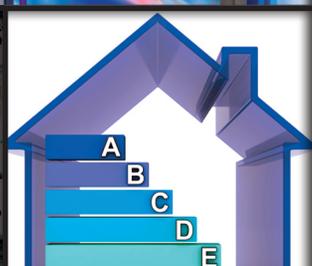


GUÍA C.

DISEÑO DE PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

⌚ Serie sobre Eficiencia Energética



GUÍA C.

Diseño de programas de eficiencia energética

Editores: Arnaldo Vieira de Carvalho y Laura Natalia Rojas
División de Energía, Banco Interamericano de Desarrollo

Autores: Vincent Dufresne, Pierre Langlois, Marie Couture-Roy
y Sébastien Flamand, Econoler Incorporated, Canadá



SERIE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El presente volumen hace parte de la Serie de Guías de Eficiencia Energética de la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo, cuya publicación responde a la carencia de información de fácil acceso y en castellano sobre temas relativos a la eficiencia energética en los países de América Latina y el Caribe. Esta guía contiene ejemplos concretos de proyectos realizados en el ámbito regional y mundial.

Cada volumen trata de aspectos específicos de la eficiencia energética, como por ejemplo las formas de financiamiento y el diseño de programas, las justificaciones que subyacen a la intervención gubernamental en este campo, los marcos institucionales necesarios, iniciativas de estándares y etiquetado, compañías de servicios energéticos y contratos de servicios energéticos por desempeño.

La *Guía C*: Diseño de programas de eficiencia energética está dirigida a ejecutores de medidas de eficiencia energética en instituciones locales, y en particular a aquellos funcionarios de gobiernos locales que vayan a emprender programas de eficiencia energética, o que deseen mejorar y/o transformar sus prácticas en dichos programas. Adicionalmente, se quiere llegar a aquellos funcionarios de empresas de energía que se propongan a implementar medidas de eficiencia energética --bien sea en el área de gestión de demanda (DSM, por sus siglas en inglés) o en respuesta a la existencia de una nueva norma--, y a quienes se desempeñan en instituciones locales (secretarías de gobierno, departamentos, ministerios y entes reguladores) y quieran familiarizarse plenamente con el diseño (o reforma) del marco institucional, jurídico y regulatorio de la eficiencia energética.

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial o personal no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright© 2013 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; ***este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.***

Banco Interamericano de Desarrollo

1300 New York Avenue, N.W.

Washington, DC 20577 USA

Palabras claves: eficiencia energética, conservación de energía, ESCO, contratos de servicios energéticos por desempeño, garantías, ahorros energéticos.

Los editores quieren expresar su gratitud a Leandro Feliciano Alves, Jefe de la División de Energía, por sus comentarios y contribuciones, y a Christiaan Gischler por sus aportes a la realización de esta guía. Además agradecen la revisión de Tomás Sebastián Serebrisky. Federica Bizzocchi colaboró en la revisión y publicación del documento.

Diseño gráfico: Romina Paula Cicerello de MadlyCreatives

Los editores y autores desean hacer un reconocimiento a la contribución en esta publicación del colega y amigo Sébastien Flamand (Econoler-Canada). Sébastien falleció en Marzo de 2011, a sus 34 años, tan solo unos meses después de haber sido diagnosticado con una enfermedad terminal. Extrañamos sus cualidades profesionales y personales, y dedicamos esta Guía a su memoria.

The editors and authors wish to acknowledge the special contribution to this publication of their late colleague and friend Sébastien Flamand (Econoler – Canada). Sébastien passed away in March, 2011 at the age of 34 just a few short months after being diagnosed with an incurable illness. His professional and personal qualities are greatly missed, and we dedicate this booklet to his memory.

Tabla de contenido

Tabla de contenido	IV
GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética.....	1
Introducción	1
Sección C01 Justificación	4
Sección C02 Principales barreras.....	8
Sección C03 Tipos de programa.....	11
Sección C04 Ciclo del programa.....	17
Sección C05 Economía del programa.....	42
Lista de cuadros, recuadros y gráficos	48
Siglas y Acrónimos	50
Referencias	51

Introducción

DESDE LA PRIMERA CRISIS DEL PETRÓLEO EN LA DÉCADA DE LOS AÑOS SETENTA, LOS GOBIERNOS HAN LLEVADO A CABO INTERVENCIONES EN SUS MERCADOS DIRIGIDAS A AHORRAR ENERGÍA. FRENTE A LA OCURRENCIA DE UNA CRISIS ECONÓMICA, POLÍTICA O AMBIENTAL, ESTOS REACCIONAN E IMPLEMENTAN POLÍTICAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL TERRITORIO. SIN EMBARGO, ESTAS POLÍTICAS USUALMENTE SON TEMPORALES Y SE INSPIRAN EN UNA VISIÓN DE CORTO PLAZO, DE MODO QUE UNA VEZ QUE LA CRISIS AMAINA SE LAS ELIMINA, DESMANTELA O ABANDONA, Y LOS MERCADOS VUELVEN A LAS MISMAS DE SIEMPRE (*BUSINESS-AS-USUAL*).

Hoy en día, sin embargo, existen expectativas renovadas de que se logre la sostenibilidad de las políticas públicas diseñadas para acelerar la transición del mercado hacia una mayor eficiencia energética. En general, se puede afirmar que a la opinión pública mundial le preocupan los efectos del cambio climático y la diversificación de las fuentes energéticas, y que se encuentra cada vez más consciente del vínculo que se registra entre la eficiencia energética y los temas aludidos. Entre tanto, los gobiernos han expresado un sólido compromiso con la profundización de la eficiencia energética en sus economías de forma sostenible y con una perspectiva de largo plazo.

En el ámbito global hay suficiente experiencia acumulada en el área de implementación de programas de eficiencia energética, aunque en el caso de ALC (América Latina y el Caribe) es menor pues las iniciativas en este campo son de más reciente aparición. En la actualidad, sin embargo, muchos países de la región están buscando escalar sus intervenciones, y por ello existe una necesidad latente de estudiar y entender las buenas prácticas desarrolladas en el ámbito mundial para que estas puedan ser adoptadas por los ejecutores locales, en aras de aumentar los impactos que se persiguen con el financiamiento de gobiernos y donantes.

En el presente capítulo se introducen los elementos básicos del diseño e implementación de un programa de eficiencia energética, siendo estas iniciativas el punto central de las estrategias gubernamentales para acelerar la transición del mercado hacia un uso más racional de la energía. Se trata de conjuntos de actividades dirigidos a incrementar dicha eficiencia, los cuales pueden ser financiados por una variedad de fuentes y convertirse en un amplio espectro de medidas obligatorias o voluntarias (*recuadro C01*). Por lo general estos programas contienen diferentes medidas o proyectos con características y aplicaciones similares (EPA 2009).

Introducción

RECUADRO C01

Complementariedad de los enfoques obligatorio y voluntario

La experiencia acumulada durante las últimas décadas ha mostrado que la estrategia gubernamental más exitosa en materia de eficiencia energética se basa en una combinación de enfoques voluntarios y obligatorios (PRIEN 2009). Por lo tanto, algunos elementos de política son coercitivos y se imponen, mientras que otros adoptan la forma de incentivos o información que el usuario puede aceptar o no. Los enfoques coercitivos –como por ejemplo los estándares mínimos de eficiencia-- son comunes para evitar el desperdicio de equipos de tecnología. Estos se usan por lo general en el sector residencial para los electrodomésticos y las nuevas construcciones, aunque también se han popularizado en otros sectores y equipos. En el pasado, cronológicamente se introdujeron primero los enfoques voluntarios, como por ejemplo el etiquetado de nuevos equipos, para luego proceder con medidas obligatorias como son los estándares de eficiencia. Esta secuencia tiene por objeto permitir un lapso de adaptación para que se pueda cumplir con las medidas obligatorias.

En América del Norte, Europa y ALC, los gobiernos han creado la figura de **administradores de programa**, que son los organismos o entes encargados de diseñar e implementar las medidas de eficiencia energética allí estipuladas. De acuerdo con esta definición, en la región operan los siguientes entes administradores de programas de eficiencia energética: la AChEE (Agencia Chilena de Eficiencia Energética), anteriormente PPEE o Programa País de Eficiencia Energética; el Procel (Programa Nacional para la Conservación de Energía de Brasil por sus siglas en portugués), y el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética de Uruguay, el cual opera bajo el MIEM (Ministerio de Industria, Energía y Minería).

GUÍA C.

Sección C01

Justificación

GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética



SERIE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

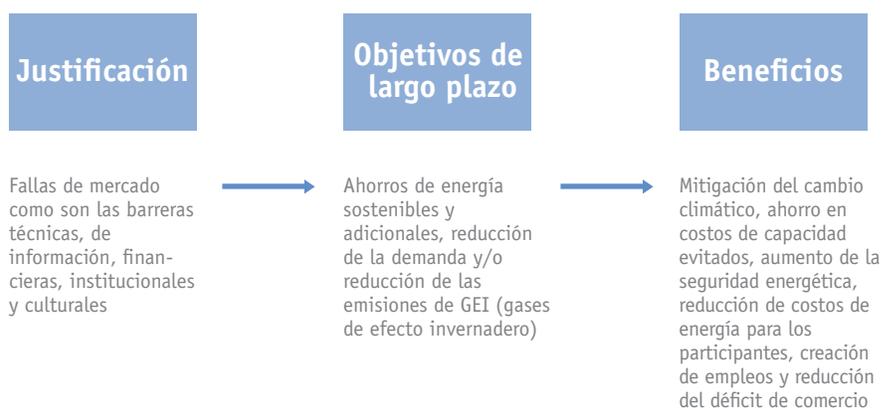


SECCIÓN C01

Justificación

El objetivo de los programas de eficiencia energética es lograr en el mercado ahorros de energía sostenibles y adicionales, es decir, los que se obtienen como resultado de aquellos y que no se habrían producido de otra manera. Estos se manifiestan en un menor consumo de energía o en desplazamiento de capacidad de generación, transmisión y distribución eléctrica. En el gráfico C01 se ilustran algunos conceptos que subyacen a la justificación de las intervenciones en el mercado de eficiencia energética.

Gráfico C01 Justificación de las intervenciones en el mercado de eficiencia energética



La justificación más común para desarrollar e implementar cualquier programa de eficiencia energética es la mitigación de las fallas de mercado, también denominadas barreras (EPA 2009). El supuesto detrás de cada intervención del gobierno es la existencia de barreras en los mercados que impiden que estos sean eficientes por sí solos en el manejo y uso de la energía. Debido a estas barreras, las señales del precio de la energía en el mercado no aceleran por sí mismas la inversión a una tasa tal que permita realizar el potencial necesario de eficiencia energética para beneficio de toda la sociedad (EPA 2009).

Con los programas de eficiencia energética se busca hacer frente a estas barreras para así generar ahorros adicionales de energía que, como se dijo anteriormente, son aquellos que no se producirían si no se hiciera nada al respecto (*business as usual*). Actualmente se dispone de varios tipos de programas ya probados para hacer frente a un amplio rango de barreras de mercado (EPA 2009). Por lo general, los entes administradores de programa se enfocan en aquellas iniciativas que generen inversión incremental en eficiencia energética, tal y como se describe en el **recuadro C02**.

RECUADRO C02

Diferencia entre conservación de energía y eficiencia energética

Por eficiencia energética se entiende “el uso de menos energía para producir bien sea el mismo nivel de servicio o uno mejor para el consumidor, de manera económicamente eficiente” (EPA 2009). Esto por lo general implica un incremento determinado de inversión para modernizar una instalación existente, reemplazar un equipo no óptimo, o adquirir uno cuyo consumo de energía sea menos intensivo.

Por conservación de energía se entiende “el uso de una menor cantidad de energía bien sea prescindiendo de algunos usos, reduciendo otros o utilizando menos energía para realizar la misma función o una mejorada” (EPA 2009). Por lo tanto, teóricamente la conservación de energía es un concepto más amplio que la eficiencia energética, la cual forma parte de la primera.

El debate entre el enfoque de conservación de energía y el de eficiencia energética fue muy intenso en América del Norte a finales de la década de los años setenta y principios de la de los años ochenta, especialmente después de que algunos programas cuyo objetivo era cambiar los parámetros de construcción hicieran que los estándares de temperatura y calidad del aire interior de las edificaciones se fijaran por debajo de lo que se consideraba aceptable. Surgió entonces la necesidad de definir con mayor precisión los objetivos a alcanzar con un programa de esta índole. Hoy en día, la mayoría de los ejecutores de este tipo de iniciativas coincide en que estas se deben diseñar con base en un concepto de eficiencia energética que permita preservar la salud y el bienestar de los ocupantes de la edificación, y en última instancia su productividad.

En ALC se ha registrado por lo general una tendencia a querer apresurar la obtención de resultados de ahorro en un determinado programa. A la luz de lo ocurrido en América del Norte en la década de los años setenta, cabría esperar que esta actitud puede conducir más bien a una disminución del nivel de confort en vez de traducirse en inversiones en sistemas adecuados, socavando así el apoyo del público a las intervenciones gubernamentales en materia de eficiencia energética.

Los evaluadores de programas por lo general reconocen que la mayoría de las medidas de conservación de energía basadas en la modificación de conductas o en cambios operativos tienen una vida útil más corta (aproximadamente un año) que la de las medidas basadas en inversiones en eficiencia energética. Por lo tanto, la eficiencia energética (que requiere una cierta inversión) puede conducir a un mayor ahorro sostenible que las medidas de conservación de energía.

Las medidas operativas de conservación de energía entrañan por lo general un costo bajo o casi nulo, mientras que sus retornos sobre la inversión son a menudo muy altos y por ello resultan atractivas para los usuarios finales. Sin embargo, desde la óptica de un ente administrador de programa, este tipo de medidas generalmente conduce a disminuir el ahorro anual, en comparación con otras medidas intensivas en capital y por eso privilegian la aplicación de estas últimas.

En suma, no se trata de sugerir aquí que los cambios de comportamiento y una reducción adecuada del nivel de uso no sean importantes; se busca más bien hacer énfasis en el hecho de que la inversión en eficiencia energética es fundamental y que es por eso que tantos programas contienen actividades destinadas a confrontar los obstáculos financieros que se interponen a estos esfuerzos.

Los beneficios que reporta alcanzar la meta de ahorros establecida son numerosos: (i) mitigación del cambio climático y disminución de la vulnerabilidad causada por la dependencia de energía importada; (ii) costos evitados en capacidad máxima de generación, transmisión y distribución; (iii) preservación de los recursos naturales nacionales; (iv) reducción del costo de la energía para los sectores más pobres; (v) aumento de la productividad y competitividad de las compañías en la economía, y (vi) mayor confianza en el sector energético, entre otros.

Como se verá posteriormente en la sección C05, los programas de eficiencia energética brindan beneficios cuantificables tanto a los participantes directos como a la sociedad en su conjunto, tema este que ha sido tratado en más detalle en la Guía B.

GUÍA C.

Sección C02

Principales Barreras

GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética



SERIE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA



SECCIÓN C03

Principales Barreras

Las barreras son situaciones del mercado que restringen la eficiencia económica y por ello se obtienen resultados económicos inferiores a los óptimos (EPA 2009). En la literatura sobre eficiencia energética se menciona una amplia variedad de barreras de mercado (cuadro C01), y prácticamente todas ellas se manifiestan en los países de la región.

Dada su importancia, el análisis de las barreras es consustancial a los estudios de mercado y se debe realizar antes de diseñar e implementar un determinado programa de eficiencia energética. Sin embargo, no basta con enumerarlas como se hace en el cuadro C01; se necesita además realizar un análisis detallado de aquellas barreras que operan a la luz de una determinada oportunidad de programa. Así, un análisis de barreras útil deberá llevarse a cabo en un segmento del mercado, o en unos pocos, y limitarse a un grupo específico de tecnologías. Asimismo, y como se verá más adelante, se debe comparar la importancia de cada una de las barreras mediante la recolección de datos primarios de mercado a través de instrumentos como entrevistas, grupos seleccionados o focales y encuestas.

Las barreras se pueden categorizar en cinco clases: institucionales/culturales; financieras; técnicas; de información, y de mercado. Esta categorización facilita la labor del analista en la medida en que presenta las barreras en forma concisa y le permite establecer comparaciones entre diversas oportunidades de mercado.

CUADRO C01

Cinco categorías de barreras que se interponen a una economía eficiente en función de la energía

CATEGORÍA	EJEMPLO DE BARRERAS
Institucional/ cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras regulatorias: restricciones contraproducentes o disposiciones relativas al mercado. - Proceso de participación poco útil, demorado y complejo de los actores interesados en programas existentes. - Barrera de agente principal: la entidad que invierte en las instalaciones o en los equipos no está a cargo de la facturación del servicio. - Decisiones irracionales, bajo nivel de educación, creencias, tradiciones y/o comportamientos de algunos miembros de la sociedad. - Cultura corporativa y organizacional. - Poca confianza en que las medidas de eficiencia energética logren generar ahorros reales. - Conexión entre el volumen de ventas y la rentabilidad de las empresas de energía. - Dudas acerca de que los programas de eficiencia energética permitan realmente posponer la inversión en la ampliación de la capacidad de generación. - Falta de capacidad para considerar, diseñar y/o hacer cumplir los códigos y estándares.

CATEGORÍA	EJEMPLO DE BARRERAS
Financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Alta inversión inicial en medidas de conservación de energía cuando el financiamiento es limitado. - Largo periodo de retorno a la inversión para las medidas de eficiencia energética intensivas en capital (el periodo de retorno por lo general se utiliza para la decisión de inversión). - Alto costo de decisión o de desarrollo del proyecto. - Alto costo de financiamiento y falta de apalancamiento para los usuarios finales. - Escasez de créditos comerciales, y de arrendamiento o apalancamiento financiero para la inversión en eficiencia energética y/o de los usuarios finales. - Desinterés de los bancos comerciales locales y otras instituciones financieras en el negocio de la eficiencia energética. - Inexistencia de contratos por desempeño del tipo “ahorros compartidos” para los usuarios finales. - Desconocimiento, por parte de la banca, de modalidades de financiamiento de eficiencia energética. - Percepción de alto riesgo de los bancos comerciales locales y otras instituciones financieras. - Desconocimiento del valor monetario de los ahorros. - Transacciones pequeñas desde el punto de vista de los bancos comerciales y otras instituciones financieras.
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de tecnología o tecnología inmadura. - Altos costos ocultos (mantenimiento, instalación, reparación). - Repuestos y/o técnicos calificados disponibles solo en el exterior. - Incertidumbre y riesgos en torno a los ahorros de energía, a la efectividad del sistema en cuanto a obtener el resultado esperado, a la probabilidad de fallas, etc.
De información	<ul style="list-style-type: none"> - Barrera de costos de transacción: los usuarios no están dispuestos a invertir recursos (tiempo y esfuerzo) en tomar una decisión económicamente óptima. - Información no disponible. - El consumo de energía de equipos e instalaciones no se encuentra a la vista del consumidor. - Falta de conciencia sobre los beneficios de la eficiencia energética. - Información contradictoria (beneficios de lámparas fluorescentes compactas versus preocupaciones ambientales relacionados con su contenido de mercurio). - Riesgo técnico percibido: ajuste por riesgo
De mercado	<ul style="list-style-type: none"> - Barrera de disponibilidad: falta de tecnologías de eficiencia energética asequibles y adecuadas a las condiciones locales. - Cobertura incompleta: el bien o servicio está disponible solo parcialmente en el territorio. - Desactualización tecnológica o technology dumping. - Mercado de equipos y automóviles de segunda mano. - Problemas con los distribuidores de equipos (por ejemplo, baja calidad de la capacitación de personal y alta rentabilidad de equipos menos eficientes).

Fuente: Adaptado de Hydro-Québec (2009a), Hydro-Québec (2009b) y ESMAP 2008.

Nota: Esta lista no pretende ser exhaustiva ni presentar barreras mutuamente excluyentes.

GUÍA C.

Sección C03

Tipos de programas

GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética



SERIE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA



Tipos de programas

Programas de eficiencia energética versus programas de gestión de demanda

La eficiencia energética es parte de la categoría general de actividades que se conoce como DSM (gestión de demanda por sus siglas en inglés), cuyas actividades se dirigen a influir en los usuarios finales de la energía (EPA 2007a).

La respuesta a la demanda (*demand response*) es otra categoría de programas de DSM. De esta hacen parte los “cambios en el consumo de electricidad en respuesta a modificaciones en el precio de la misma a través del tiempo, o como resultado del pago de incentivos destinados a inducir un menor uso de electricidad en momentos en que se registran altos precios en el mercado mayorista o cuando la fiabilidad del sistema está en peligro” (EPA 2007a). Los programas de respuesta a la demanda buscan principalmente reducir la demanda del sistema durante los períodos pico en el sistema. En cambio, el principal objetivo de largo plazo de un programa de eficiencia energética es reducir el consumo de energía del sistema durante todo el año.

Los programas de respuesta a la demanda pueden ser más efectivos que los de eficiencia energética en la medida en que hacen que los sistemas sean más confiables y además reducen los costos de capital asociados a las inversiones en aumentos de capacidad. Al mismo tiempo, sin embargo, estas iniciativas disminuyen el uso de energía en mucho menor cantidad que los programas de eficiencia energética y por ello tienen un menor impacto en las emisiones de GEI y en la seguridad energética (EPA 2007a).

Dado que la presente guía se concentra en los programas de eficiencia energética, a continuación se presenta la clasificación de los mismos según la naturaleza de las actividades que los integran (cuadro C02).

CUADRO C02

Clasificación de los programas de eficiencia energética por actividad

TIPO	DEFINICIÓN CORTA	BARRERAS TÍPICAMENTE MITIGADAS	EJEMPLOS
Programas de retiro	Retirar, dismantelar y/o reciclar piezas y equipos ineficientes del mercado.	De mercado (mercado de segunda mano para equipos y autos). Los hogares mantienen guardados equipos ineficientes como repuesto de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> - Dinero en efectivo por autos viejos en Estados Unidos. - Programa de retiro de camiones de la AChEE en Chile. - Programa de retiro de refrigeradores de Hydro-Québec en Canadá. - Programas de CFL (lámparas compactas fluorescentes por sus siglas en inglés) basados en metodologías del MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio).
Códigos, estándares y programas de etiquetado	El principal objetivo es definir y hacer cumplir niveles obligatorios de eficiencia en edificaciones y productos y/o proporcionar información a los consumidores acerca de la huella energética de los productos.	De mercado: desactualización tecnológica y/o de información (el consumo de energía de los productos no se encuentra a la vista del consumidor).	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de estándares y etiquetado de la Oficina de Eficiencia Energética de Canadá, Procel en Brasil, MIEM en Uruguay, CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía) en México y Plan de Eficiencia Energética de Perú, entre otros. - Código para edificios ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado, por sus siglas en inglés) 90.1 en Estados Unidos o CMNEB (Código Modelo Nacional de Energía para Edificaciones por sus siglas en francés) Canadá.
Programas de educación, capacitación y concienciación	El objetivo primario es informar a los consumidores y proveedores acerca de la eficiencia energética y tomar medidas con base en dicha información (EPA 2007a).	Institucionales/culturales (varias), de información (varias), técnicas (falta de capital humano capacitado).	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Dollar to \$ense en Canadá. - Premio de Eficiencia Energética Nacional de Uruguay. - “Juega con Mariluz” en Uruguay. - “Siga la corriente” en Chile. - Certificación de Gerente de Energía conferido por la Asociación de Ingenieros de Energía en Estados Unidos. - PNESER (Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable) para Nicaragua.

TIPO	DEFINICIÓN CORTA	BARRERAS TÍPICAMENTE MITIGADAS	EJEMPLOS
Programas de incentivos/ subsidios	Proporcionar incentivos a los usuarios finales para que adopten tecnologías eficientes frente a otras alternativas. Funciona a base de donaciones en vez de préstamos.	Financieras (medidas con alta inversión inicial) y/o de mercado (bien parcialmente disponible en el territorio).	<ul style="list-style-type: none"> - NJCEP (Programa de Energía Limpia de New Jersey por sus siglas en inglés): medidas formuladas para el sector comercial e industrial de New Jersey, Estados Unidos. - Programa de nuevos hogares en California, Edison, Southern California. - Motores industriales e iluminación industrial/comercial/residencial de FIDE/CFE/NAFIN de México (préstamo BID).
Programas de transformación de mercado	El objetivo principal es cambiar el funcionamiento del mercado de eficiencia energética, el cual tiende a obtener los ahorros de energía indirectamente.	Institucionales/culturales (varias), de información (varias), de mercado (varias) y/o financieras (varias).	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de iluminación residencial de Hydro-Québec. - Programa Flex Your Power de CPUC (Comisión de Empresas de Servicios Públicos de California por sus siglas en inglés). - Programa de descuentos para motores eléctricos eficientes FIDE/CFE/NAFIN de México (préstamo BID)
Programas de financiamiento	El objetivo principal es proporcionar acceso a capital de riesgo, préstamos, arrendamiento financiero y/o contratos de desempeño.	Financieras (acceso a financiamiento, ya sea apalancamiento, préstamos o arrendamiento financiero; desinterés de bancos comerciales en el negocio de eficiencia energética).	<ul style="list-style-type: none"> - Fondo de Eficiencia Energética de Bulgaria. - Línea de crédito de eficiencia energética CORFO (Corporación de Fomento de la Producción) en Chile. - Financiamiento FIDE en México. - Fondo de garantía industrial de Túnez.
Programas de cambio de combustible	Programas de cambio de combustible son usados para incrementar el uso de una fuente de energía que es más deseada desde un punto de vista de estrategia nacional. También puede ser usado como un programa de gerenciamiento de la demanda.	Institucionales/culturales (fuentes de energía con las que los usuarios finales no están familiarizados), de mercado (la fuente de energía no está disponible en todo el territorio) y/o financieras (varias).	<ul style="list-style-type: none"> - Antiguo programa de bi-energía de Hydro-Québec. - Programas de cambio de combustible residencial e industrial de Túnez (electricidad y gas).

Fuente: Adaptado de Hydro-Québec (2009a), y EPA (2007a).

La línea que existe entre los programas caracterizados como de incentivos/subsidios, de transformación del mercado y de financiamiento puede ser muy delgada. Se podría decir en principio que todos los programas son de transformación de mercado en la medida en que implican una serie de cambios en la manera en que allí se llevan a cabo las actividades de eficiencia energética.

Sin embargo, si se comparan estrictamente los programas de transformación de mercado con los de incentivos/subsidios, o con los de financiamiento, los primeros comportan otro tipo de actividades como concienciación, comunicación y capacitación de manera integrada con el propósito de incrementar la probabilidad de obtener un impacto en el largo plazo. Por su parte, y siguiendo su definición estricta, los programas de incentivos/subsidios generalmente actúan en el final de la cadena de distribución, es decir, los usuarios finales, mientras que los primeros no solo trabajan con los usuarios finales sino además con los fabricantes, importadores, distribuidores y gremios de comercio. Ahora, todos los programas de incentivos/subsidios, de transformación de mercado y de financiamiento pueden involucrar incentivos a los usuarios finales a través de donaciones.

En el cuadro C03 se introduce una muestra de métodos usados para establecer la magnitud de dicho incentivo/subsidio por cada transacción.

CUADRO C03

Métodos tradicionales para dimensionar el incentivo usado en programas de incentivos/subsidios

MÉTODOS	DEFINICIÓN	BARRERAS TÍPICAMENTE MITIGADAS	EJEMPLOS
Medidas normativas	Permiten a los consumidores elegir el equipo eficiente de una lista preseleccionada y así recibir un incentivo fijo. Esto significa que por una (1) variable se puede afectar el desempeño.	Financieras (alta inversión inicial de las medidas) y/o de mercado (bien parcialmente disponible en el territorio).	<ul style="list-style-type: none"> - NJCEP: medidas formuladas para el sector comercial e industrial de New Jersey, Estados Unidos. - Programa de nuevos hogares en California, Edison, Southern California.
Medidas seminormativas	Son similares a las medidas normativas, aunque el desempeño puede verse afectado por más de una variable.	Financieras (alta inversión inicial de las medidas) y/o de mercado (bien parcialmente disponible en el territorio).	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de iluminación residencial de Hydro-Québec.
Basadas en el desempeño	Se pueden implementar varias medidas de eficiencia energética en una instalación. La subvención dependerá de los ahorros alcanzados.	Financieras (alta inversión inicial de las medidas).	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Iniciativa de Edificios de Hydro-Québec en Canadá. - Programa de nuevos hogares en California "Método de desempeño".

Fuente: Adaptado de Hydro-Québec (2009a), EPA (2007a), NJCEP (2012).

Las de carácter **normativo** son medidas relativamente simples, discretas y homogéneas de eficiencia energética. En este caso solo se necesita una valoración de los ahorros de energía, como por ejemplo el uso de ahorros considerados, cuya definición se presenta en el **recuadro C03**, junto con la metodología de medición y verificación (M&V).

RECUADRO C03

Diferencias entre medición y verificación, y ahorros considerados

Antes de hacer cualquier distinción, los lectores deben saber que la energía y el ahorro de la demanda no se pueden medir directamente: solo se pueden estimar. Los ahorros se determinan comparando el uso de energía antes y después de que se implemente un determinado programa. Sin embargo, no es posible medir lo que habría ocurrido en ausencia del mismo (EPA 2007a). Es así como la **medición y verificación**, por una parte, y los **ahorros considerados**, por otra, constituyen dos tipos de enfoques para calcular el ahorro de energía en un proyecto determinado.

- **Medición y verificación o M&V:** Se trata de un método utilizado para calcular el ahorro que comporta algunas actividades de medición. M&V se refiere a la recopilación de datos, mediciones y análisis utilizados para estimar la demanda energética y el ahorro producido en sitios o proyectos individuales. M&V puede ser o no un subconjunto de las actividades de evaluación de impacto del programa (EPA 2007a).
- **Ahorros considerados (deemed savings):** Estos constituyen una estimación del ahorro de energía en un proyecto determinado (como por ejemplo una medida específica de conservación de energía) que no implica medición. Se trata de un cálculo de ingeniería basado exclusivamente en supuestos y fórmulas técnicas reconocidos y respaldados ya sea por la literatura especializada o a través de la práctica. El nivel de ahorro se estipula y se fija de común acuerdo durante la evaluación con base en medidas estandarizadas (EPA 2007a).

El enfoque de ahorros considerados no debe rechazarse de antemano. Algunas veces el tamaño de la operación de los programas no justifica el uso de M&V, incluso en su forma más simple, mientras que en otras ocasiones se registran efectos de distorsión que tienen mayor influencia en el impacto total del programa que las estimaciones técnicas inexactas. En tal caso, sería mejor invertir recursos en la cuantificación y corrección de dichos sesgos. El personal técnico podría revisar con cierta frecuencia las estimaciones de ahorros considerados para mantenerlos al día, o si no se podría acudir a firmas externas de ingeniería para que realicen cálculos avanzados de los ahorros (por ejemplo mediante la simulación de edificios).

Las medidas **seminormativas** tienen un nivel medio de complejidad. Estas requieren de una simple medición y verificación del desempeño para evaluar los ahorros de energía.

Por su parte, los programas basados en el **desempeño** requieren una valoración de ahorros de energía con un mayor grado de complejidad, pues exigen una medición y verificación exhaustiva del desempeño.

GUÍA C.

Sección C04

Ciclo de programa

GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética



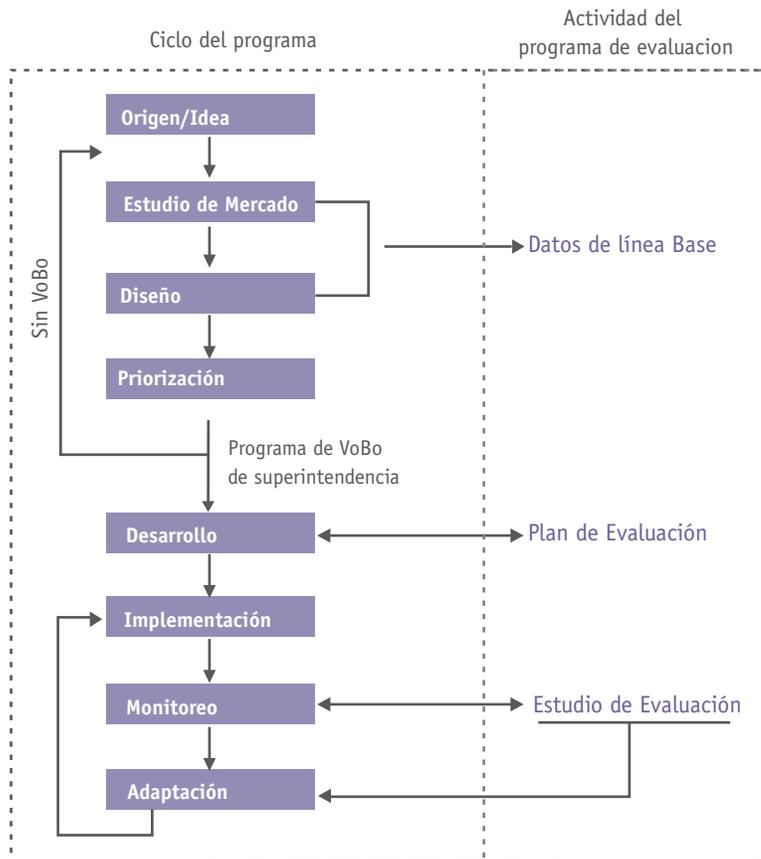
SERIE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA



SECCIÓN C04

Ciclo de programa

Gráfico C02 Ciclo de programa de eficiencia energética



Fuente: Elaboración propia.

Las buenas prácticas presentadas en el ciclo de programa se basan en las enseñanzas acumuladas durante 30 años de implementación de este tipo de esfuerzos. Su uso conlleva un proceso eficaz de ejecución, así como un incremento de la efectividad en función de los costos de los programas de eficiencia energética (es decir, maximizan los ahorros por contribuyente, o por dólar gastado por contribuyente). Las buenas prácticas también reducen los riesgos de que se presenten fallas en los programas o de que se apliquen mecanismos inefectivos. Cada uno de los pasos presentados en el gráfico C02 se explicará en detalle en las páginas siguientes.

Contar con una metodología detallada para una intervención de eficiencia energética no es un lujo. Cuando el presupuesto disponible para las actividades del programa es limitado, resulta incluso más importante ejecutar todos los pasos de una forma sistemática pues el organismo

administrador no puede gastarlo en actividades poco apropiadas. El proceso de ejecución, desde el origen/idea hasta el lanzamiento de la iniciativa puede llevar fácilmente alrededor de seis a ocho meses. La experiencia ha demostrado una y otra vez que apresurar el proceso se traduce en un desperdicio de recursos financieros.

Origen/idea

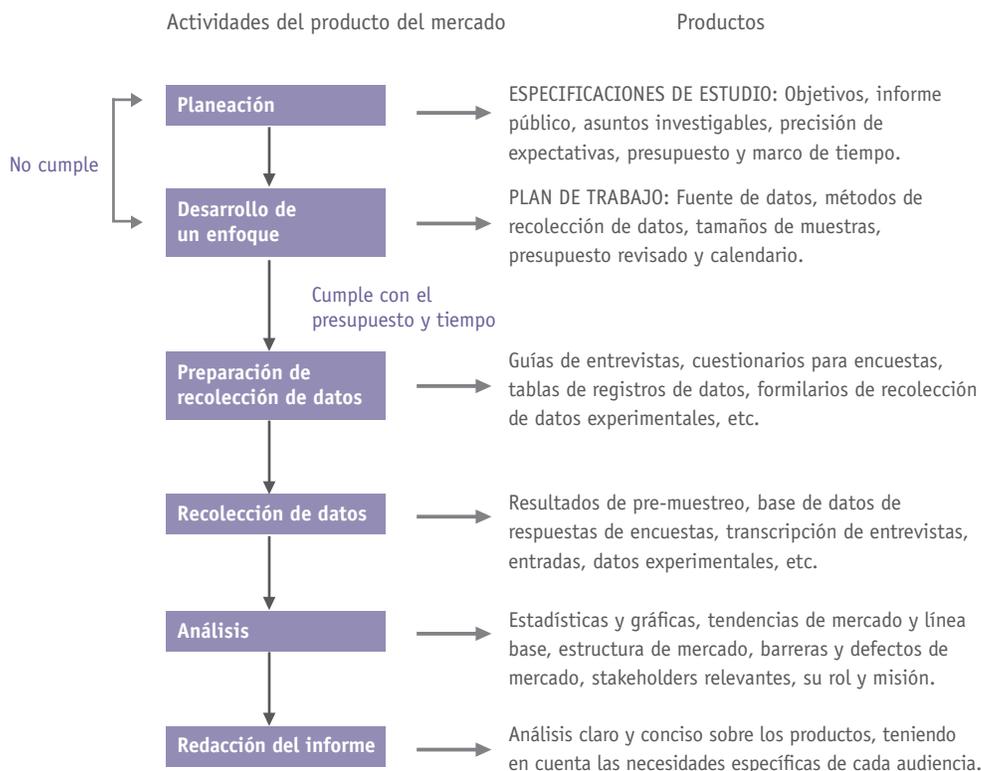
La idea o ideas para un programa pueden provenir de diferentes fuentes o de actividades previas. El mercado de oportunidades de eficiencia energética puede identificarse, por ejemplo, durante un estudio de potencial de mercado, una evaluación de otra iniciativa o de proyectos piloto llevados a cabo a raíz del surgimiento de nuevas tecnologías. En esta etapa, la idea usualmente se expresa como una oportunidad de programa de eficiencia energética indicando en qué consistirá, sin que todavía se haya confirmado cómo se lograrán las metas de ahorro. Las ideas para un programa también pueden provenir de las decisiones políticas de un gobierno frente a una crisis, de la acción de grupos de presión (*lobbies*) y/o de experiencias internacionales, entre otras.

Estudio de caracterización del mercado

El estudio de caracterización del mercado es sin duda el elemento más importante y sin el cual no es posible diseñar un programa de eficiencia energética. El propósito del mismo es obtener los datos de mercado necesarios para realizar el análisis preliminar de una oportunidad de programa de eficiencia energética¹. Su alcance se limita a uno o a unos pocos segmentos de mercado y a una o a unas pocas tecnologías. Un estudio de esta índole contiene un análisis cualitativo y uno de carácter cuantitativo. Es esencial completar el estudio de caracterización de mercado antes de desarrollar cualquier diseño de programa, dado que las decisiones a este respecto se deben tomar con base en el anterior. A continuación se describe su metodología típica (gráfico C03).

1 Existen además los estudios de **potencial del mercado** de eficiencia energética, en los cuales se hace una valoración pormenorizada del potencial de ahorro de energía para numerosos segmentos del mercado y diferentes tecnologías; estos por lo general requieren cantidades sustanciales de recursos financieros y sus pormenores se presentan en la Guía D de esta serie. A diferencia de los estudios de caracterización, los de potencial son exclusivamente cuantitativos y son las herramientas empleadas por los estrategas para identificar aquellas oportunidades de mercado que ofrezcan el mayor potencial de ahorro, es decir, las ideas de programa más adecuadas para una determinada jurisdicción. Un estudio de potencial de mercado es un paso esencial que se recomienda incluir en cualquier reforma del marco estructural o cuando se buscan recursos adicionales de financiamiento para el campo de la eficiencia energética. Cabe advertir que los estudios del potencial de mercado no deben mezclarse con los de caracterización, los cuales deben llevarse a cabo independientemente de si la idea del programa se originó o no en un estudio de potencial.

Gráfico C03 Metodología típica de un estudio de caracterización de mercado



Fuente: Elaboración propia.

Entre los mencionados en el gráfico C03, los productos principales de un estudio de caracterización son la descripción narrativa del mercado (usualmente denominada “historial del mercado”); las barreras a la eficiencia energética; la identificación de las partes interesadas o actores relevantes; las tendencias del mercado y la situación previa a la intervención o *business* as usual; la línea de referencia del consumo de energía, y el potencial de ahorro alcanzable. En lo que resta de esta sección se presentarán detalles de cada una de las actividades ilustradas en el gráfico C03.

Planificación del estudio de caracterización del mercado

Durante la etapa de planificación, los analistas deberán establecer los objetivos y el alcance del estudio de mercado. Antes de poner en marcha cualquier actividad, es necesario responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son el/los objetivo(s), usos y antecedentes del estudio?
- ¿Cuál es el público destinatario del estudio? (¿Quién leerá el informe?)
- ¿Cuáles son las actividades previstas y los resultados esperados?

- ¿Existen temas particulares que se espera sean abordados en el estudio de mercado?
- ¿Existen ya datos de mercado?
- ¿Existen fuentes seleccionadas de datos de mercado?
- ¿Hay posibilidad de conseguir datos de acceso restringido (por ejemplo, base de datos de clientes de servicios públicos)?
- ¿Cuáles son niveles de precisión y rigurosidad esperados?
- ¿Cuál es el monto de financiamiento asignado a la investigación de mercado?
- ¿Cuál es el plazo de entrega de los principales productos?
- ¿Cuál es el historial de los programas de eficiencia energética en el área a investigar?
- ¿Qué efecto tiene este historial de mercado sobre los supuestos iniciales?

Al final de la planificación, el analista deberá haber elaborado una lista de temas a investigar como la que aparece en el ejemplo que se presenta en la columna de la izquierda del cuadro C04

CUADRO C04

Ejemplo de cuadro de asuntos a investigar en un estudio de caracterización del mercado

TEMA	FUENTES PRINCIPALES	MÉTODOS	PROPÓSITO	INTERNO/ EXTERNO*
Conocimiento de los consumidores sobre motores eficientes	Usuarios	Encuesta telefónica	Determinar las barreras de mercado	Externo
Percepción del precio de motores eficientes	Usuarios	Encuesta telefónica	Determinar las barreras de mercado	Externo
Percepción de la relación con el comerciante	Usuarios	Encuesta telefónica	Determinar las barreras de mercado	Externo
Confianza del cliente en cuanto a los ahorros del motor eficiente	Usuarios	Encuesta telefónica	Determinar las barreras de mercado	Externo
Conocimiento de los comerciantes acerca de motores eficientes	Comerciantes al por menor	Entrevistas comprador encubierto**	Determinar las barreras de mercado	Externo
Función de la asociación de fabricantes de motores	Asociación de fabricantes	Entrevistas	Determinar las barreras de mercado	Externo
Información técnica sobre motores eficientes	Base de datos de asociación de fabricantes XYZ	Reseña de la literatura existente	Caracterizar las medidas de eficiencia	Externo

TEMA	FUENTES PRINCIPALES	MÉTODOS	PROPÓSITO	INTERNO/ EXTERNO*
Uso medurado de energía en el sector	Estudio existente XYZ	Reseña de la literatura existente	Proyectar y desagregar la línea de referencia	Interno
Coefficientes de emisión (tonelada de dióxido de carbono por kWh de electricidad) en la jurisdicción.	Estudio existente ABC	Reseña de la literatura existente	Cálculo de beneficios sin valor monetario	Interno

Fuente: Elaboración propia.

Notas: *Interno quiere decir que el contratante tiene los datos y puede proporcionárselos al contratista. Externo implica que el contratista tiene que buscar tales datos. **Comprador encubierto (mystery shopper): Se trata de un representante del grupo de analistas que va donde el comerciante al por menor de forma anónima y hace preguntas al personal sobre el asunto como si fuera un cliente normal.

La pregunta sobre el financiamiento del estudio de mercado debe responderse con base en el plan de inversiones previsto. Los fondos asignados a este deben corresponder al tamaño de la inversión del programa. Además, los estudios de mercado son a menudo ejecutados por un contratista. Por eso es muy importante para el contratante definir los objetivos y el alcance del mismo --sin ir más allá de las necesidades establecidas-- y documentarlos con el fin de que los contratistas prepararen un plan de trabajo integral y adecuado. La duración del estudio no solo dependerá del ritmo de trabajo del grupo de investigación, sino también de la rapidez con que proporcionen sus respuestas los actores estudiados. En general, los estudios de caracterización de mercado pueden demorar entre uno y tres meses.

Diseño del enfoque

El propósito de esta actividad consiste en determinar los métodos de recopilación de datos que permitan abordar los temas previamente definidos, cuyo resultado principal será el plan de trabajo para la ejecución del estudio de caracterización del mercado.

En proceso se inicia con el examen de los datos disponibles para determinar si son lo suficientemente detallados y de calidad. Posteriormente se seleccionan los métodos de recolección de datos primarios y secundarios (**recuadro CO4**), y se establecen la población destinataria y el tamaño de las muestras.

RECUADRO C04

Datos primarios y secundarios

Los datos primarios son datos brutos que provienen directamente de las partes interesadas del mercado. Este tipo de datos se obtiene a través de métodos de recolección como entrevistas, encuestas y grupos seleccionados o focales.

Los datos secundarios son aquellos que han sido recopilados y analizados por otros investigadores; incluyen estudios previos, cifras de ahorros considerados, opiniones de expertos y estimados.

Cabe notar aquí que es necesario invertir recursos en la recolección de datos primarios. El reciclaje constante de datos secundarios conduce a que se produzca una desconexión entre los ejecutores de las iniciativas de eficiencia energética y la realidad del mercado. Este es un obstáculo comúnmente observado por los autores de literatura especializada en América Latina y el Caribe.

El proceso de recopilación de datos primarios exige lograr un balance entre precisión estadística y grado de esfuerzo. Por lo tanto, es posible que se necesite un cierto nivel de iteración para que haya equilibrio entre el presupuesto y el grado de rigurosidad esperado.

Preparación de la recolección de datos

La recolección de datos es, sin duda, la actividad de un estudio de mercado que más recursos exige; por eso debe ser planeada y preparada de manera pormenorizada y con anticipación. Durante la preparación, los analistas deberán diseñar las guías de entrevistas, el protocolo de observación de campo, los cuestionarios de encuestas, los cuadros de registro de datos, y los formularios experimentales de recolección de datos, entre otros. Antes de empezar la actividad de recopilación de datos públicamente, se recomienda a los analistas cotejar su material con un formulario de control de calidad e implementar la herramienta de investigación a una muestra limitada de encuestados.

Recolección de datos

La recolección de datos primarios puede incluir la implementación de uno o más métodos de los que se presentan en el cuadro C05.

CUADRO C05

Métodos tradicionales de recolección de datos primarios utilizados en los estudios de caracterización de mercado

MÉTODO	EXPLICACIÓN/EJEMPLOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Visitas y auditoría preliminar (walk-through in situ)	<p>Breve visita a las instalaciones específicas de energía de los usuarios finales.</p> <p>La auditoría tutorial puede ir acompañada de un análisis, algunos cálculos y de la identificación de medidas de eficiencia energética de fácil implementación.</p>	<p>Datos de alta calidad.</p> <p>Aumento de la confianza de la audiencia a partir de los resultados del estudio.</p>	<p>Lograr significancia estadística es relativamente costoso.</p> <p>Deben ser cuidadosamente preparadas con formularios estandarizados y cuadros.</p> <p>La realización de visitas frecuentes requiere una remuneración para aumentar la aceptación (por ejemplo, US\$50 en el sector residencial).</p>
Auditorías completas de eficiencia energética	<p>Estudio detallado in situ a una instalación determinada. Se incluyen varias visitas, se hace una recopilación de datos pormenorizada y un análisis profundo del consumo energético de la instalación; las recomendaciones resultantes se entregan a los usuarios finales de energía.</p>	<p>Datos de alta calidad.</p> <p>Puede ser un programa en sí mismo cuando la barrera a eliminar es de información.</p>	<p>Lograr significancia estadística es relativamente costoso.</p> <p>Deben ser cuidadosamente preparadas con formularios estandarizados y cuadros.</p> <p>Se necesita capacidad en el mercado para realizar las auditorías.</p>
Entrevistas detalladas	<p>Grupos de discusión pequeños o entrevistas uno a uno con preguntas abiertas.</p>	<p>Más profundas y de mayor alcance que las preguntas cerradas de las encuestas.</p> <p>Un entrevistador capacitado puede reaccionar con la primera respuesta y obtener más datos acerca del tema investigado.</p>	<p>Menor muestreo.</p> <p>Posibilidad de sesgo por parte del entrevistador.</p> <p>Reto logístico.</p>
Grupos seleccionados o focales	<p>Un pequeño grupo de personas (entre 4 y 12) con un moderador.</p>	<p>Se utilizan para obtener opiniones o primeras reacciones sobre asuntos particulares.</p>	<p>No constituyen necesariamente una muestra representativa.</p> <p>Algunos participantes pueden dominar la discusión y requerir la intervención del moderador.</p> <p>Cuando son muy grandes, es difícil controlar la dinámica de grupo.</p>

MÉTODO	EXPLICACIÓN/EJEMPLOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Paneles Delphi	Se somete un grupo de preguntas a un comité de expertos donde cada uno responde por su cuenta; los analistas resumen las respuestas y proveen retroalimentación a los expertos (se repite tantas veces como sea necesario).	Útiles para abordar asuntos complejos; exigen un buen nivel de experiencia.	No son adecuados para cualquier tipo de datos y asuntos a investigar.
Observación de campo a comerciantes al por menor	Se busca observar la interacción con el cliente utilizando los procedimientos y técnicas del comprador encubierto; esto con el fin de entender las necesidades y comportamientos del cliente y del vendedor.	Pueden ser menos costosos que otros métodos de recolección de datos. Menos sesgada. No requiere cita.	Requiere la misma cantidad de tiempo que las entrevistas, pero el análisis es menos profundo.
Encuestas	Cuestionarios que se administrados durante una entrevista cara a cara o por teléfono, correo postal, correo electrónico, fax, etc.	Menos costosas que las entrevistas, visitas in situ y auditorías. Puede obtenerse una muestra grande. Pueden cubrir a una población numerosa. Fáciles de tabular y comparar.	Menos detalladas. Más sesgadas que la observación de campo. Se necesitan instalaciones: centros de contacto (call centers), plataforma de internet, programa informático estadístico y de base de datos. Puede requerirse un pequeño incentivo monetario para obtener respuesta (internet, cara a cara, correo postal).

Fuente: Elaboración propia con base en algunas de las ideas y conceptos de AESP (2010) e Hydro-Québec (2009a).

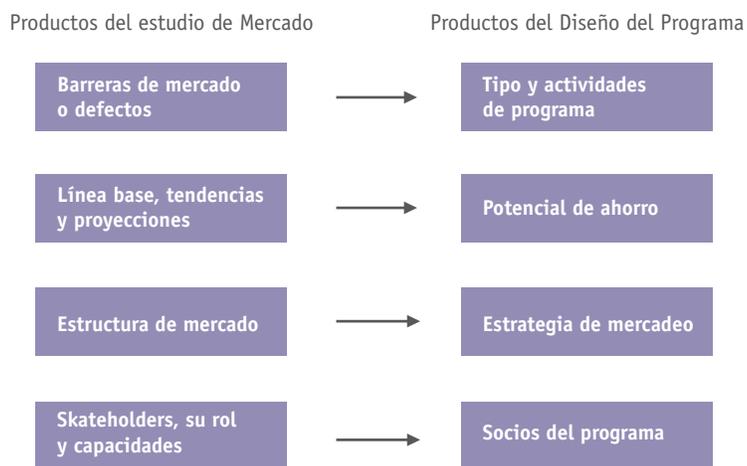
En cuanto a los datos secundarios, estos se pueden obtener a través de una reseña detallada de la literatura existente y de las bases de datos, o a través de una investigación en internet. Los datos secundarios provienen por lo general de bases de datos sobre el mercado o la industria, o sobre los ahorros y ventas esperados; también surgen de evaluaciones de programas similares, estudios de caracterización de mercado en jurisdicciones cercanas, o trabajos especializados de buenas prácticas. En algunas ocasiones, estas búsquedas se complementan con entrevistas telefónicas a personas con experiencia relevante o que hayan participado en estudios relacionados.

En la región de ALC los datos secundarios son escasos, aunque cabe destacar el esfuerzo de los entes administradores de programa por mejorar este aspecto a través de sus páginas de Internet. Entre las instituciones que tienen este tipo de publicaciones accesibles electrónicamente figuran Procel en Brasil, Olade en Ecuador, CLASP en Estados Unidos, IEA en Francia, CONUEE en México, AChEE en Chile y el MIEM en Uruguay.

Análisis de la información y datos recolectados

Del análisis de los insumos recolectados surgirán los productos más útiles del estudio de mercado, los cuales se resumen en el gráfico C04.

Gráfico C03 Metodología típica de un estudio de caracterización de mercado



Fuente: Adaptado de Hydro-Québec (2009a).

Barreras de mercado

Son aquellas fallas que previenen o desaceleran la transición de mercado hacia prácticas y equipos más eficientes en función del consumo de energía. Estas se presentan generalmente cuando no hay competencia perfecta, cuando los consumidores no reciben toda la información disponible, o cuando en las decisiones de inversión priman otras consideraciones que relegan la eficiencia energética a un segundo plano. Como se indicó en la sección C02, las barreras pueden ser de cinco tipos: institucionales/culturales, financieras, técnicas, de información y de mercado. Estas últimas constituyen precisamente la justificación para los programas de eficiencia energética.

Línea de referencia, tendencias y proyecciones

Constituyen la parte cuantitativa del análisis. Usualmente se establecen con base en un enfoque de abajo hacia arriba o ascendente (*bottom-up*) (véase el **recuadro C05**). Como parte del estudio de caracterización de mercado, los analistas deberán definir el escenario sin cambios o *business as usual*, y recolectar y guardar los datos relacionados tanto con las tendencias actuales de mercado como con sus proyecciones. De esta manera caracterizarán un “caso típico” que será objeto del programa, describiendo los siguientes elementos:

- El sector de mercado del participante
- La línea de referencia de consumo de energía del participante
- El segmento de mercado destinatario de la tarifa de energía
- El tipo de medida a ser implementada por los usuarios finales
- Los ahorros esperados de las medidas implementadas
- El costo incremental de las medidas implementadas
- El monto de la subvención que se le asigna al participante y su cofinanciamiento
- La relación costo-beneficio del participante
- El tiempo de vida de una medida de eficiencia energética
- Otras características relevantes (como fuentes de energía y arquitectura)

Asimismo, para cada medida de eficiencia energética estudiada se determinarán como parte de la línea de referencia uno o más de los siguientes elementos:

- Cantidad de equipos vendidos en el mercado
- Proporción actual de equipos eficientes en el mercado
- Medida unitaria de consumo de energía del equipo
- Ahorros anuales de energía y patrón de ahorros en el tiempo
- Costo de las medidas y beneficios energéticos monetizados
- Beneficios y costos no relacionados con ahorros en energía
- Vida de servicio promedio de la alternativa eficiente
- Número de objetivos alcanzables de la medida en el segmento de mercado estudiado

RECUADRO C05

Los enfoques ascendente y descendente

Existen por lo general dos enfoques principales para calcular el potencial de una medida de eficiencia o de un conjunto de medidas para todo el mercado: el enfoque descendente (*top-down*) y el enfoque ascendente (*bottom-up*) (EPA 2007b).

- **El enfoque ascendente (*bottom-up*)** empieza por el ahorro y los costos asociados al reemplazo de una pieza del equipo con su contraparte eficiente, cuyos valores se multiplican por el número de medidas que se espera implementar durante toda la vida del programa.
- **El enfoque descendente (*top-down*)** comienza con una proyección de ventas de energía desglosadas durante el período de estudio para determinar entonces qué porcentaje de estas ventas se ahorrarán con determinada medida. Para estudios más detallados, las cifras de ventas se desglosan en uso final y tipo de edificación antes de calcular el porcentaje de ahorro.

El enfoque ascendente es normalmente el método preferido para los estudios de potencial y caracterización de mercado. El enfoque descendente es menos intensivo en datos y en recursos, y menos preciso que el anterior. Este último se utiliza en los estudios destinados a dar soporte a las intervenciones gubernamentales en el área de eficiencia energética, por lo general antes de que se asignen fondos suficientes.

La estructura del mercado (o historial del mercado)

Incluye la descripción de la cadena de distribución y una explicación de las estrategias de mercado de los fabricantes, importadores y distribuidores. Comprende además información sobre los intermediarios de mercado, como ingenieros y contratistas.

Las partes interesadas, su función y sus capacidades

Se prepara una documentación concisa de la misión de cada parte interesada señalando la relevancia que para ellas tienen las tecnologías y segmentos de mercado estudiados, así como los recursos que tienen a su disposición (trabajadores capacitados, laboratorios, marcas regionales y puntos de venta, etc.).

Redacción del informe

Los informes de los estudios de mercado se dirigen a una audiencia de expertos en eficiencia energética, ejecutores y diseñadores de programa. Los informes deben ser completos, cortos y concisos. Adicionalmente, deben redactarse de tal forma que sea posible usarlos para el fin previsto, esto es, elaborar diseños de programas de eficiencia energética. En el gráfico C04 se señalaron los objetivos de cada uno de los productos del estudio de mercado. Generalmente, estos informes se convierten en parte de la documentación del programa y son requeridos por los evaluadores del mismo.

Diseño del programa

El propósito de la etapa de diseño del programa de eficiencia energética es definir su objetivo, su teoría y su modelo lógico, describir el proceso del mismo y detallar los recursos y el presupuesto necesarios para presentarlos ante la autoridad competente para dar curso a la etapa de priorización. Los diseñadores definirán la o las tecnologías a ser promovidas por el programa, el segmento de mercado destinatario, la estrategia de mercadeo y el tipo de apoyo que se brindará al mercado y a las partes interesadas. Usualmente, el ente administrador se ocupa de preparar el diseño.

Con base en las barreras que se hayan identificado durante el estudio de caracterización de mercado, los diseñadores del programa podrán formular los supuestos o “teoría de programa”. Dicha teoría surge de responder a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué razón el mercado requiere intervención?
- ¿Cuáles son los objetivos esperados del programa en el corto, mediano y largo plazo?
- ¿Cuáles son las conexiones causales entre las actividades del programa, las barreras y el comportamiento de las partes interesadas y los usuarios finales?
- ¿Cómo se lograrán dichos objetivos a través de las actividades del programa?

Finalmente, los diseñadores del programa estimarán el número aproximado de participantes, el presupuesto anual, el potencial de ahorro bruto, los posibles efectos de distorsión y el ahorro neto potencial.

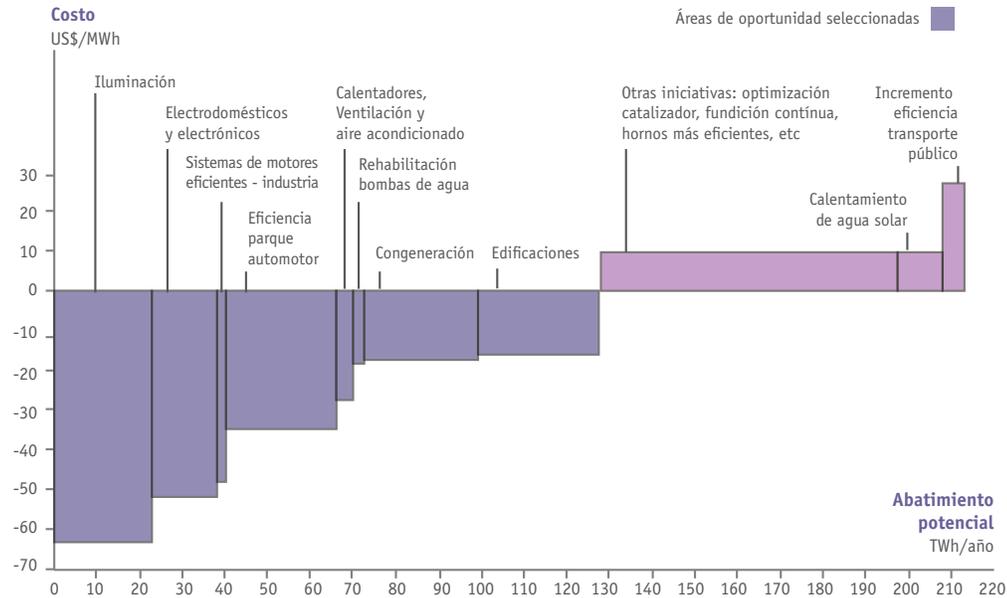
Cabe notar que el diseño de programa será muy diferente dependiendo del tipo de iniciativa. En la Guía A de esta serie se describen, por ejemplo, los temas generales del diseño de un programa de financiamiento, mientras que en la Guía E se encuentran los correspondientes a las iniciativas de estándares y etiquetado. Un ejemplo de diseño de programa de eficiencia energética es el del Pronase (Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía de México) financiado por el BID, el cual se describe en el **recuadro C06**.

RECUADRO C06 Diseño del Pronase

El Pronase 2009-2012, cuya existencia se oficializó mediante publicación en el Diario Oficial el 27 de noviembre de 2009, identifica oportunidades por sector para el aprovechamiento sostenible de la energía y a partir de ello define una estrategia integral de ahorro, priorizando aquellas medidas que generen el mayor impacto. Este programa se enfoca en el consumo final de energía que representa el 56% del consumo nacional energético (para el año 2008). El diseño de programa puede sintetizarse en los siguientes pasos:

Identificación de áreas de oportunidad: Sobre la base de las curvas de costos de la reducción del consumo de energía, el Pronase identifica siete áreas de oportunidad efectivas en función de los costos para aumentar la eficiencia energética en el mediano y largo plazo. En el gráfico del Pronase (CONUEE 2009) que se reproduce a continuación se ilustran las curvas de eficiencia energética de dichas áreas:

Áreas de oportunidades enfocadas en usos finales de energías



Análisis de experiencias internacionales y del contexto nacional actual: En esta etapa, el Pronase identifica cuáles son las medidas de eficiencia energética más utilizadas en el ámbito internacional y detecta una inclinación hacia la promoción del cambio tecnológico y hacia el cambio de comportamiento de usuarios finales. A su vez se analizan las estrategias de eficiencia energética vigentes en México, entre ellas los estándares para equipos, la normativa en materia de alumbrado público y los incentivos económicos para el cambio tecnológico, entre otras.

Definición de objetivos, estrategias y líneas de acción: Con base en la información recolectada en las etapas anteriores y en el diagnóstico de cada sector, el Pronase traza los objetivos, estrategias y líneas de acción del programa, teniendo como ejes las áreas identificadas en la primera etapa. En el cuadro de Pronase (2009) que se reproduce a continuación se resumen sus objetivos y estrategias:

Objetivos y estrategias del Pronase		
Eje de acción	Objetivos	Estrategias
Transporte	1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional.	1.1 Mejorar el rendimiento de los vehículos que ingresan al parque. 1.2. Mejorar las prácticas de uso de los vehículos.
Iluminación	2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación.	2.1 Asegurar el cambio tecnológico.
Equipos del hogar y de inmuebles	3. Incrementar la eficiencia de equipos.	3.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque. 3.2 Sustituir equipos ineficientes. 3.3. Racionar el consumo de equipos
Cogeneración	4. Incrementar la capacidad de cogeneración.	4.1 Promover la cogeneración en usuarios industriales de alto consumo energético.
Edificaciones	5. Reducir el consumo energético por acondicionamiento de edificaciones.	5.1 Mejorar el aislamiento en construcciones nuevas. 5.2 Promocionar mejores prácticas.
Motores industriales	6. Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo.	6.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque. 6.2 Sustituir equipos ineficientes.
Bombas de agua	7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua.	7.1 Rehabilitar sistemas de bombeo existentes.
<p>Fuente: Pronase (2009, cuadro C57).</p> <p>Por último, y con las líneas de acción establecidas por sector, el Pronase realiza una proyección del potencial de ahorro por área de oportunidad al año 2030, de donde obtiene los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte: 9,0 TWh para 2010-2012 • Iluminación: 19,2 TWh para 2010-2012 • Equipos del hogar y de inmuebles: 6,6 TWh para 2010-2012 • Cogeneración: 2,1 TWh para 2010-2012 • Equipos del hogar y de inmuebles: 6,6 TWh para 2010-2012 • Edificaciones: 1,4 TWh para 2010-2012 • Motores industriales: 3,5 TWh para 2010-2012 • Bombas de agua: 0,2 TWh para 2010-2012 <p>De esta manera, se cuenta con una línea de referencia para medir los ahorros obtenidos frente a los ahorros esperados. Con la implementación de las estrategias propuestas, el consumo se reduciría hasta en un 18% para 2030, en comparación con la línea de referencia (Pronase 2009).</p>		

Elementos de mercadeo

El mercadeo es un elemento esencial del diseño y desarrollo del programa. Dado que el objetivo de las iniciativas de eficiencia energética es incidir en el comportamiento de los segmentos del mercado destinatario, su importancia no se puede subestimar pues allí radica la capacidad de convencer al usuario e influir en su conducta para que adopte una nueva tecnología o una nueva práctica.

Aunque la mayoría de los mercados ya cuentan con numerosas tecnologías eficientes en función de la energía, su oferta puede ser todavía limitada. Al mismo tiempo se crean programas variados de eficiencia energética con el objeto de incrementar en el corto y mediano plazo la penetración de tecnologías eficientes. Para lograrlo, por lo general se requiere convencer a los usuarios finales de que las adquieran. Por lo tanto, las intervenciones en el mercado de la eficiencia energética poseen una característica esencial de mercadeo –persuadir a los consumidores– y no una esencia meramente tecnológica.

Existen tres designaciones para los posibles destinatarios de las acciones de mercadeo: (i) **usuario final elegible**, siendo aquel que a lo largo del territorio puede participar en el programa de acuerdo con los estándares, las reglas y los criterios del mismo; (ii) **participante**, siendo este un consumidor que recibe uno de varios servicios posibles ofrecidos a través del programa de eficiencia energética en un año determinado (como por ejemplo descuentos financieros, asistencia técnica, instalación de productos, entrenamiento, información de eficiencia energética u otros servicios, productos o condiciones); y (iii) **no participante**, o sea cualquier consumidor que, siendo elegible, no participa del programa en un año determinado (EPA 2009).

Es posible que muchos de los no participantes estén informados acerca del programa y aun así decidan no vincularse a él, pues no todos los usuarios finales elegibles terminarán necesariamente convencidos de las bondades de la oferta del ente administrador de programa. Es por ello que tanto en América del Norte como en Europa, los organismos administradores de programas de eficiencia energética emplean numerosos profesionales del mercadeo y llevan a cabo muchas actividades de comunicación. Por lo general, los diseñadores de programa usan cifras conservadoras para pronosticar la penetración de los programas en el mercado: normalmente entre el 1% y el 5% anual.

Importancia de considerar la adicionalidad desde el diseño

Los resultados de una determinada iniciativa de eficiencia energética frente a las tendencias naturales del mercado o adicionalidad --un tema crítico de debate entre los ejecutores de programas-- dependerán de que se haya formulado plenamente una teoría del programa basada en un profundo conocimiento de las características del mercado. La validación de esta teoría es una tarea vital que será escrutada durante la evaluación. Si la teoría es inadecuada, es posible que el ahorro neto estimado por los evaluadores sea menor al esperado. Esto ocurre cuando las conexiones causales entre las actividades del programa, las barreras y el comportamiento de las partes interesadas se basan en supuestos incorrectos.

En el contexto de un programa de eficiencia energética, los ahorros generados a través de la implementación de las medidas del caso son adicionales si se demuestra que no se habrían obtenido si no fuera por la existencia del mismo. En América del Norte, por ejemplo, la adicionalidad de un programa de eficiencia energética se cuantifica mediante la relación entre ahorro neto y bruto, la cual representa una fracción de los ahorros adicionales comparados con los ahorros totales calculados. Los impactos brutos de energía son los cambios de consumo que resultan directamente de las acciones implementadas por los consumidores de energía destinatarios del programa (EPA 2008). La relación entre ahorro neto y bruto refleja los ajustes causados por los efectos de distorsión.

En Europa en cambio, el enfoque respecto de la adicionalidad es diferente. Las autoridades competentes estudian las oportunidades de programa y las declaran elegibles o no. En caso afirmativo, se las considera completamente adicionales (lo cual puede ser interpretado como una relación entre ahorro neto y bruto del 100%). Por ejemplo en Francia, la mayoría de los ahorros programáticos adicionales se han obtenido en el sector residencial. Cuando se trata de medidas inducidas en este último, los ahorros deben ser certificados por un agente autorizado con base en un cálculo de ingeniería predeterminado. No se requiere ninguna otra forma de verificación ex post (ADEME 2008 y Eyre, Bodineau y Pavan 2009).

Efectos de distorsión e tener en cuenta en el diseño

Efectos de distorsión es el nombre que se le asigna a cierto fenómeno y/o comportamiento de los usuarios finales de energía y que puede incrementar o disminuir el impacto del programa. Se trata entonces de sesgos que deben ser considerados al estimar los ahorros de la iniciativa. Al cuantificar los efectos de distorsión se puede determinar la relación entre ahorro neto y bruto anteriormente aludida. Estos efectos pueden ser cuantificados a través de la recolección de datos primarios del mercado, y de un análisis técnico y estadístico. La siguiente es una lista no exhaustiva de los efectos de distorsión que usualmente se identifican en la literatura especializada (EPA 2008).

- **Tasa de instalación.** En muchos casos no es el consumidor mismo quien instala el equipo. En otros casos, los equipos eficientes instalados como parte de un programa de conservación de energía son posteriormente ignorados o desmantelados por el consumidor. Esto ocurre habitualmente en los programas de lámparas compactas fluorescentes.
- **Tasa de realización.** Esta tasa es una combinación de la tasa de instalación y la diferencia entre los ahorros estimados y los ahorros reales obtenidos. Se establece a través de un Autoselección. La mayoría de los programas de eficiencia energética son voluntarios, y por ende los participantes se autoseleccionan para participar en ellos. Esta situación sugiere que hay diferencias psicológicas y técnicas entre los participantes y los no participantes.

- **Oportunistas o free riders.** Un número de consumidores saca ventaja de los descuentos o ahorros en costos disponibles a través de los programas, aun cuando ellos podrían instalar los equipos con sus propios medios.
- **Efectos colaterales de los no participantes.** Estos efectos colaterales son los opuestos a los de los free riders; aquí los consumidores adoptan medidas de eficiencia energética porque son influenciados por la información y el mercadeo del programa aunque no participen en él.
- **Persistencia/falla.** Es de esperar que un porcentaje del equipo instalado falle o sea reemplazado por tecnologías estándares antes del término de su vida útil. Esta falla temprana reduce los ahorros alcanzados cuando se comparan con los estimados.
- **Efecto rebote.** Algunas medidas de conservación pueden resultar en ahorros durante ciertos períodos, pero aumentan el uso de energía en el lapso anterior o posterior a la obtención de los mismos. Además, los consumidores pueden usar el equipo eficiente con mayor frecuencia debido al bajo costo de operación percibido.
- **Efecto de recuperación.** Un número de consumidores usará la reducción en sus facturas de energía para incrementar su carga o confort al ajustar la temperatura de los termostatos.
- **Efecto colateral de los participantes.** Los participantes en ciertos programas implementan medidas de eficiencia energética diferentes a las promovidas por aquellos.
- **Efecto cruzado.** Suele ocurrir en los programas de iluminación que tienen un impacto en la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado de los edificios. Estos efectos pueden incrementar o disminuir los ahorros netos comparados con los ahorros producidos por las medidas del programa.

Priorización de programas

El propósito de la etapa de priorización es aceptar, rechazar o solicitar modificaciones o mejoras para cada programa de la cartera de un determinado país o estado, comparándolos entre sí. La efectividad en función de los costos es un buen criterio para seleccionar programas (**recuadro C07**), aunque también se puede hacer con base en la existencia o no de voluntad política para apoyar la iniciativa, o en los recursos requeridos para su implementación, en su grado de complejidad y/o en el nivel de incertidumbre asociado con la teoría del mismo.

RECUADRO C07**La importancia de la efectividad en función de los costos de los programas de eficiencia energética**

La efectividad en función de los costos es “un indicador de efectos económicos relevantes como resultado de la implementación de un programa o medida de eficiencia energética. Si los beneficios superan los costos, se considera una inversión costo-efectiva” (EPA 2009).

La relación de efectividad en función de los costos de los programas de eficiencia energética es un asunto de importancia vital en la literatura sobre el tema por una sencilla razón: estos programas corren por cuenta de los contribuyentes, en este caso representados por los gobiernos y los entes reguladores. Unos y otros deben garantizar que los recursos de los contribuyentes se empleen de manera adecuada. Por otra parte, el desempeño de los ejecutores de un programa puede ser evaluado a través de una prueba de costo-beneficio realizada por el administrador. Las pruebas de efectividad en función de los costos se presentan en la sección C05.

En tal sentido, aunque es fundamental que se haga una selección cuidadosa de medidas de eficiencia energética que sean efectivas en función de los costos, esto no garantiza que el programa en sí mismo también lo sea. Será necesario evaluar otros aspectos, como por ejemplo la correspondencia entre las actividades de programa y las barreras del mercado; la definición del tamaño de los incentivos a ofrecer; y la eficiencia del mecanismo de implementación.

Los programas de carácter social (es decir, aquellos destinados al sector residencial de bajos ingresos) suelen tener un desempeño deficiente en las pruebas de efectividad en función de los costos. Con todo, estos se constituyen en vehículos de asistencia social, son un medio de concienciación, y alivian el costo de vida de los menos favorecidos. En la medida en que disminuyen la vulnerabilidad de estos últimos, son deseables desde una perspectiva social. Esto explica su permanencia en la cartera, incluso si su desempeño en las pruebas de efectividad en función de los costos es bajo.

Muchos entes administradores de programa utilizan un enfoque de cartera de proyectos. Esto quiere decir que se diseñan varias iniciativas de manera simultánea para explorar diferentes tipos de oportunidades. En un momento dado será necesario decidir cuáles de esos proyectos se van a desarrollar e implementar de manera prioritaria. Esto se debe a que no todos los proyectos se van a desarrollar a la vez, puesto que existen restricciones presupuestarias y no se dispone de recursos humanos preparados. A mayor número de proyectos desarrollados y posteriormente implementados, mayor será el volumen de actividades para un determinado organismo administrador; lo mismo en lo que se refiere al presupuesto y a los recursos asignados.

El proceso de priorización establece la legitimidad política del programa. Por ejemplo, la cartera de proyectos puede requerir la aprobación periódica de un comité regulador de energía, del gobierno o de la entidad de la cual proviene el presupuesto.

Desarrollo del programa

El desarrollo del programa consiste en poner en marcha su mecanismo de ejecución. La etapa de desarrollo consume una mayor cantidad de recursos, por lo que se requiere la aprobación de la autoridad competente. La superintendencia o entidad vigilante autorizará un presupuesto mayor al de las etapas anteriores con el fin de que el ente administrador pueda llevar a cabo la iniciativa. En los párrafos que siguen se presentan algunos aspectos del desarrollo que deberán consignarse por escrito y de manera pormenorizada.

Proceso de participación: Los encargados de desarrollar el programa por fuera del ente administrador deberán determinar el proceso de participación de los demás actores en el mismo. El primer paso consiste generalmente en realizar actividades de mercadeo, mientras que el último será el ahorro de energía. Los pasos intermedios estandarizados se relacionan con la publicación de formularios de participación, visitas al sitio, elaboración de informes, adopción de decisiones, diseño de incentivos, reuniones y las acciones emprendidas por el ente administrador del programa, los socios, los intermediarios o los participantes de cada proyecto.

Comercialización y mercadeo: Los encargados de desarrollar el programa planearán las actividades y producirán el material de comunicación que permitirá la penetración efectiva del mismo en el mercado, con el fin de cumplir los objetivos de manera oportuna. Esto puede incluir un plan de comunicación, diseño gráfico, logo y manual de marca, así como la planificación de una amplia gama de actividades que van desde relaciones públicas hasta anuncios en medios masivos.

Criterios de elegibilidad: Los encargados de desarrollar el programa establecerán los requisitos a ser cumplidos por los usuarios finales con el fin de recibir el incentivo, bonificación, subvención o crédito fiscal que se ofrezca como parte del programa. Los requisitos son seleccionados para maximizar los ahorros y minimizar la intervención de los oportunistas. Cada requisito debe ser simple, y su cumplimiento debe poder certificarse a partir de una respuesta de sí o no que sea fácil de verificar. La lista de requisitos es usualmente reducida, pues deberá ser cumplida de manera cabal por los ejecutores de programa.

Control de fraude: El fraude ocurre cuando los usuarios no elegibles burlan el sistema y logran recibir el incentivo, o cuando la medida que el incentivo intenta promover no está siendo implementada. Los encargados de desarrollar el programa deberán dar los pasos necesarios para minimizar el fraude, que ocurre en todo el mundo y que no se puede eliminar completamente, pero que deberá reducirse tanto como sea posible para evitar la pérdida de recursos públicos. Los costos del control de fraude deberán ser coherentes con el presupuesto total del programa y con el tamaño de los incentivos. Los enfoques que suelen emplearse para detectar estos comportamientos son el muestreo y la comprobación in situ. El fraude tiende a ser fácil de controlar cuando los criterios de elegibilidad se resumen en unos pocos requisitos que además sean simples, como se indicó más arriba.

Servicio al consumidor: Los encargados de desarrollar el programa deberán determinar cuál es la mejor manera de informar efectivamente sobre el mismo a los usuarios finales elegibles. Y si bien las alternativas más expeditas y económicas podrían ser un sitio en la red o un directorio

de correos electrónicos, no se debe suponer que todos los destinatarios de esta iniciativa se encuentran conectados. Por lo tanto, es necesario implementar otras opciones como líneas telefónicas y centros de contacto.

Estimación de ahorros en cada sitio específico: Los encargados del desarrollo del programa deben definir la manera de estimar los ahorros para cada medida. Esto dependerá de si se trata de un programa compuesto por medidas normativas o seminormativas, o si está basado en el desempeño. La estimación deberá ser coherente con el tamaño de cada transacción. Usualmente se usa un cálculo de ingeniería simple (es decir, ahorros considerados), un algoritmo ingenieril complejo (una simulación en computador), o un enfoque de medición y verificación.

Formularios y plantillas: Los encargados de desarrollar el programa definirán los diferentes formularios y plantillas que se deban completar a lo largo del proceso de participación, con el fin de implementar los criterios de elegibilidad y obtener los datos a emplear en la etapa de monitoreo y evaluación. Se deben privilegiar los cuadros, las estadísticas y las preguntas cuya respuesta sea “sí o no” o de opción múltiple por sobre las preguntas abiertas. Los encargados del desarrollo de programa deben evitar la microgestión. La falta de claridad sobre el uso de cierta información indica que esta no se debe solicitar.

Base de datos (sistema de seguimiento): Los encargados del desarrollo del programa diseñarán la arquitectura general de su base de datos: cuadros, claves de base de datos y vínculos entre los cuadros, entre otros elementos. La base de datos puede ser tan sencilla como unas hojas de cálculo, o puede perfeccionarse en programas como MySQL, Access, etc. De cualquier modo, debe ser coherente con los formularios, plantillas y estimaciones de ahorro. El administrador del programa deberá revisar y validar los datos a priori con el fin de evitar discrepancias, vacíos y errores.

Estructura organizacional (específica a cada programa): Los encargados del desarrollo del programa definirán su estructura organizacional. El ente administrador deberá por lo general contar con su propia estructura, puesto que tiene a cargo más de un programa a la vez. Los encargados del desarrollo de programa deben decidir de qué manera van a encajar los funcionarios del mismo en la estructura existente. El marco institucional y la estructura organizacional del ente administrador (es decir, no específica de cada programa) se explican y se analizan en la Guía D.

Dotación de personal: Los encargados del desarrollo del programa deben estimar el número de personas requeridas para la implementación del mismo en el corto y mediano plazo. Para un programa sencillo, el tamaño del equipo ejecutor podría ocasionalmente reducirse a una sola persona. Para uno más complejo, será necesario identificar las posiciones clave y describir las funciones de cada una de ellas, incluyendo responsabilidades, actividades, requisitos actitudinales y antecedentes.

En general es mejor ejercer un nivel significativo de control sobre el programa con un equipo pequeño de ejecutores, que repartir responsabilidades entre muchos funcionarios que trabajen a tiempo parcial. Esto por cuanto en el primer caso el equipo estará más comprometido con el cumplimiento de los objetivos.

Actualización del diseño: Los encargados del desarrollo del programa deberán perfeccionar la teoría del mismo, sus metas, los indicadores de funcionamiento y de objetivos, el programa de caso típico, el cálculo de ahorro bruto y neto, la línea de referencia, las pruebas de efectividad en función de los costos, etc., a medida que se vaya avanzando.

Plan de monitoreo y evaluación: Durante el desarrollo del programa se recomienda que los encargados preparen el plan que definirá las actividades de monitoreo y evaluación a realizar en la fase de implementación. Es importante tener en cuenta con anterioridad qué información se requiere para un posterior estudio de evaluación. Con el paso del tiempo, los datos que no hayan sido recolectados oportunamente tienden a perderse y olvidarse. Este plan es una versión preliminar de lo que constituirá el estudio de evaluación definitiva, a realizarse al final del programa.

La planificación de la evaluación definitiva usualmente se diseña paralelamente con el paso preliminar, durante el cual algunos individuos seleccionados ofrecerán un punto de vista externo sobre los particulares del diseño y ejecución del programa. Estos verificarán que sus actividades estén debidamente documentadas y que siga un modelo lógico adecuado; igualmente se asegurarán de que se hayan definido el proceso de participación, los criterios de elegibilidad y el sistema de seguimiento, entre otros elementos. Este paso preliminar de evaluación se lleva a cabo a manera de control de calidad antes de lanzar la iniciativa. Es posible que haya bastante iteración antes de obtener un diseño acabado. Existen tres tipos de evaluación definitiva para estas iniciativas (**recuadro C08**).

RECUADRO C08

Los tres tipos más comunes de evaluación de programa

En el desarrollo e implementación de un programa de eficiencia energética es posible realizar varios tipos de evaluación según los elementos a juzgar. A continuación se presenta un resumen corto de los tres tipos de evaluación más usados (EPA 2007a).

- **Evaluación de impacto:** Cuantifica los beneficios directos e indirectos del programa. Determina la cantidad neta de energía y de demanda ahorrada, la reducción de emisiones y los cobeneficios.
- **Evaluación de proceso:** Indica el desempeño de la implementación del programa desde las perspectivas del ente administrador, los socios y los participantes. Determina cómo se puede mejorar el proceso.
- **Evaluación de efectos de mercado:** Indica cómo han sido afectados tanto la cadena de oferta como el mercado. Determina los cambios que han ocurrido en este último y si estos son sostenibles con o sin el programa.

Aunque cada uno de los tipos mencionados tiene sus propios objetivos y características, sus actividades y resultados suelen estar interrelacionados. Los tipos de evaluación suelen desarrollarse simultáneamente.

Fuente: EPA (2007a).

Por último, los pormenores del desarrollo del programa deberán consignarse por escrito y almacenarse en el directorio del mismo. Esta información hace parte de su memoria institucional del mismo y deberá mantenerse independientemente de la renovación del personal.

Implementación del programa

La implementación la realiza normalmente un equipo que opera dentro del ente administrador del programa, rodeado de los colaboradores del mismo y de los intermediarios del mercado (empresas contratistas, consultores, proveedores de equipos, etc.) El administrador debe ser la entidad más capacitada para ejecutar el programa de una manera efectiva en función de los costos.

El ente administrador puede colaborar con un cierto número de socios o aliados, en particular para efectos de comercialización y/o de asesoramiento técnico. Sin embargo, en última instancia será ese organismo el único responsable del éxito o del fracaso de la iniciativa. Los socios se seleccionarán con base en los resultados del estudio de caracterización de mercado.

Al final de la fase de desarrollo y antes de lanzar el programa, los encargados deberán iniciar la preparación de la etapa de implementación, lo cual consta de dos actividades fundamentales:

Selección de personal: Los encargados del desarrollo del programa empezarán el proceso de selección del personal necesario en el corto plazo (el núcleo del equipo ejecutor). El resto será seleccionado y contratado después del lanzamiento del mismo y a un ritmo coherente con su crecimiento (en términos de volumen de participación y actividades).

Movilización de socios e intermediarios del mercado: Durante la etapa de desarrollo del programa y previamente a su ejecución, los encargados de la primera filtrarán estratégicamente información acerca del mismo a las partes interesadas relevantes, con el fin de que se preparen e incluyan la iniciativa dentro de sus planes de negocios. Por partes interesadas se entienden en este caso los fabricantes, importadores, distribuidores, firmas de ingeniería, compañías de servicios energéticos o ESCO (por sus siglas en inglés), gremios y entes gubernamentales que tengan intereses creados en la iniciativa. Se debe evitar cualquier tipo de favoritismo y garantizar que todos reciban la misma información.

Monitoreo del programa

El monitoreo o seguimiento se realiza de acuerdo con el plan de monitoreo y evaluación preparado durante la fase de desarrollo y en paralelo a la ejecución del programa. Los ejecutores deben reunir los datos de los formularios de participación y los informes de los socios para posteriormente verificarlos, introducirlos en la base de datos de programa (o sistema de seguimiento), y generar informes para observar la evolución de sus índices de ejecución.

Si los índices de desempeño no se ajustan a los objetivos establecidos dentro de los plazos fijados, se harán los ajustes del caso a los aspectos del diseño y ejecución que requieran ser modificados a fin de lograr los resultados esperados. Es importante que el equipo de implementación tenga

cierta flexibilidad para que se sienta en control y por lo tanto pueda ser considerado responsable por la consecución de los objetivos de ahorro. Sin embargo, todas las modificaciones y sus respectivas justificaciones deben ser documentadas para que los evaluadores independientes puedan establecer si son adecuadas (**recuadro C09**).

RECUADRO C09

Diferencias entre monitoreo y evaluación del programa

El monitoreo o seguimiento es una actividad que lleva a cabo internamente el ente administrador de programa durante la implementación. En esta actividad por lo general se calculan los ahorros brutos. En algunos casos, en esta etapa también se cuantifican los efectos de distorsión mediante estimados preliminares de la relación entre ahorros netos y brutos, tal y como se definieron en el apartado sobre adicionalidad. Los resultados del monitoreo arrojarán datos que se emplearán posteriormente durante la etapa de evaluación del programa.

En cambio con la evaluación se busca determinar por qué y cómo ocurren los ahorros. En esta fase el análisis es más profundo y está acompañado por la recolección de datos primarios de mercado que proporcionan información adicional a la de los formularios de participación y a la de los informes de los socios. Los evaluadores también deberán cuantificar los sesgos originados en los efectos de distorsión para obtener valores más precisos que los obtenidos anteriormente por el ente administrador de programa. También es posible --aunque no es requisito-- que los evaluadores desarrollen actividades de medición y verificación de desempeño para comprobar si se están obteniendo los ahorros calculados, para estimar los ahorros netos del programa y para evaluar la transformación de mercado que este haya ocasionado. La evaluación la lleva a cabo un contratista externo y no el ente administrador o el regulador.

Estudio de evaluación del programa

El propósito del estudio de evaluación es validar la teoría del programa, estimar los ahorros netos y evaluar el proceso y su eficacia, así como la evolución del mercado. El contrato del evaluador independiente también puede incluir el cálculo de la efectividad del programa en función de los costos. El informe de evaluación presentará recomendaciones con el fin de adaptar la teoría del programa, aumentar la penetración y el ahorro del mismo, mejorar la relación de efectividad en función de los costos y agilizar el proceso. En suma, se trata de determinar fallas y enmendarlas para mejorar el programa, y no señalar culpables. Las diferencias entre evaluación de proyecto y evaluación de programa se encuentran en el **recuadro C10**.

RECUADRO C10**Diferencias entre evaluación de proyecto y evaluación de programa**

Un proyecto es un conjunto limitado de actividades o medidas de conservación de energía en un solo lugar (por ejemplo, iluminación eficiente en un edificio de oficinas). Un programa es un conjunto de proyectos con características similares que se instalan en aplicaciones similares (por ejemplo, un programa de empresas de energía para instalar iluminación de bajo consumo en edificios comerciales, o el programa de una empresa para instalar un sistema de gestión de energía en todas sus tiendas, o un programa estatal para mejorar la eficiencia de sus edificios públicos). Así pues, los programas se evalúan usando una muestra de proyectos (versus el censo de todos los mismos), y los resultados se aplican sistemáticamente a la totalidad de iniciativas del programa (EPA 2007a).

En términos generales, la palabra evaluación se asocia a los programas, mientras que los términos medición y verificación del desempeño se relacionan con los proyectos. En cuanto a la expresión EM&V (evaluación, medición y verificación), esta aparece con frecuencia en la literatura como una sigla que abarca el proceso dirigido a determinar los impactos del programa mediante la realización de actividades de medición y verificación, así como de otras actividades de evaluación (EPA 2007a).

Adaptación

Ocasionalmente, el organismo administrador del programa podrá modificar uno o varios de los diversos elementos del mismo, como por ejemplo el proceso de participación, los criterios de elegibilidad, las actividades, los formularios de participación, el material de comunicación y la estrategia de mercadeo. Las sugerencias de modificación pueden provenir de las tareas de seguimiento y/o de evaluación. Esta labor de revisión y ajuste contribuirá a aumentar la penetración y rentabilidad del programa, hará que tenga un mayor impacto en el mercado y finalmente conducirá a una provisión de incentivos/subsidios más focalizada o a la transformación del mercado. Un programa bien planificado ayuda a los fabricantes, importadores y proveedores del servicio.

El ciclo de implementación-monitoreo-evaluación-adaptación permitirá que el programa brinde adicionalidad al mercado, sin crear competencia injusta contra el sector privado, y evitará que el programa se convierta en una barrera en vez de ser una solución.

GUÍA C.

Sección C05

Economía del programa

GUÍA C. Diseño de programas de eficiencia energética

SECCIÓN C05

Economía del programa

Los métodos de análisis más modernos para programas de eficiencia energética datan de 1974 cuando en el estado de California, Estados Unidos, se seleccionó el análisis de efectividad en función de los costos como el principio rector en materia de planificación de recursos. Casi una década más tarde, en 1983, los ejecutores del programa de eficiencia energética de California desarrollaron cinco tipos de análisis de ciclo de vida de estas iniciativas, a los cuales denominaron “pruebas” de efectividad en función de los costos. Más adelante, el EPRI (Instituto de Investigación de Energía Eléctrica por sus siglas en inglés) produjo una serie de tres volúmenes sobre el diseño de programas de manejo de la demanda que integraba las mismas pruebas (**recuadro C11**), y que son las que actualmente constituyen el principal método usado para evaluar la economía de programas de eficiencia energética en América del Norte y el mundo en general (EPA 2008):

- Prueba del participante
- Prueba del administrador de programa (antes llamada prueba de utilita costs)
- Prueba de impacto sobre precios de la energía
- Prueba de costo total de recursos
- Prueba de costo social

RECUADRO C11

Análisis económico de medidas de eficiencia energética en el istmo centroamericano

A principios de la década de los años noventa, en el marco del Proyecto de Manejo de la Demanda y Uso Racional de Energía en el Istmo Centroamericano patrocinado por OLADE y la Comisión Europea, se identificaron e implementaron aquellas medidas que ofrecían el mayor potencial para alcanzar las metas de eficiencia energética en los países del istmo centroamericano. La identificación de las medidas se basó en la investigación de la estructura del consumo sectorial referente a usos finales, y en la información de fuentes secundarias sobre tecnologías eficientes aplicadas en el ámbito internacional. El análisis económico de las medidas se realizó a través de la comparación de los costos y beneficios resultantes del aumento de la oferta frente a los costos y beneficios incrementales de las medidas de eficiencia energética en cada uno de los grupos sectoriales previamente clasificados.

Con la aplicación de esta metodología se concluyó que la implementación de medidas de eficiencia energética en tres ciudades del istmo (San José, Costa Rica; Managua, Nicaragua; y San Salvador, El Salvador) lograría un ahorro de 400 GWh al año en cada una de estas ciudades. El análisis económico, así como el diseño de las medidas desarrolladas en este proyecto, sirvieron para acelerar el curso de muchas medidas nacionales en los países involucrados. Por ejemplo, con base en los resultados de este proyecto en Costa Rica la CNFL (Compañía Nacional de Fuerza y Luz) desarrolló su programa de largo plazo para la ciudad de San José, el cual sirvió como ejemplo para el posterior Programa Nacional iniciado a partir de la expedición de la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía en el año 1994.

Las pruebas de efectividad en función de los costos se aplican durante las etapas de diseño, desarrollo, priorización, monitoreo y evaluación del programa. Se las emplea como una herramienta de toma de decisiones, y también como vehículo para informar a las autoridades políticas y al público en general acerca del valor intrínseco del programa. Estas pruebas se utilizan para:

- Cuantificar los beneficios de la implementación de un programa de eficiencia energética desde la perspectiva del usuario final, de la empresa de energía o del ente administrador, así como de la de toda la economía o sociedad en general.
- Demostrar que el dinero de los contribuyentes ha sido utilizado de manera adecuada por parte del organismo administrador del programa.
- Calcular la tasa de ajuste a la tarifa de energía necesaria para compensar a la empresa de energía por los costos de operación adicionales y las pérdidas en venta de energía (opcional).

Las diferencias entre las cinco pruebas están dadas por los resultados que produzca el cruce de cada **perspectiva** (participante, administrador de programa, tasa de impacto, costo total de recursos y costo social) con los **flujos de dinero considerados** (costos evitados de energía y capacidad de generación, costos no monetarios, costos incrementales del equipo e instalación, costos generales del programa, pagos de incentivos, y ahorros en la factura eléctrica) para determinar si el resultado es un costo o un beneficio, tal y como se observa en el cuadro C06. Las fórmulas detalladas de cada prueba se encuentran en el manual actualizado de CPUC (2001), que se puede obtener a través de internet.

CUADRO C06

Resumen de beneficios y costos incluidos en cada prueba de efectividad en función de los costos

FLUJOS DE DINERO CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS ECONÓMICO	PRUEBA DEL PARTICIPANTE	PRUEBA DEL ADMINISTRADOR DE PROGRAMA	PRUEBA DE IMPACTO SOBRE PRECIOS DE ENERGÍA	PRUEBA DE COSTO TOTAL DE RECURSOS	PRUEBA DE COSTO SOCIAL
Costos evitados de energía y capacidad de generación		Beneficio	Beneficio	Beneficio	Beneficio
Cobeneficios no monetarios					Beneficio
Costos incrementales de equipo e instalación	Costo			Costo	Costo

FLUJOS DE DINERO CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS ECONÓMICO	PRUEBA DEL PARTICIPANTE	PRUEBA DEL ADMINISTRADOR DE PROGRAMA	PRUEBA DE IMPACTO SOBRE PRECIOS DE ENERGÍA	PRUEBA DE COSTO TOTAL DE RECURSOS	PRUEBA DE COSTO SOCIAL
Costos generales del programa		Costo	Costo	Costo	Costo
Pagos de incentivos	Beneficio	Costo	Costo		
Ahorros en la factura eléctrica	Beneficio		Costo		

Fuentes: EPA (2008), CPUC (2001), AESP (2010).

Nota: Los pagos de incentivos incluyen cualquier pago del costo del equipo o de la instalación realizado por el administrador de programa. Los costos evitados de capacidad incluyen generación, transmisión y distribución. Los impactos de un programa se explican en el recuadro C12.

En el cuadro C06, el lector puede observar que los pagos de incentivos y ahorros en la factura eléctrica no son considerados como un costo en las pruebas de costo total de recursos y costo social, sino como transferencias de dinero de algunos miembros de la sociedad (contribuyentes) a otros miembros de la sociedad (participantes en el programa).

Las pruebas pueden variar de una jurisdicción a otra, donde ciertos elementos sean considerados como costos, beneficios o simplemente ignorados. Esta variación depende de las preferencias e interpretaciones de los responsables por la formulación de políticas en el ámbito local.

RECUADRO C12

Impactos de un programa de eficiencia energética

Entre los impactos típicos (positivos o negativos) de un programa de eficiencia energética figuran la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, las mejoras en la comodidad y la productividad, la creación de empleo, la seguridad energética y/o el incremento en los costos de mantenimiento debido al desconocimiento del nuevo equipo eficiente. Entre estos, el impacto más documentado es sin duda la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (EPA 2007a).

Los estándares y supuestos a tener en cuenta al asignar un valor monetario a los impactos son variados y hasta el momento no existe un grupo de estándares definido para que los ejecutores de programas en el ámbito internacional los apliquen. Por lo tanto, una tarea pendiente es la de determinar estos estándares y supuestos caso por caso para cada país, programa y segmento del mercado.

El resultado de las cinco pruebas se puede presentar de la siguiente manera:

- **Relación costo-beneficio:** los beneficios presentes netos divididos por los costos presentes netos.
- **Valor presente neto:** los beneficios presentes netos menos los costos presentes netos.

La mayoría de los expertos prefiere la relación costo-beneficio porque permite comparar la efectividad del programa en función de sus costos. El valor presente neto es una forma más sencilla de presentar los beneficios al público. Por ejemplo, en un anuncio de prensa se podría emplear la siguiente afirmación: “La inversión en programas de eficiencia energética puede generar un beneficio neto de US\$20 millones para el país”.

Un factor importante en los resultados de la prueba de efectividad en función de los costos es el supuesto de la tasa de descuento. Como cada prueba refleja el punto de vista de una parte interesada en particular, la tasa de descuento que se fije en cada una de ellas dependerá de la perspectiva de la parte involucrada. Seleccionar la tasa de descuento apropiada es esencial para el cálculo de los beneficios de una inversión en eficiencia energética (EPA 2008). Las tasas de descuento típicas se presentan en el cuadro C07.

CUADRO C07

Supuestos típicos de tasas de descuento

PRUEBA DE EFECTIVIDAD EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS	TASA DE DESCUENTO TÍPICA
Prueba del participante	10% (Tasa de descuento del participante)
Prueba del administrador de programa	8,5% (Usualmente es el costo de capital promedio ponderado del administrador*)
Prueba de tasa de impacto	8,5% (Usualmente es el costo de capital promedio ponderado de las empresas de energía*)
Prueba de costo total de recursos	8,5% (Usualmente es el costo de capital promedio ponderado de las empresas de energía*)
Prueba de costo social	5% (Tasa de descuento social)

Fuente: Adaptado de EPA (2008).

*Para las pruebas de administrador de programa, de tasa de impacto y de costo total de recursos la tasa de descuento equivale al costo promedio de endeudamiento de la empresa de energía y se denomina “promedio ponderado de costo de capital”.

La selección de una prueba de efectividad en función de los costos depende de los objetivos de política y de las circunstancias de cada programa y cada jurisdicción (EPA 2008). En el cuadro C08 se menciona los elementos analizados en cada prueba.

CUADRO C08**Preguntas típicas respondidas en cada prueba**

PRUEBA DE EFECTIVIDAD EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS	PREGUNTA A RESPONDER
Prueba del participante	¿Obtendrán los participantes un beneficio positivo neto a lo largo de la vida útil de la medida?
Prueba del administrador de programa	Si el ente administrador es una empresa de energía, ¿sus gastos aumentan con la medida? ¿Cuán efectivo en función de los costos es el ente administrador de este programa comparado con otros?
Prueba de impacto sobre los precios de la energía	¿Aumentarán las tarifas de la empresa de energía? ¿Cuánto deben aumentar para recuperar los costos y las pérdidas de ventas?
Prueba de costo total de los recursos	¿Disminuirán los costos totales de energía del territorio geográfico del programa? ¿Cuál sería el monto de los impactos económicos positivos?
Prueba de costo social	El estado, la región, la provincia o el país, ¿se encuentra mejor en conjunto?

Fuente: Adaptado de EPA (2008).

La prueba del impacto sobre los precios de la energía generalmente se utiliza como base para establecer el mecanismo de recuperación del costo de la empresa de energía; esto se hace con el fin de abordar la barrera de “conexión entre ventas y rentabilidad” mencionada en la sección C02 (es decir, la conexión que se establece entre la reducción de las ventas como producto del programa de eficiencia energética y la rentabilidad de la empresa de energía). Esta política suele denominarse de “disociación” o *decoupling*.

Cuadros

CUADROS

Cuadro C01. Cinco categorías de barreras que se interponen a una economía eficiente en función de la energía)	9
Cuadro C02. Clasificación de los programas de eficiencia energética por actividades	13
Cuadro C03. Métodos tradicionales para dimensionar el incentivo usado en el programa de incentivos/subsidios.....	15
Cuadro C04. Ejemplo de cuadro de asuntos a investigar en el estudio de caracterización de mercado	21
Cuadro C05. Métodos tradicionales de recolección de datos primarios utilizados en los estudios de caracterización de mercado	24
Cuadro C06. Resumen de beneficios y costos incluidos en cada prueba de efectividad en función de los costos	44
Cuadro C07. Supuestos típicos de tasas de descuento	46
Cuadro C08. Preguntas típicas respondidas en cada prueba	47

RECUADROS

Recuadro C01. Complementariedad de los enfoques obligatorio y voluntario	2
Recuadro C02. Diferencia entre conservación de energía y eficiencia energética	6
Recuadro C03. Diferencias entre medición y verificación, y ahorros considerados.....	16
Recuadro C04. Datos primarios y secundarios	23
Recuadro C05. Los enfoques ascendente y descendente.....	28
Recuadro C06. El diseño del Pronase	29
Recuadro C07. La importancia de la efectividad en función de los costos de los programas de eficiencia energética.....	35
Recuadro C08. Los tres tipos más comunes de evaluación de programa	38
Recuadro C09. Diferencias entre monitoreo y evaluación de programa	40
Recuadro C10. Diferencias entre evaluación de proyecto y evaluación de programa	41
Recuadro C11. Análisis económico de medidas de eficiencia energética en el istmo centroamericano	43
Recuadro C12. Impactos de un programa de eficiencia energética	45

GRÁFICOS

Gráfico C01. Justificación de las intervenciones en el mercado de eficiencia energética.....	5
Gráfico C02. Ciclo de programa de eficiencia energética.....	18
Gráfico C03. Metodología típica de un estudio de caracterización de mercado	20
Gráfico C04. Productos del estudio de caracterización de mercado y productos del diseño de programa correspondientes	26

Siglas y Acrónimos

ALC	América Latina y el Caribe
AESP	Asociación de Profesionales de Servicios Energéticos, Estados Unidos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CFE	Comisión Federal de Electricidad, México
CFL	lámpara compacta fluorescente
CLASP	Programa en Colaboración de Etiquetado y Estándares de Equipos
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (anteriormente CONAE), México
CPUC	Comisión de Empresas de Servicios Públicos de California
DEER	Base de Datos de Recursos Eficientes en Energía de California
DOE	Departamento de Energía de los Estados Unidos
DSM	gestión de la demanda
EERE	Oficina de Eficiencia Energética y Energía Renovable del DOE, Estados Unidos
EM&V	evaluación, medición y verificación
EMEEES	Métodos Europeos para Evaluar Eficiencia de Usuarios Finales y Servicios Energéticos
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EPRI	Instituto de Investigación de Energía Eléctrica, Estados Unidos
ESCO	compañías de servicios energéticos
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México
IEA	Agencia Internacional de Energía
IEPEC	Conferencia Internacional de Programas de Evaluación de Energía
kW	Kilovatio
kWh	Kilovatio/hora
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
M&V	medición y verificación
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay
MME	Ministerio de Minas y Energía de Brasil
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PG&E	Pacific Gas & Electricity Co.
PPEE	Programa País de Eficiencia Energética de Chile
PRIEN	Programa de Estudios e Investigaciones en Energía de Chile
Procel	Programa Nacional de Conservación de la Energía Eléctrica de Brasil
Pronase	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía de México

Referencias

ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). 2008. *Energy Efficiency in the European Union: Overview of Policies and Good Practices*. París: ADEME. Disponible en: <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?sort=-1&cid=96&m=3&id=58128&ref=&nocache=yes&p1=111>

AESP (Association of Energy Services Professionals). 2010. *Advanced Demand-Side Management Economics and Evaluation*. Boston: Navigant Consulting.

CONUEE. 2009. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía de México. México D.F.: CONUEE. Disponible en: http://www.conuee.gob.mx/work/files/pronase_09_12.pdf

CPUC (California Public Utilities Commission). 2001. *California Standard Practice Manual Economic Analysis of Demand-Side Programs and Projects*. San Francisco: CPUC. Disponible en: http://www.energy.ca.gov/greenbuilding/documents/background/07-J_CPUC_STANDARD_PRACTICE_MANUAL.PDF.

2004. *The California Evaluation Framework*. Preparado para la California Public Utilities Commission y el Project Advisory Group por TechMarket Works. San Francisco: CPUC. Disponible en: http://www.calmac.org/publications/California_Evaluation_Framework_June_2004.pdf.

2006. *California Energy Efficiency Evaluation Protocols: Technical, Methodological and Reporting Requirements for Evaluation Professionals*, Preparado para la California Public Utilities Commission por TechMarket Works, San Francisco: CPUC. Disponible en: http://www.calmac.org/events/EvaluatorsProtocols_Final_AdoptedviaRuling_06-19-2006.pdf

2008. *Long Term Energy Efficiency Strategic Plan*. San Francisco: CPUC. Disponible en: <http://www.cpsc.ca.gov/NR/rdonlyres/D4321448-208C-48F9-9F62-1BBB14A8D717/0/EEStrategicPlan.pdf>

Energy Valuation Organization. 2010. *International Performance Measurement and Verification Protocol*, EVO 10000 – 1:2010. Disponible en: <http://www.evo-world.org>.

EPA (US Environmental Protection Agency). 2007a. *Model Energy Efficiency Program Impact Evaluation Guide*. Washington, D.C.: EPA. Disponible en: http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/evaluation_guide.pdf

2007b. *Energy Efficiency Potential Studies*. Washington, D.C.: EPA. Disponible en: http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/potential_guide.pdf

2008. *Understanding Cost-Effectiveness of Energy Efficiency Programs: Best Practices, Technical Methods, and Emerging Issues for Policy-Makers*. Washington, D.C.: EPA. Disponible en: <http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/cost-effectiveness.pdf>

2009. *Energy Efficiency as a Low-Cost Resource for Achieving Carbon Emissions Reductions, National Action Plan for Energy Efficiency*. Washington, D.C.: EPA. Disponible en: http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/ee_and_carbon.pdf

ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program). 2008. *An Analytical Compendium of Institutional Frameworks for Energy Efficiency Implementation*, Washington, D.C.: Banco Mundial.

Eyre, N., L. Bodineau y M. Pavan. 2009. *Energy company obligations to save energy in Italy, the UK and France: what have we learnt?* París: European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE). Disponible en: http://www.eceee.org/conference_proceedings/eceee/2009/Panel_2/2.164

Hydro-Québec. 2009a. Les Principes Fondamentaux des Programmes d'Efficacité Énergétique. Capacitación ofrecida por personal de Hydro-Québec. Québec: Bureaux d'Études Zariffa.

-----, 2009b. L'Évaluation des Programmes d'Efficacité Énergétique d'Efficacité Énergétique. Capacitación ofrecida por personal de Hydro-Québec. Québec: Bureaux d'Études Zariffa.

IEA (International Energy Agency). 2006. Implementing Agreement on Demand-Side Management Technologies and Programmes. *En Evaluating Energy Efficiency Policy Measures and DSM Programmes*. Volumen I: Evaluation Guidebook. París: IEA.

IEPEC (International Energy Program Evaluation Conference). 2012. Sitio Web oficial: <http://www.iepec.org/>.

NJCEP (New Jersey Clean Energy Program). 2012. *Section 2: Services, Incentives & Requirements*. Disponible en: <http://www.njcleanenergy.com/commercial-industrial/programs/nj-smartstart-buildings/contacts-resources/program-guide/section-2>.

PRIEN (Programa de Estudios e Investigaciones en Energía). 2009. Programa Nacional de Acción en Eficiencia Energética - Informe de Avance 1 para la Comisión Nacional de Energía y el Programa País de Eficiencia Energética. Universidad de Chile, Santiago de Chile.

GUÍA C.

**DISEÑO DE PROGRAMAS
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

 Serie sobre Eficiencia Energética

