueda de inversiones con altas tasas de retorno.
- Apoyar la innovación en el ámbito de la eficiencia energética.
- Promover y poner a disposición de la sociedad información acerca de los beneficios del ahorro de la energía.
- Alentar la acción colectiva para actuar sobre el uso eficiente de la energía.

En las visitas realizadas a diversas organizaciones e instituciones del Reino Unido, pudimos constatar ejemplos de acciones que contribuyen a lograr un desarrollo más sostenible a través del uso eficiente de la energía. Un ejemplo de ello es el caso del **Centro de Emprendimiento de la Universidad de East Anglia**, el cual fue diseñado y construido con un alto porcentaje de materiales reciclados producidos en la misma región. Por ejemplo, el 98% del acero utilizado en las estructuras es reciclado, así también el 70% de los envolventes del edificio están elaborados de un material reciclable hecho a partir de una mezcla molida granulada de horno. Para mejorar el aislamiento de la obra se emplearon 58 toneladas de periódico reciclado.

El Centro de Emprendimiento de la Universidad de East Anglia es un campus donde se imparten programas de emprendimiento y cuenta además con las instalaciones necesarias para llevar a cabo eventos empresariales. El concepto de su diseño es



apropiado para generar un ambiente de colaboración e innovación. El Centro de Emprendimiento de East Anglia es considerado el edificio Británico más verde y tiene el la certificación Passivhaus.

Por otro lado, diversas instituciones del Reino Unido han sido promotoras de acciones coordinadas entre gobierno, industria y academia para alcanzar resultados en el ámbito de la sustentabilidad y el ahorro energético en el sector de la construcción. Desde la perspectiva del **Royal Institute of British Architects (RIBA)**, organización visitada y que agrupa 40,000 miembros de la industria, las políticas públicas en el terreno de las edificaciones sustentables, deben implementarse gradualmente y tomarse decisiones no sólo desde el gobierno, sino considerando la realidad del mercado, e implementar modelos institucionales donde se busquen las mejores condiciones para el desarrollo sustentable del sector de la construcción. Por ejemplo, en Reino

Unido, opera el “Building Regulations Advisory Committee”, el cual asesora a diversas secretarías de estado para el establecimiento de regulaciones y estándares para el diseño y construcción de edificaciones. Su figura es de asesor externo, no es un organismo público.

El RIBA, también plantea, tres aspectos fundamentales para avanzar hacia una industria de la construcción sustentable, uno es el impulso del mercado a través de la certificación de edificaciones, lo cual asegura a los usuarios los ahorros energéticos que obtendrá en el mediano y largo plazo; la inversión de competencias de profesionales y técnicos de la construcción en toda la cadena de valor y a todos los niveles de las empresas; y el aspecto cultural y de concientización que debe permear a toda la sociedad, en donde cada uno de los agentes relevantes del país deben involucrarse.

Desde el RIBA se promueve la colaboración interdisciplinaria con el objetivo común de desarrollar proyectos sustentables, lo cual permite sumar en una misma dirección, diferentes capacidades profesionales. El propósito es desarrollar una agenda de sustentabilidad común con todos los actores que participan en la planeación, diseño, construcción y análisis de los impactos socio-demográficos y financieros de los proyectos.

En la esfera de las edificaciones sustentables y la eficiencia energética, existen otros aspectos en donde el Reino Unido está enfocando esfuerzos, principalmente en áreas de impacto para la vida cotidiana de los individuos: bienestar humano, interacción intercultural, ciudades sostenibles y salud global. Para estos temas, pudimos observar que dentro del **University College London** surgen iniciativas que atienden estas realidades, por ejemplo: *Energy Institute*, *Institute for Environmental Design and Engineering*, así como el proyecto *Circular Cities Research Hub*.

Estas instituciones han señalado a nivel regional y global, diversas realidades que inciden de manera importante en las sociedades, por ejemplo: 1,600 millones de personas están expuestas a riesgos de salud debido a la falta de acceso a la electricidad; en el Reino Unido existen entre 20 y 50 mil muertes invernales anuales, la mayoría causadas por la carencia de energía; el 75% del consumo mundial de energía se produce en ciudades donde vive más del 50% de la población mundial; más del 70% de las reservas mundiales conocidas de gas y petróleo se encuentran en el Medio Oriente y la antigua Unión Soviética, entre otras.

Para atender los retos que enfrenta el ámbito de la energía, principalmente en lo referente al sector de las edificaciones, pudimos observar que el University College London, a través de sus institutos especializados, realiza diversas acciones de investigación, formación e interacción con empresas para lograr una mayor eficiencia energética en viviendas, industria y centros de trabajo, así como su contribución para lograr un mayor bienestar en las personas. Los temas en los que el University College London ha profundizado son, entre otros: desempeño de las edificaciones; el entorno de las edificaciones, salud, bienestar y productividad; y entorno de las edificaciones desde el pensamiento sistémico.

En un aspecto más amplio de ciudades, el University College London (UCL), a través del Circular Cities Research Hub, funciona como un enlace entre la academia y agentes clave de la construcción, que permite que los trabajos de investigación realizados en UCL, tengan impactos directos en el diseño, desarrollo y gestión de ciudades sustentables.



El Circular Cities Research Hub, es el primero en su tipo a nivel mundial, y está integrado por una red virtual interdisciplinaria de especialistas, que abarcan todos los aspectos de las ciudades circulares. Está basada en el conocimiento y experiencia académica y profesional de los miembros que la conforman.

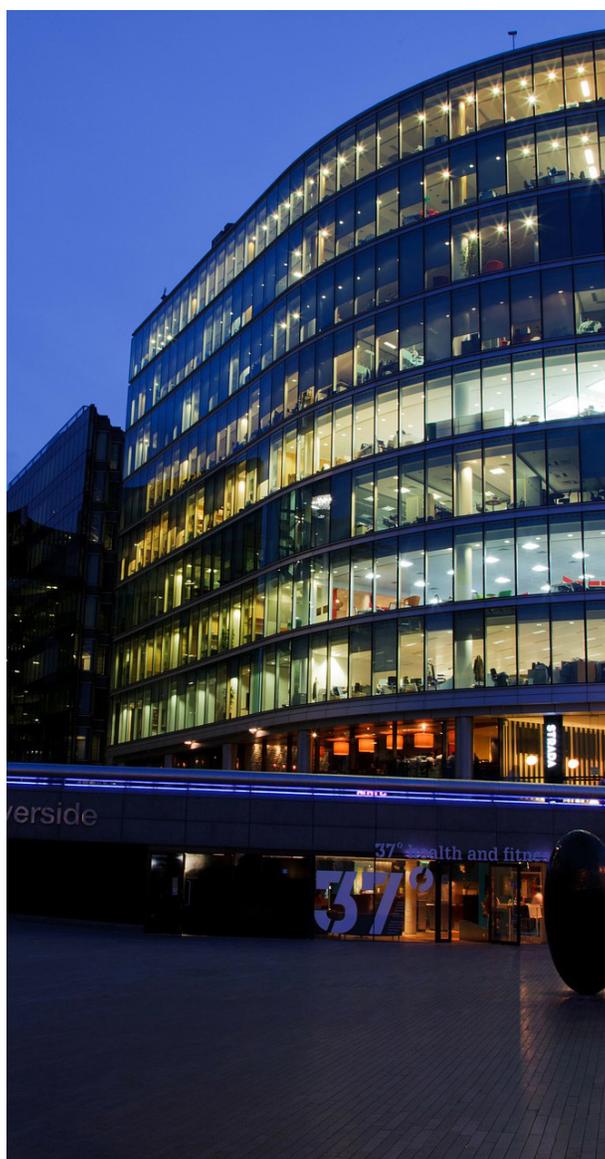
Otro aspecto relevante que pudimos observar en Reino Unido es la especialización, calidad y oferta de formación académica que ofrecen las instituciones educativas en el sector de la construcción a nivel técnico y superior. En este caso, una de las Universidades especializadas que visitamos fue **Leeds College of Building**, éste es el único centro de educación superior especializado en construcción dentro del Reino Unido. El Colegio ofrece un amplio catálogo de cursos relacionados con la construcción y el desarrollo urbano en general. Su oferta educativa incluye educación superior, formación continua y capacitación técnica.

Sus cursos están disponibles en todos los niveles y van desde programas prácticos, diseñados para preparar a los estudiantes para el trabajo en una gran variedad de oficios, hasta cursos técnicos y programas de nivel superior, actualmente la población estudiantil del Colegio es de alrededor de 7,500 estudiantes. Así también, la institución ofrece una amplia gama de formación para las empresas de la industria de la construcción.

Leeds College of Building prepara a sus alumnos para obtener certificaciones de habilidades reconocidas por las industrias como la NVQ y SVQ, así como la certificación de habilidades para la construcción (CSCS), la cual demuestra que la persona puede trabajar en los estándares definidos por el sector.

En este mismo sentido, otra de las instituciones visitada, fue **Oxford Brookes University**, en particular la Escuela de Planeación de la Construcción y el Medio Ambiente y el Instituto para el Desarrollo Sustentable. Al interior de esta Escuela surge el “Urban Design Group” el cual es una de las más amplias iniciativas de investigación del Reino Unido en temáticas de diseño urbano y sustentabilidad, entre sus clientes se encuentran el gobierno y sus agencias, el sector empresarial y diversos organismos internacionales y de investigación. Dentro de sus áreas de experiencia se encuentran: diseño urbano sostenible, desarrollo comunitario, conservación de edificios y áreas históricas, regeneración urbana, morfología urbana, rehabilitación de centros históricos, planeación y codificación urbana, valoración del paisaje urbano, diseño y gestión de espacios abiertos públicos, entre otros.

También forma parte de la Escuela de Planeación de la Construcción y el Medio Ambiente, el Joint Centre for Urban Design, un Centro internacional líder en el diseño de espacios urbanos y ciudades. Este Centro ofrece programas de posgrado bajo los siguientes principios: el diseño urbano es una actividad interdisciplinaria; el Centro proporciona un enfoque de pensamiento creativo y colaborativo; la aproximación, desarrollo e implementación de los proyectos es desde una perspectiva práctica; se buscan soluciones a situaciones críticas a través de múltiples caminos; formación de profesionales reflexivos e imaginativos capaces de desempeñarse en cualquier área de diseño urbano.



Mejores prácticas identificadas en Reino Unido

- **Uso de materiales reciclados para la construcción: envolventes, impermeabilizantes, estructuras de las edificaciones, entre otros.**

Los proyectos se desarrollan con una óptica de generación de valor para la comunidad local. Se aprovechan los insumos y la fabricación de materiales reciclables en de la región, al mismo tiempo que se generan proyectos sustentables, se promueve la economía del lugar.

En este sentido se deben realizar tareas previas de investigación en la localidad, para identificar a las empresas que pueden participar en los proyectos. Así también, es importante el trabajo conjunto con autoridades locales y con las comunidades, para identificar criterios de sustentabilidad y definir estrategias conjuntas para el desarrollo integral de la región.

- **Integralidad en la visión del proceso de construcción sustentable.**

El diseño y la construcción sustentable deben visualizarse como un todo y conectar de manera apropiada todas las piezas, es decir, armonización de todos los elementos que intervienen: sistema regulatorio, impulsores de mercado, cambio cultural a todos niveles de la sociedad, tecnologías.

- **Inversión en formación de personas en toda la cadena de valor, para fortalecer y mantener conocimientos y habilidades a todos los niveles.**

Coordinación y colaboración entre el sector empresarial y la academia para satisfacer la demanda de capacidades en cada especialidad de la industria de la construcción. Mantener en continua actualización los programas académicos para responder a esta demanda, principalmente en competencias relacionadas con nuevas tecnologías de la construcción sustentable.

- **Programas de colaboración implementados en universidades con la participación de empresas.**

En University College London, por ejemplo, cuenta con el “Knowledge Transfer Partnerships” (KTP),” el cual es un programa donde participan empresas líderes del sector de la construcción, que buscan satisfacer demandas del mercado. En los proyectos participa personal experto de las empresas en conjunto con estudiantes, profesores e investigadores de la universidad.

- **Implementación de “joint centres” para el desarrollo de capacidades e innovación en las instituciones educativas y en la industria de la construcción.**

Modelos de articulación entre centros educativos y de investigación, para promover proyectos sustentables que generen valor en aspectos ambientales y de negocio a las empresas, así como para acelerar la innovación y desarrollo de tecnologías que permitan el crecimiento de ciudades limpias.

Mejores prácticas identificadas en Reino Unido *(Continuación)*.

- **Desarrollo de proyectos sustentables y eficientes en el consumo de energía, considerando el confort, salud y productividad de los usuarios.**

Las políticas actuales de Reino Unido promueven la aplicación de diversas medidas para reducir el uso de la energía en las edificaciones, sin embargo, en algunos casos, esto puede generar consecuencias no deseadas en la salud, bienestar y productividad de los usuarios.

El gobierno, la industria y la sociedad deben reconsiderar el enfoque de los modelos para el uso eficiente de la energía en las edificaciones. Un enfoque más integrado podría asegurar mayores beneficios para los usuarios y para la comunidad en términos de bienestar y de ahorros de energía.

- **Trabajo colaborativo entre equipos multidisciplinarios para lograr impactos significativos en la construcción sustentable.**

Colaborar de manera interdisciplinaria con el objetivo común de desarrollar proyectos sustentables y sumar las capacidades de diferentes disciplinas. El propósito es desarrollar una agenda de sustentabilidad común con todos los que participan en la planeación, diseño, construcción y análisis de los impactos socio-demográficos y financieros de los proyectos.

- **Participación de Comités asesores no gubernamentales en la definición de normatividad y regulación en edificaciones.**

Implementar modelos institucionales donde se busquen las mejores condiciones para el desarrollo sustentable del sector de la construcción. Por ejemplo, en UK, El “Building Regulations Advisory Committee” del Reino Unido, asesora a diversas secretarías de estado para el establecimiento de regulaciones y estándares para el diseño y construcción de edificaciones. Su figura es de asesor externo, no es un organismo público.

- **Modelo de comunidades profesionales (empresariales y educativas), que desarrollen capital intelectual acerca de tendencias mundiales en construcción sustentable y uso eficiente de los recursos.**

Integración de redes virtuales interdisciplinarias de especialistas, que generen conocimiento en tendencias mundiales de la industria de la construcción, como por ejemplo las ciudades circulares, las cuales contribuyen al uso inteligente y eficiente de los recursos naturales y de la energía.

- **Certificados de habilidades reconocidas por la industria de la construcción, emitidos por instituciones educativas de nivel técnico y superior.**

Formar a las personas para obtener certificaciones de habilidades reconocidas por el sector de la construcción, por ejemplo en el caso de Reino Unido, la NVQ y SVQ, así como la certificación de habilidades para la construcción (CSCS), la cual demuestra que la persona puede trabajar en los estándares definidos por las empresas del ramo.

USA-California



Organizaciones e instituciones visitadas:



Antecedentes del caso Estados Unidos - California

En este año, el Consejo Americano para una Economía Eficiente en Energía (ACEEE) evaluó la eficiencia de las políticas y el desempeño de los 23 países que consumen más energía en el mundo, los cuales juntos, representan el 75% de la energía que se consume en el planeta y más del 80% de PIB mundial en 2013.

Para ello se evaluaron las políticas sobre eficiencia energética de cada país y que tan eficientemente los sectores de la construcción, la industria y el transporte utilizan la energía.

En esta tercera entrega, Estados Unidos ocupó el lugar número 8 a nivel mundial y el primero en el continente americano. Este resultado representa un avance en relación a la edición previa del 2014, debido a su desempeño en las categorías de edificios y esfuerzos nacionales. De hecho, en la categoría de edificios, se ubica en el lugar número 2, sólo detrás de Alemania.

En cuanto al estudio nacional donde se evalúa el desempeño de los estados dentro de Estados Unidos, California se ubicó en primer lugar debido principalmente a las políticas implementadas para impulsar los programas sobre eficiencia energética.

Resulta importante considerar la cercanía que tiene con nuestro país, lo cual no sólo resulta conveniente por cuestiones de logística, sino también porque un número importante de materiales y tecnologías que se utilizan ahí, se encuentran también disponibles en nuestro país. Adicionalmente, el clima del estado se asemeja al clima del centro de nuestro país, donde se ubican una gran cantidad de edificaciones que pueden aprovechar las mismas técnicas, materiales y tecnologías.

Tomando en cuenta todas estas cuestiones, California resulta un lugar ideal para aprender y estudiar mejores prácticas en los temas relevantes al estudio y un aliado estratégico para el cumplimiento de sus objetivos.

En cuanto a investigación y desarrollo, dos de las Universidades con centros dedicados a la eficiencia energética con mayor reconocimiento en el estado son:

UC Davis, la cual cuenta con el Centro de Eficiencia Energética (EEC), cuya misión es acelerar el desarrollo y comercialización de tecnologías eficientes en energía y el cual alberga el Centro de Tecnología en Iluminación (CLTC), el Centro de Eficiencia en Enfriamiento del Oeste (WCEC), y el Centro para la Eficiencia Energética del Agua.

La Universidad de California-Berkeley cuenta con el Lawrence Berkeley National Laboratory en el que se

encuentra La División de Tecnologías de la Edificación y Sistemas Urbanos (BTUS) la cual promueve la eficiencia energética en el sector construcción, cuya misión es crear un centro global para la ciencia de la construcción que vincule la tecnología y políticas públicas con los retos energéticos y ambientales.

Ambas universidades colaboran en proyectos de investigación y la Junta de Consejo de UC Davis cuenta con miembros distinguidos del Lawrence Berkeley National Laboratory.

Asimismo, estos dos centros de investigación, cuentan con especialistas en los temas de eficiencia energética que también son catedráticos en las universidades de las que forman parte en esos mismos temas o imparten cursos dentro de sus centros, por lo que la colaboración en para el desarrollo de contenidos de formación que se pretende establecer resulta idónea.



Adicionalmente, existe una iniciativa denominada LBN-Mexico Energy Initiative, la cual tiene como objetivo apoyar la transición de nuestro país hacia la producción de energía más limpia, estándares más elevados de eficiencia energética y una reducción más agresiva de emisiones de carbono y para ello se busca impactar en 3 áreas:

- Trazar una Dirección- Con la experiencia en pronosticar la demanda por energía, la formulación de políticas, la evaluación e implementación, el LBNL puede ayudar a México a cerrar la brecha entre sus objetivos y metas de energía limpia y a desarrollar las políticas más efectivas para alcanzarlos.
- Construcción de capacidad institucional- Con su experiencia como asesor científico clave para el gobierno de Estados Unidos durante las últimas cuatro décadas, LBNL puede proporcionar apoyo crítico a las instituciones mexicanas cuya tarea es alcanzar los objetivos de energía limpia y de reducciones en las emisiones bajo la reforma energética.
- Implementación de energía eficiencia en edificaciones- LBNL puede desplegar rápidamente su experiencia para construir redes y proveer apoyo técnico y de investigación en alianza con las instituciones mexicanas para promover innovación de alto impacto, así como diseño y ejecución exitosa de programas y políticas.



Consideraciones relevantes y prácticas exitosas en Estados Unidos - California

California ha ocupado los primeros lugares en Estados Unidos en cuanto a esfuerzos de eficiencia energética y eso es debido, en parte, a que tienen muy claro que el camino más barato y costo efectivo para lograr la seguridad energética es la conservación de la energía.

Y ese objetivo se ha logrado en gran medida estableciendo códigos de energía para edificaciones estrictos y esfuerzos para su cumplimiento rigurosos.

En esa misma dirección, los envolventes de los edificios son críticos para la eficiencia energética ya mejoran el control de temperatura interior.

Para tal efecto, el control de filtraciones y fugas a través de sellado por aerosol ha resultado muy conveniente.

Aeroseal es un método costo-efectivo para sellar las fugas en los ductos al utilizar adhesivo de polímero de vinilo en spray. Repara las filtraciones difíciles de acceder y sin necesidad de una remodelación significativa. Este aerosol fue desarrollado en el Lawrence Berkeley National Laboratory.

Las ventanas eficientes también son una parte importante de los envolventes y existen varios tipos de ventanas de acuerdo a las condiciones climáticas y necesidades particulares, pero también el aprovechamiento de la luz natural no sólo en la orientación de la edificación y la ubicación de ventanas, sino en el diseño interior.

Para ello, existe software con simuladores que apoyan el diseño de proyectos identificando las mejores opciones alrededor de estos temas, antes de realizar la inversión en ellas.

Los sensores y controles para iluminación, así como termostatos programables para equipos de enfriamiento y calefacción tienen un impacto importante en la eficiencia energética.

Sin embargo, se ha notado que este tipo de tecnologías modernas a veces no tienen el desempeño esperado, no porque no funcionen adecuadamente, sino porque no son operadas de manera apropiada, como es el caso de termostatos programables en los sistemas HVAC, o sensores y controles que no son instalados correctamente, como en el ámbito de iluminación.

Para evitar esto, se creó un curso de entrenamiento y certificación de instaladores de equipos de iluminación, y para los encargados de inspeccionar dichos trabajos.

Además de la capacitación a los ocupantes

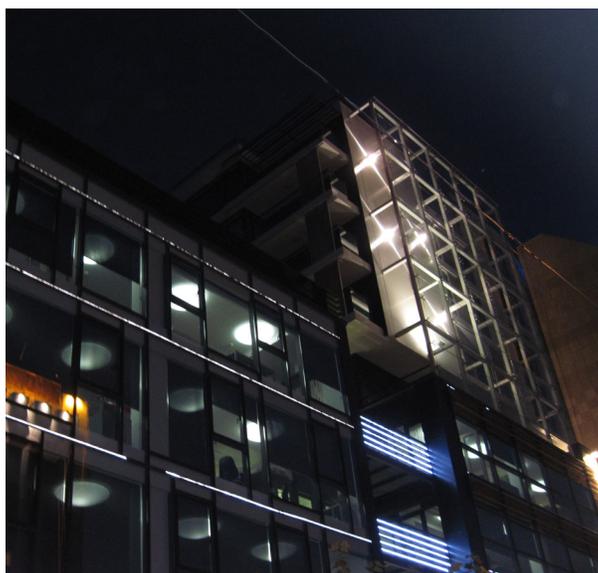
sobre el funcionamiento de tecnologías como los termostatos programables, el brindar información a la sociedad apoya el cambio de comportamiento, el cual es una pieza relevante para avanzar hacia la eficiencia.

Asimismo, se ha identificado un área de oportunidad en el entrenamiento de los encargados del mantenimiento de los equipos HVAC, tanto en la realización de evaluaciones sobre el estado y desempeño de los equipos, como en el mantenimiento de los mismos.

La modernización de los sistemas de HVAC antiguos es muy importante, pero resulta costoso, por ello se están desarrollando opciones para mejorar el desempeño de los existentes.

La eficiencia energética no sólo se ocupa del ahorro de energía, sino también del confort, salud y seguridad de los ocupantes de las edificaciones. Esto se observa en el área de sistemas HVAC en cuanto a las temperaturas ideales en los distintos horarios y temporadas, así como en la calidad del aire interior. También destaca en el área de iluminación donde la luz puede trabajar a favor del ciclo circadiano aprovechando la utilización de luz azul en el día y ámbar por la noche.

La operación de los edificios también es un área muy importante para lograr que los sistemas eficientes en energía logren su funcionamiento óptimo y por ello se desarrolló un curso de entrenamiento y certificación basado en competencias para los operadores. Adicionalmente, cuentan con



libros y folletos con información sobre métodos y herramientas para monitorear y medir el uso de la energía de una edificación y para identificar donde enfocar los esfuerzos para ir hacia la eficiencia energética.

Las iniciativas encabezadas por el gobierno en los temas de incentivos para inversiones en eficiencia energética han sido muy importantes, así como el fomento de los contratos de rendimiento energético, pero también que ha predicado con el ejemplo al convertir sus edificios y flotillas en eficientes en energía.

La reciente adopción de la legislación que fortalece el programa de evaluación comparativa al permitir el acceso a los dueños de edificios, de cierto tamaño, a información sobre el uso de la energía en sus edificaciones, abriendo así la posibilidad de establecer programas e incentivos más costo efectivos en eficiencia energética.

California fue el primer estado en adoptar estándares de eficiencia para electrodomésticos y equipo. Ha aprobado estándares para 19 productos que no están considerados por los estándares federales, incluyendo los de las lámparas direccionales y LED. No sólo ha adoptado el mayor número de estándares, sino que los de otros estados se han basado en los de California.

Los estándares de interconexión incluyen la cogeneración dentro de las tecnologías eficientes y se ofrecen incentivos para promover su utilización.

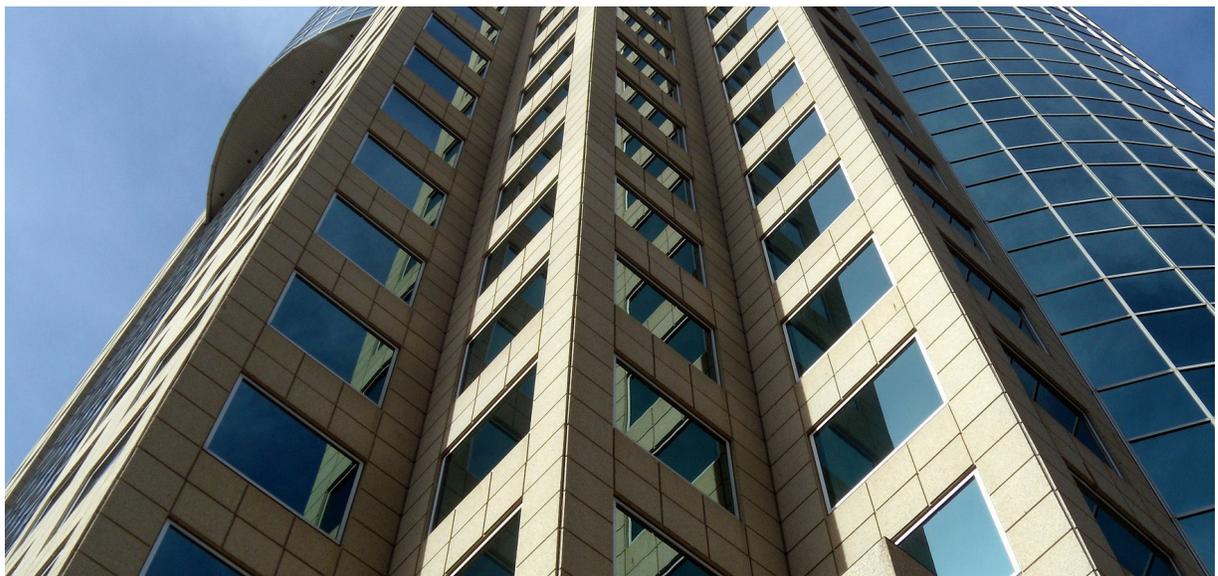
El estado tiene metas de ahorros de largo plazo para los servicios de electricidad y gas. Estos servicios observan un mecanismo de desacople total, lo cual promueve la eficiencia energética y además se encuentran puestos en marcha programas de incentivos de desempeño para los servicios públicos.

El estado cuenta con programas de fijación de límites máximos e intercambio de los derechos de emisión que promueven la eficiencia energética en las edificaciones residenciales y comerciales.

Las islas urbanas de calor son áreas construidas que se son más calientes que las zonas rurales cercanas. La temperatura anual promedio del aire de una ciudad de

un millón de habitantes puede ser 1o a 3o. Por la tarde, la diferencia puede alcanzar hasta 12oC por lo que puede afectar a las comunidades al aumentar la demanda de energía del verano, los costos del aire acondicionado, contaminación del aire y las emisiones de gases invernadero, enfermedades, mortalidad y calidad del agua.

Las acciones que se están tomando ante esta situación son: aumentar las zonas arboladas y la vegetación, instalar azoteas y techos verdes, colocar techos reflejantes, usar pavimentos reflejantes y permeables y utilizar prácticas de crecimiento inteligente.



Mejores prácticas identificadas en Estados Unidos - California

- Visión clara de que la eficiencia energética representa un factor fundamental en la seguridad energética del país, y es el camino más barato y efectivo para lograr resultados en el corto plazo.
- Códigos estrictos de eficiencia energética para edificaciones, e inversión de recursos financieros suficientes para supervisar su cumplimiento.
- Envoltentes de edificios para eficiencia energética y control de temperatura interior. Las ventanas eficientes son una parte importante de los envoltentes y existen varios tipos de ventanas de acuerdo a las condiciones climáticas y necesidades particulares.
- Aprovechamiento de la luz natural no sólo en la orientación de la edificación y la ubicación de ventanas, sino en el diseño interior. Para ello, existe software con simuladores que apoyan el diseño de proyectos identificando las mejores opciones alrededor de estos temas, antes de realizar la inversión en ellas.
- Control de filtraciones y fugas a través de sellado por aerosol. Aeroseal es un método costo-efectivo para sellar las fugas en los ductos al utilizar adhesivo de polímero de vinilo en spray. Repara las filtraciones difíciles de acceder sin necesidad de una remodelación significativa.
- Los sensores y controles para iluminación, así como termostatos programables para equipos de enfriamiento y calefacción tienen un impacto importante en la eficiencia energética.
- Tecnologías modernas de iluminación y de HVAC, a veces no tienen el desempeño esperado, no porque no funcionen adecuadamente, sino porque no son operadas de manera apropiada, como es el caso de termostatos programables en los sistemas HVAC, o sensores y controles de iluminación que no son instalados correctamente.
- Entrenamiento y certificación de instaladores de equipos de iluminación, y para los encargados de inspeccionar dichos trabajos.
- Capacitación a los ocupantes de edificaciones sobre el funcionamiento de tecnologías como los termostatos programables. Información a la sociedad para apoyar el cambio de comportamientos respecto al uso de la energía, lo cual es una pieza relevante para avanzar hacia la eficiencia.
- Desarrollo de cursos de entrenamiento y certificación, basados en competencias para los operadores de edificios eficientes en el consumo de energía. Es fundamental que los sistemas de operación de los edificios alcancen su funcionamiento óptimo.
- Identificación de áreas de oportunidad en el entrenamiento de habilidades específicas y relevantes, por ejemplo: operación de equipos HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning), tanto en la realización de evaluaciones sobre el estado y desempeño de los equipos, como en el mantenimiento de los mismos.
- La eficiencia energética no sólo se ocupa del ahorro de energía, sino también del confort, salud y seguridad de los ocupantes de las edificaciones. Esto se observa en el área de sistemas HVAC en cuanto a las temperaturas ideales en los distintos horarios y temporadas, así como en la calidad del aire interior. También destaca en el área de iluminación donde la luz puede trabajar a favor del ciclo circadiano aprovechando la utilización de luz azul en el día y ámbar por la noche.

Mejores prácticas identificadas en Estados Unidos - California

- La modernización de los sistemas de HVAC antiguos es muy importante, pero resulta costoso, por ello se están desarrollando opciones para mejorar el desempeño de los existentes.
- Incentivos del gobierno para que el sector privado invierta en tecnologías que permiten reducir el consumo energético, principalmente en industrias clave como la construcción.
- Fomento de los contratos de rendimiento energético en edificaciones.
- Programa de evaluación comparativa que permite el acceso a los dueños de edificios, de cierto tamaño, a información sobre el uso de la energía en sus edificaciones, abriendo así la posibilidad de establecer programas e incentivos más costo efectivos en eficiencia energética.
- California fue el primer estado en adoptar estándares de eficiencia para electrodomésticos y equipo. Ha aprobado estándares para 19 productos que no están considerados por los estándares federales, incluyendo los de las lámparas direccionales y LED. No sólo ha adoptado el mayor número de estándares, sino que los de otros estados se han basado en los de California.
- Lo estándares de interconexión incluyen la cogeneración dentro de las tecnologías eficientes y se ofrecen incentivos para promover su utilización.
- El gobierno establece metas de ahorro energético de largo plazo con cortes periódicos para la revisión de los avances.
- Programas de fijación de límites máximos e intercambio de los derechos de emisión que promueven la eficiencia energética en las edificaciones residenciales y comerciales.
- Productos y tecnologías para las islas urbanas de calor (áreas construidas que son más calientes que las zonas rurales cercanas).
- Las acciones que se están tomando ante esta situación son: aumentar las zonas arboladas y la vegetación, instalar azoteas y techos verdes, colocar techos reflejantes, usar pavimentos reflejantes y permeables y utilizar prácticas de crecimiento inteligente.

Anexo



Anexo

Referencias Bibliográficas

- Adapting to Climate Change: Ensuring Progress in Key Sectors 2013 Strategy for exercising the Adaptation Reporting Power and list of priority reporting authorities
- AEE . www.unendlich-viel-energie.de
- Agencia Danesa de Energía
- Agencia Internacional de Energía.
- Committee in Climate Change
- European Economic Area
- Germany's Association for the Efficient and Environmentally Friendly Use of Energy (ASUE).
- Instituto de Ecología Aplicada, Alemania.
- LBN-Mexico Energy Initiative
- Ministerio de Economía y Energía Alemán
- Plan de Acción Eficiencia Energética UE.
- Policy paper: 2010 to 2015 government policy: energy efficiency in buildings
- The 2016 International Energy Efficiency Scorecard – America Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE)
- The Carbon Plan: Delivering our low carbon future - Presented to Parliament pursuant to Sections 12 and 14 of the Climate Change Act 2008 - Department of Energy & Climate Change - GOV.UK, December 2011
- The Energy Efficiency Strategy: The Energy Efficiency Opportunity in the UK - Department of Energy & Climate Change
- The National Adaptation Programme Making the country resilient to a changing climate
- U.S. Energy Information Administration
- US Green Building Council, 2014
- World Energy Balances, IEA, edición 2014
- World Energy Outlook