



Actualización del potencial de ahorro de energía, para los equipos y aparatos de uso de mayor impacto a nivel nacional que consumen energía en espera

La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Programa de Energía Sustentable en México” el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de los autor/es y no necesariamente representan la opinión de la CONUEE y/o de la GIZ y/o del BMZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Instituciones editoras: CONUEE, GIZ.

Actualización del potencial de ahorro de energía, para los equipos y aparatos de uso de mayor impacto a nivel nacional que consumen energía en espera.

Ciudad de México, enero de 2012

Autores: Asociación de Normalización y Certificación A.C. (A. Hernández P., R. Jiménez L., D. Torres R., R. Godínez F.)

Edición y Supervisión: Ignacio Rubí Treviño, Ernesto Feilbogen

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE)

Av. Revolución 1877

Loreto, Del. Álvaro Obregón

C.P. 01090, Ciudad de México, México

www.gob.mx/conuee

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficina de Representación de la GIZ en México

Torre Hemicor, Piso PH

Av. Insurgentes Sur No. 826

Col. Del Valle, Del. Benito Juárez

C.P. 03100, México, Ciudad de México

T +52 55 55 36 23 44

F +52 55 55 36 23 44

E giz-mexiko@giz.de

I www.giz.de/mexico

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	9
1 Introducción	11
1.1 Antecedentes	12
1.2 Objetivos	13
1.3 Alcance	13
1.4 Metodología	13
1.5 Estructura.....	14
2 Actualización del marco conceptual.....	15
2.1 Conceptos de potencia en espera	15
2.2 Panorama internacional sobre el consumo por potencia en espera.....	17
3 Televisores	20
3.1 Actualización del estudio de 2008 para Televisores.	20
3.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías.....	20
3.2 Verificación del consumo de energía para TV	26
3.3 Evolución del consumo de energía en espera para televisores	28
3.4 Estimación de potenciales de ahorro para televisores 2011 - 2014	36
4 Decodificadores	40
4.1 Actualización del estudio de 2008 para Decodificadores.....	40
4.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías.....	40
4.2 Verificación del consumo de energía para decodificadores	43
4.3 Evolución del consumo de energía en espera para decodificadores	46
4.4 Estimación de potenciales de ahorro para decodificadores 2011 - 2014	50
5 Computadoras de escritorio	54
5.1 Actualización del estudio de 2008 para Computadoras de escritorio.....	54
5.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías.....	54
5.2 Verificación del consumo de energía para computadoras	54
5.3 Evolución del consumo de energía en espera para computadoras.....	55
5.4 Estimación de potenciales de ahorro para computadoras 2011 - 2014.....	60
6 Mediciones	62
7 Conclusiones	64
8 Recomendaciones	66
Anexo A	68

A.1 Memoria de cálculo	68
Anexo B	75
Anexo C	85
C.1. Equipos de medición	85
C.1.1. Características de equipo de laboratorio	85
C.1.2. Características de equipo de medición en sitio	86
Anexo D	88
D.1. Mediciones	88
Anexo E.....	91
Bibliografía	93

Lista de Tablas

Tabla 1: Nuevas tecnologías en ahorro de energía para televisores	21
Tabla 2: Muestra de televisores disponibles en piso de ventas y sus potencias en operación normal y en espera.....	26
Tabla 3: Promedio de potencia en espera por marcas	27
Tabla 4: Verificación de los consumos de potencia en espera entre tecnologías de televisores de 2008 y 2011	28
Tabla 5: Contraste de etiqueta vs. medición.....	29
Tabla 6: Información actual del mercado de televisores	30
Tabla 7: Crecimiento del número de televisores instalados en México	31
Tabla 8: Proyección de la composición del mercado de TV por tecnologías.....	32
Tabla 9: Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011	33
Tabla 10: Consumo de energía en operación - Línea base 2011 para televisores.....	34
Tabla 11: Consumo de energía en espera - Línea base 2011 para televisores	35
Tabla 12: Verificación de los consumos de potencia en espera televisores - Líneas base - Informe 2008 Vs Informe 2011	36
Tabla 13: Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011, 80 - 20.....	37
Tabla 14: Consumo mejorado de espera con la estrategia de 0.3 W para el 20% de las ventas de las nuevas tecnologías	37
Tabla 15: Escenario de potencial de ahorro con una estrategia de consumo mejorado de espera de 0.0001 W	38
Tabla 16: Composición del mercado en función del medio de transmisión de TV de paga y los equipos ofrecidos	44

Tabla 17: Verificación de los consumos de potencia en espera por actualización de equipos de 2008 y 2011	45
Tabla 18: Información actual del mercado de decodificadores - Línea base 2011	47
Tabla 19: Proyección de decodificadores por actualización de equipos - Línea base 2011	48
Tabla 20: Consumo de energía en operación de decodificadores - Línea base 2011	49
Tabla 21: Consumo de energía en espera de decodificadores - Línea base 2011.....	49
Tabla 22: Verificación de los consumos en espera, escenario Energy Star 2011-2014	50
Tabla 23: Proyección de decodificadores, NO DVR y DVR, línea base 2011 - 2014	51
Tabla 24: Potencial de ahorro para decodificadores, escenario Energy Star V.1.0.....	52
Tabla 25: Verificación de los consumos de potencia en espera entre computadoras y monitores - 2008 vs 2011	55
Tabla 26: Información actual de computadoras y monitores	56
Tabla 27: Crecimiento de computadoras instaladas en México según INEGI	56
Tabla 28: Proyección del mercado de computadoras	57
Tabla 29: Proyección de computadoras - Línea base 2011	57
Tabla 30: Consumo de energía de computadoras en operación - Línea base 2011	58
Tabla 31: Consumo de energía de computadoras en espera - Línea base 2011	59
Tabla 32: Potencial de ahorro, estrategia de 1 W para PC (Monitor + CPU).....	61
Tabla 33: Listado de puntos de venta.....	62

Lista de Figuras

Figura 1: Umbral de consumo en función de los modos de operación.....	17
Figura 2: Eliminador de modo en espera	22
Figura 3: Etiquetas Energy Guide aplicadas en televisores	23
Figura 4 : Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011.....	33
Figura 5: Consumo de energía en operación - Línea base 2011 para televisores	34
Figura 6: Consumo de energía en espera - Línea base 2011 para televisores	35
Figura 7: Verificación de los consumos de potencia en espera en televisores - Líneas base - Informe 2008 Vs Informe 2011	36
Figura 8: Consumo mejorado de potencia en espera con la estrategia de 0.3 W para el 20% de las ventas de las nuevas tecnologías en televisores	38
Figura 9: Escenario de potencial de ahorro con una estrategia de consumo mejorado de espera de 0.0001 W para televisores	39
Figura 10: Decodificador de cable sin DVR (NO DVR)	40
Figura 11: Decodificador de cable con DVR	40

Figura 12: Decodificador satelital sin DVR (NO DVR)	40
Figura 13: Decodificador satelital con DVR	40
Figura 14: Ejemplo de sistema multihabitación en EU	41
Figura 15: Investigación de la NRDC acerca del consumo energético de decodificadores en EU	41
Figura 16: Distribución en porcentaje de suscriptores de TV de paga al año 2010	42
Figura 17: Composición del mercado en función del medio de transmisión de TV de paga	44
Figura 18: Incremento de suscriptores de TV de paga satelital y de cable	46
Figura 19: Proyección de decodificadores - NO DVR Y DVR - Línea base 2009 - 2014	48
Figura 20: Verificación del consumo de energía en espera de decodificadores - Línea base 2011	49
Figura 21: Verificación de los consumos en espera en decodificadores, escenario Energy Star 2011-2014	51
Figura 22: Proyección de decodificadores, NO DVR y DVR, línea base 2011-2014	52
Figura 23: Potencial de ahorro para decodificadores con escenario Energy Star V.1.0	53
Figura 24: Proyección de computadoras- Línea base 2011	58
Figura 25: Consumo de energía de computadoras en operación - Línea base 2011	59
Figura 26: Consumo de energía de computadoras en espera - Línea base 2011	60
Figura 27: Potencial de ahorro, estrategia de 1 W para PC (Monitor + CPU)	61

Lista de Cuadros

Cuadro 1: Conceptos de la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 2.0 [6]	16
Cuadro 2: Iniciativas internacionales enfocadas a la eficiencia energética [7]	18
Cuadro 3: Especificación de producto para televisores - Programa de requisitos Energy Star 4, 5 [8]	18
Cuadro 4: Especificación de producto para televisores - Programa de requisitos Energy Star 5.3 [9]	19
Cuadro 5: Modos comunes de operación de equipos electrónicos [10]	19
Cuadro 6: Formato para el etiquetado LASE	24
Cuadro 7: Consumo de energía de los decodificadores	43

Lista de Esquemas

Esquema 1: Estructura metodológica para la determinación del potencial de ahorro por potencia en espera	14
---	----

Listado de Abreviaturas

ANCE	Asociación de Normalización y Certificación
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation (Cooperación económica para Asia y Pacífico)
APP	Asia-Pacific Partnership for Clean Development and Climate (Comunidad para el Desarrollo Limpio y Climático de la zona Asia-Pacífico)
BMV	Bolsa Mexicana de Valores
CFE	Comisión Federal de Electricidad
COFEMER	Comisión Federal de Mejora Regulatoria
COFETEL	Comisión Federal de Telecomunicaciones
CPU	Central Processor Unit (Unidad Central de Procesamiento)
CRT	Catode Ray Tube (Tubo de Rayos Catódicos)
CSD	Country Studies Division (División de Estudios para los Países)
DAC	Servicio Doméstico de Alto Consumo
DGN	Dirección General de Normas
DVR	Digital Video Recorder (Grabador de video digital)
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
G8	The Group of eight (El grupo de los ocho)
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional)
HD	High Definition (Alta definición)
IDC	International Data Corporation
IEA	International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)
IEC	International Electrotechnical Commission (Comisión Internacional Electrotécnica)
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IPTV	Internet Protocol TV (Televisión por Protocolo Internet)
ITEL	Índice de Producción del Sector de Telecomunicaciones
LASE	Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
LCD	Liquid Cristal Display (Pantalla de cristal líquido)
LED	Light Emitting Diode (Diodo Emisor de Luz)
MIR	Manifiesto de Impacto Regulatorio
NRDC	Natural Resources Defence Council (Cámara para la Defensa de los Recursos Naturales)
PC	Personal Computer (Computadora personal)
PO-PE	Potencia en Operación y Potencia en Espera
SD	Standar Definition (Definición estándar)
SENER	Secretaría de Energía
THD	Total Harmonic Distorsion (Distorsión armónica total)
TI	Tecnologías de la Información
TV	Television (Televisor)
USD	United State Dollar (Dólares Norteamericanos)
VOD	Video on Demand (Video en Demanda)

Resumen Ejecutivo

La preocupación mundial por la reducción del consumo energético en todos los sectores, llevó a que en 1999 la IEA (International Energy Agency) propusiera la armonización de las políticas energéticas de todos los países para la reducción del consumo por potencia en espera por debajo de un Watt por equipo. Otros procesos como los del G8, APP, APEC y los acuerdos del CSD de Marrakech, llaman a los gobiernos a comprometerse con la propuesta del IEA “1-Watt Standby target” y otros programas para limitar la potencia en espera. Como parte del proceso de concientización, se realizan conferencias internacionales para compartir nueva información y actualización para la coordinación de esfuerzos, la última de éstas se celebró en India (2008), para mantener encendida la luz roja sobre la problemática que trae consigo la potencia en espera como tema importante para la eficiencia energética. Estudios realizados en Europa, Japón, Australia y EU indican que alrededor del 5 al 10 % del consumo eléctrico residencial corresponde al consumo en espera [1][2].

El presente estudio tiene como objeto la actualización de la situación nacional sobre este tema, tomando como antecedente el estudio realizado en 2008 por GIZ, todo con fin de valorar y determinar la desviación de la proyección del potencial de ahorro debido al consumo de energía en espera de los cuatro equipos identificados en el estudio previo (televisores, decodificadores, computadoras y monitores), incluyendo nuevos equipos o aquellos no considerados. Este análisis se realizó a partir de información recabada a través de mediciones en laboratorio y campo, catálogos e información disponible por los fabricantes, asimismo estadísticas de mercado y dependencias de gobierno.

Como resultado se determinaron proyecciones del consumo por potencia en espera y el potencial de ahorro posible aplicando estrategias internacionales para la reducción del consumo energético en espera y se proponen recomendaciones para dicha reducción replanteando escenarios de los consumos de los equipos en cuestión al 2014. Se evaluó el comportamiento previsto en el estudio de 2008 en cuanto a la reducción del consumo de energía en espera como resultado directo de una actualización tecnológica del mercado, reconstruyendo la proyección al 2014.

Se analizaron las recomendaciones internacionales en cuanto a potencia en espera y se observó que los valores propuestos, varían dependiendo del tipo de equipo que se está evaluando, familias de equipos o sistemas, o un valor único para todos los equipos (Agencia Internacional de Energía).

Se verificaron los potenciales de ahorro considerados en el estudio 2008, tomando en cuenta el cambio tecnológico en tres equipos que consumen mayor energía por potencia en espera con los siguientes resultados:

- En el estudio 2008 se estimó un potencial de ahorro acumulado para televisores, en el período 2012 a 2014, de 528 GWh aplicando una estrategia de 0.5 W de potencia en espera. En la actualización del estudio se obtuvo una línea base, la cual proyecta, dado el cambio tecnológico, 550.39 GWh para el mismo período, por lo que si en el contexto actual se aplicara la estrategia de 0.5 W, no habría un potencial de ahorro para ésta.
- Para el caso de los decodificadores, el estudio de 2008 estimó un potencial de ahorro acumulado de 1,211 GWh, en el período 2012 a 2014, asumiendo la reducción del consumo por potencia en espera, a través de la actualización de “equipos nuevos”, los cuales presenten un consumo mejorado de 16.7 W a 5.69 W por potencia en espera.

La actualización del estudio replantea el escenario de decodificadores en función de las tecnologías disponibles (estado del arte), para propósitos de determinar el potencial de ahorro para cada tipo de decodificador, tomando como base el satisfactor (servicios) que se brinda al consumidor. Se proponen dos límites de consumo por potencia en espera: 15 W para decodificadores con función DVR y 3 W para decodificadores que no tienen función DVR. Con esto se proyecta un potencial de ahorro acumulado de 1,477 GWh (de 2012 a 2014), que resulta considerable para propósitos de políticas públicas.

- En cuanto a los equipos de cómputo, el estudio de 2008 estimó un potencial de ahorro acumulado de 617 GWh, en el período 2012 a 2014, aplicando una estrategia de 1 W de potencia en espera. En la actualización del estudio se obtuvo una línea base, tal que, al aplicar la estrategia de 1 W se obtendría un ahorro acumulado de 202.41 GWh para el mismo período. Cabe mencionar que la estrategia de 1 W se aplica solamente a las computadoras armadas “cajas blancas”, ya que las computadoras de escritorio de marca reconocida, tienen un consumo por potencia en espera menor que 1 W, es decir, para éstas no hay un potencial de ahorro con esta estrategia.

Si bien en lo general, el desarrollo tecnológico está provocando la disminución del consumo de energía por potencia en espera, es importante notar el caso de las computadoras armadas, “cajas blancas”, con un nivel de consumo por potencia en espera del orden de 4.2 W. Tomando en cuenta que este tipo de equipos tiene una participación de mercado del 60 % es un caso que amerita un análisis para fin de políticas públicas, tomando en cuenta la dinámica de esta industria (importación de componentes para su integración y venta en el mercado nacional).

En cuanto a la información relativa al consumo por potencia en espera que se presenta en el punto de venta -- en los términos de que señala la Ley sobre Aprovechamiento Sustentable de la Energía y su Reglamento--, se observó que no es posible identificar el modo de potencia en espera al cual corresponde el valor que ostentan los productos, es decir, modo en hibernación, suspendido o conectado y apagado. Asimismo, no es posible conocer el método de medición que se aplica para determinar el consumo de energía, ya que en la generalidad de los casos el dato que se ostenta en la etiqueta es “Wh” en cuanto que el catálogo requiere “kWh/año, kWh/mes, Wh/día”. Por lo tanto, es pertinente establecer estándares de métodos de medición acordes a cada tipo de producto, tomando como base la metodología de la norma internacional IEC 62301, ed.2.0, con objeto de que lo informado en el punto de venta corresponda con el uso del producto y pueda evaluarse o comprobarse de manera consistente y repetible, para propósitos de veracidad y homogeneidad de la información.

Por otra parte, la evolución tecnológica de los equipos de interés para la actualización del estudio, presenta mejoras sustanciales en cuanto al consumo de energía por potencia en espera. En el caso de los televisores, se observa ya en el mercado la aplicación de diversas tecnologías como son las denominadas “Sensor de presencia”, “Standby mode zero” y “Energy saving switch”, con consumos de 0 Wh, en equipos que ostentan etiquetados de Energy Star o etiquetados propios del fabricante con la intención de llamar la atención del consumidor al aspecto de la eficiencia energética.

En el contexto internacional, el fabricante de electrónica TOSHIBA, desarrolló el eco chip REGZA 32BE-3 que limita el consumo de energía en espera a nivel de 0 W, lo que marca una nueva tendencia para el diseño de circuitos integrados que en períodos de inactividad consuman cero Watts. Para decodificadores, la tendencia general se encuentra en la implementación del sistema “Auto StandBy”, además la aplicación de equipos multihabitación de muy bajo consumo. Otra de las tendencias para la reducción del consumo de energía en espera es la aplicación de equipos eliminadores del modo de espera.

1 Introducción

En años recientes surgió una creciente preocupación en la reducción del consumo energético en todos los sectores a nivel mundial. Es fácil observar que dicha preocupación está directamente relacionada con la cada vez más precaria situación de los combustibles fósiles y el alza en los precios del sector eléctrico y que a su vez es dependiente de los costos asociados con la generación, transmisión y distribución del suministro de energía eléctrica y el aumento en la demanda del mismo.

Uno de los fenómenos más característicos de la sociedad actual (finales del siglo XX a la fecha) se encuentra en la casi absoluta dependencia a la energía eléctrica. El factor más importante para esta sociedad se encuentra en satisfacer su arraigada necesidad de comodidad. Ante dicha situación se ofrecen soluciones a través de nuevos sistemas y equipos, que para cumplir ese objetivo en específico, necesitan de este tipo de energía.

Es evidente que las necesidades del presente son completamente distintas de las que se tenían hace 20 ó 30 años. El ser humano actual, no sólo necesita de techo y comida para sentirse cómodo y feliz; esas necesidades se complementaron con otras más complejas.

El acelerado desarrollo de la tecnología de la era industrial de finales del siglo XIX y principios del XX y la aparición de los medios de comunicación analógica, como lo son el teléfono (finales del siglo XIX e inicios del XX), la radio (primer cuarto del siglo XX) y la televisión (segundo cuarto del XX), dieron paso a nuevas necesidades, una de éstas y la más peculiar, fue el entretenimiento.

Es a partir de finales de los años ochenta del siglo pasado que la creciente necesidad de comodidad llevó a la generación de nuevos estilos de vida, como el bien conocido sedentarismo, debido a que existían los medios y los sistemas necesarios para obtener entretenimiento desde la comodidad de un sofá (servicios de televisión por cable, compra o renta de videocasetes y sus reproductores) o los alimentos sin la necesidad de salir del hogar (una simple llamada telefónica era más que suficiente). Además, la entrada de los sistemas de procesamiento de información multitareas (PC) y la llegada de los videojuegos marcaron el inicio de una nueva etapa, la era digital había llegado.

Debido a que el entretenimiento ya no dependía, de manera directa, de la compañía de otros seres humanos, sino de la calidad de imagen y sonido del televisor o la velocidad de procesamiento de la computadora o del videojuego, la tendencia tecnológica llevó a la generación de equipos y sistemas cada vez más potentes, más inteligentes y más nítidos y para los cuales no importaba la cantidad de energía necesaria para su funcionamiento. Sin embargo, todo tiene un límite y éste se dio cuando la cantidad de población que tenía acceso a dichos sistemas se incrementó a niveles desproporcionados y por lo tanto la energía necesaria para alimentarlos era insuficiente.

Es parte integral del consumo eficiente de la energía el hacer que los sistemas y equipos cuenten con los medios necesarios para hacer esto posible. En algunos casos se agregó cierta inteligencia a los equipos para que lograran identificar, a través de una programación, cuándo serían requeridos, o algunos métodos como cortes de energía temporal y activación en ciclos cortos de tiempo, por lo que los equipos ya no sólo consumían energía cuando hacían uso de sus funciones completas, ahora necesitaban utilizar energía para mantener esos ciclos de activación momentánea o la grabación de información en los bancos de memoria, por lo tanto se convirtió en una necesidad medir el consumo energético cuando éstos se encontraban en sus modos de descanso. A la potencia consumida en esos modos se le conoce como "POTENCIA EN ESPERA".

1.1 Antecedentes

En 2008 la GIZ elaboró un estudio para estimar el consumo anual de energía en espera por uso final en México, su potencial de ahorro y recomendaciones para políticas públicas, todo ello vinculado a diversos equipos y tecnologías. Este estudio estimó ahorros considerando el cambio tecnológico en tres equipos que consumen mayor energía por potencia en espera, con las conclusiones siguientes para el período 2008-2014 [3]:

- El potencial de ahorro para televisores fue de 111.54 GWh/a, considerando que su consumo disminuía de 2.975 W para pantallas planas y de 17.31W para pantallas convencionales a 0.5 W en general y teniendo en cuenta un 4 % de crecimiento de saturación, con un reemplazo de equipos existentes del 3 %, 25 millones de unidades instaladas y 6,570 h/a de “no uso”;
- Para decodificadores se consideró que se ahorrarían 435.88 GWh/a, tomando en cuenta que su consumo disminuiría de 16.7 W a 5.6 W con la consideración de que existían 2.4 millones de unidades instaladas, con una tasa de crecimiento del 12.5 % y 6,570 h/a de “no uso”; y
- Para computadoras se considero que se ahorrarían 31.09 GWh/a considerando que su consumo disminuiría de 14 W a 1 W, que existían en casa habitación 3.4 millones de unidades, con una tasa de crecimiento de 9.72 % y 6,570 h/a de “no uso”.

Para lo anterior, se plantearon estrategias con objeto de reducir el consumo por potencia en espera en México orientadas al cambio tecnológico y de cambios de hábito de uso, las que se consideraron como más importantes fueron: la desconexión de los equipos, establecimiento de valores límite, etiquetado de potencia en espera y eliminación de equipo con tecnología obsoleta.

Asimismo, el estudio de referencia reveló una preocupación en el contexto internacional, acerca de los impactos ambientales y energéticos que se derivan del nivel de consumo por potencia en espera e informó de los esfuerzos que se han dado para su reducción.

El 28 de noviembre de 2008 se publicó la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo objetivo es propiciar un aprovechamiento sustentable de la energía mediante el uso óptimo de la misma en todos sus procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo. El 11 de septiembre de 2009 se publicó el reglamento de la citada ley, el cual en su Sección III, artículos 25, 26, 27 y 28, resaltan la importancia de que los productos cuenten con información de su consumo energético, por unidad de tiempo de operación, en modo de espera y unidad de energía consumida [4].

El 10 de septiembre de 2010 se publicó el “Catálogo de equipos y aparatos para los cuales los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores deberán incluir información sobre su consumo energético”, para los efectos del artículo 23 de la ley, y 25 y 27 de su reglamento [5].

En virtud del proceso de cambio tecnológico y el dinamismo del mercado en el sector de tecnologías de la información y entretenimiento, surgió el interés de actualizar el estudio realizado en 2008.

1.2 Objetivos

Actualización del estudio realizado por GIZ en el año 2008, en lo referente a los equipos eléctricos y electrónicos identificados como más representativos en cuanto al potencial de ahorro por consumo de energía en espera.

1.3 Alcance

- Verificación del consumo de energía en operación y en espera de los principales equipos identificados en el estudio de referencia de la GIZ y aquellos relevantes u omitidos que no se consideraron en el informe; y
- Actualización del comportamiento estimado de la evolución del consumo de energía en espera en el estudio de referencia, al año 2011 y su proyección al año 2014.

1.4 Metodología

Para lograr el objetivo de este estudio se realizaron las siguientes tareas:

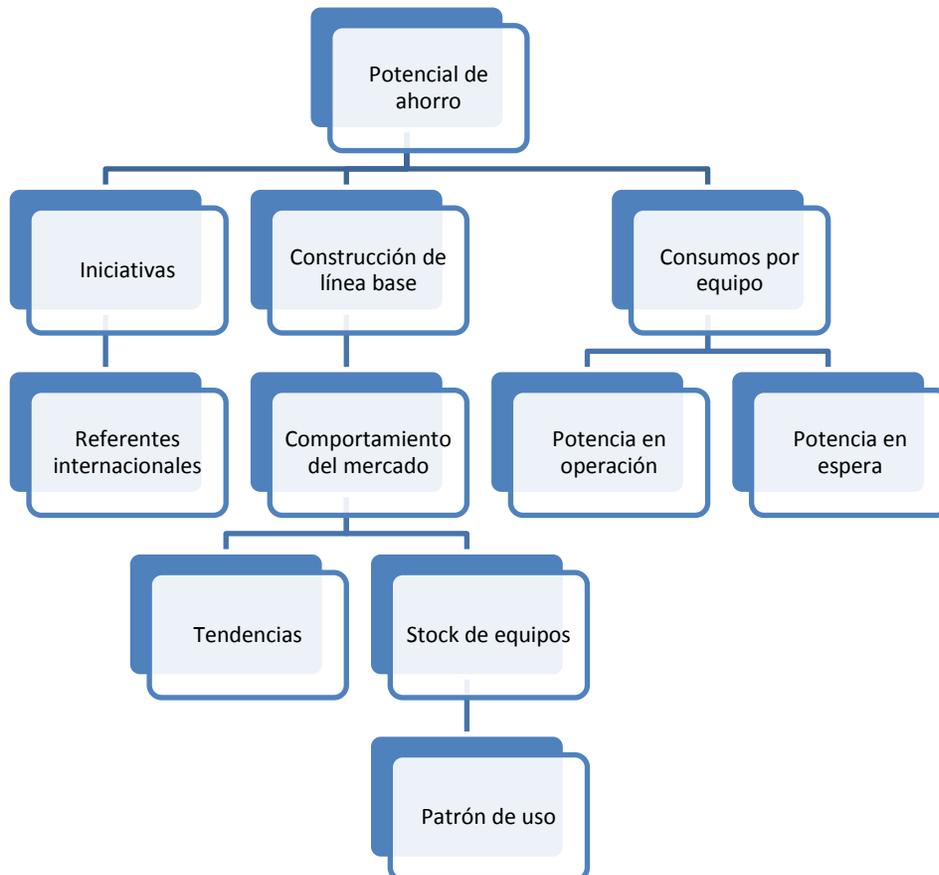
- Como primer paso, se analizaron los resultados del estudio realizado por GIZ en el 2008, a fin de verificar y en su caso actualizar los consumos de energía en operación, en espera y las proyecciones de ahorro de energía para los equipos más relevantes para el estudio;
- Se recopiló información disponible de fabricantes, importadores, tanto en catálogos como de mediciones realizadas tomando en cuenta las marcas con mayor presencia en el mercado, para mayor información véase el Anexo A;
- Como parte del punto anterior para la visita a punto de venta, se tomaron en cuenta las consideraciones siguientes:
 - En el caso de los televisores y computadoras, sólo se visitarían almacenes y tiendas departamentales con representación a nivel nacional. Para mayor información acerca de la muestra de televisores, véase el Anexo B; y
 - En lo referente a decodificadores, debido a que no son de acceso al público general, fue necesario recurrir a los usuarios de los diferentes proveedores de servicio para tener acceso al equipo y realizar las mediciones con la restricción de no utilizar datos personales del mismo, además se realizaron mediciones en stands promocionales de proveedores del servicio, bajo la restricción de que no mostrar en ninguna de las imágenes tomadas información personal del empleado o información comercial de la compañía prestadora del servicio. Para mayor información acerca de la muestra de decodificadores que se utilizan por los diferentes proveedores, véase el Anexo B.
- Con el propósito de verificar la información recabada, se desarrolló el programa de mediciones, tomando como referencia las normas NMX-J-551-ANCE-2005 “Aparatos electrodomésticos y similares-Desempeño, Método de medición de la potencia de espera” y la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 2.0 “Household electrical appliances – measurement of Standby Power”;

- Se identificaron nuevos equipos introducidos en el mercado y que son relevantes para la reducción del consumo debido a la potencia en espera;
- Se contrastaron los valores que se tomaron como base para el cálculo del consumo de energía en el estudio de GIZ 2008 con los resultados de 2011, para televisores, decodificadores, monitores y CPU;
- Se realizó una búsqueda de estadísticas sobre mejoras en el consumo de energía en espera;
- Se revisó la actualización de regulaciones y normas implementadas en el ámbito internacional;
- Se analizaron las proyecciones realizadas en el estudio de referencia, al paso del tiempo hasta el año 2011, con objeto de determinar la mejora alcanzada en la reducción de la energía en espera o su desviación a lo estimado; y
- Se replantearon las proyecciones al 2014.

1.5 Estructura

El punto de partida para la finalidad del estudio son los consumos por potencia en espera para cada equipo. Con base en los cuales puede construirse una línea base en función del comportamiento del mercado. Véase el esquema 1.

Esquema 1: Estructura metodológica para la determinación del potencial de ahorro por potencia en espera.



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C

2 Actualización del marco conceptual

2.1 Conceptos de potencia en espera

La energía en espera es la energía consumida por los aparatos cuando no están realizando sus funciones principales o cuando están apagados y conectados. Normalmente, el usuario no es consciente de que los aparatos eléctricos y electrónicos modernos, incluso los que tienen interruptores apagado / encendido, consumen energía en modo en espera, este modo incluye funciones tales como la alimentación del reloj incorporado o la memoria, visualización de la información en respuesta a comandos del control remoto o de programación, la carga de baterías, entre otras

Existen dos formas de optimizar el uso del consumo de energía en modo de espera, estas son:

- Forma de uso de los productos; y
- Tecnología.

En este sentido, la aplicación de tecnologías para la optimización de la energía utilizada en modo de espera, ha derivado en la evolución de soluciones técnicas en los modos de operación, en busca de la eficiencia energética, manteniendo el desempeño óptimo de los productos, por lo que ha sido necesario restablecer el marco de referencia técnico para este tema. En enero de 2011, se publicó la edición 2 de la Norma Internacional IEC 62301, Aparatos eléctricos de uso doméstico - Medición de la potencia en espera, la cual establece nuevos conceptos que precisan el enfoque para analizar y evaluar el consumo de energía en espera.

Los conceptos fundamentales que incorpora la nueva edición de la Norma Internacional se presentan en el cuadro 1

Cuadro 1: Conceptos de la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 2.0 [6]

Función: una operación predeterminada asignada al producto que utiliza la energía. Las funciones pueden ser controladas por la interacción del usuario, por la interacción de otros productos o sistemas técnicos, o del sistema del producto mismo, a partir de entradas medibles del ambiente y/o del tiempo.

En esta norma, las funciones están agrupadas en 4 tipos principales:

- **Funciones** secundarias orientadas por el usuario (ver **modo en espera**)
- **Funciones** secundarias relacionadas con la red (ver **modo en red**)
- **Funciones** primarias (ver **modo activo**, el cual no está en el enfoque de esta norma)
- Otras funciones (estas funciones no afectan la clasificación de el **modo** en operación)

Modo: un estado que no tiene función, que presenta una función o una combinación de funciones.

Modo del producto: modo en el que se presentan las funciones, si las hay, y si éstas están activadas, dependen de la configuración particular del producto.

Modo de potencia baja: un modo del producto que corresponde a una de las categorías de modo siguientes:

- Modo(s) apagado
- Modo(s) en espera
- Modos(s) en red

Modo(s) en apagado: cualquiera de los modos del producto en el que el producto que usa la energía está conectado a la fuente principal de energía y no está proveyendo un **modo en espera**, **modo en red** o una **función en modo activo**, y en el cual el modo usualmente persiste. Un indicador que muestra al usuario que el producto está en la posición de apagado está incluido en la clasificación de **modo en apagado**.

Modo(s) en espera: cualquiera de los modos del producto en el que el producto que usa la energía está conectado a la fuente principal de energía y ofrece una o más de las funciones siguientes, protegidas u orientadas por el usuario las cuales usualmente persisten:

- Facilitar la activación de otros modos (inclusive la activación o desactivación del **modo activo**) por medio de un conmutador remoto (inclusive un control remoto), sensor interno, o un control de tiempo.
- Función continua: indicador de estado o de información, inclusive un reloj.
- Función continua: Funciones con base en sensores.

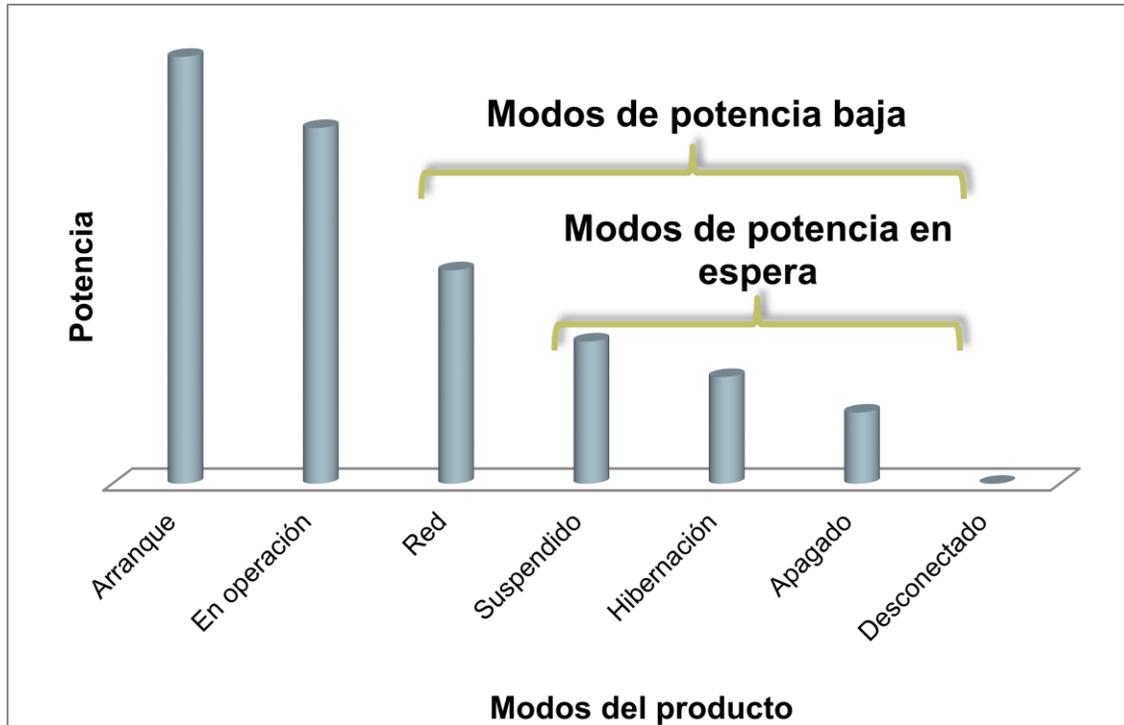
Modo(s) en red: cualquiera de los modos del producto en el que el producto que usa la energía está conectado a la fuente principal de energía y por lo menos una función en red está activada (tal como la activación vía un comando de red o una comunicación de integridad de red) pero en la cual la función primaria no está activa.

Modo(s) activo: un modo del producto en el que el producto que usa la energía está conectado a la fuente principal de energía y por lo menos una función primaria está activa.

Modo desconectado: el estado en el que todas las conexiones a la fuente principal del producto que usa la energía están retiradas o desconectadas de la fuente principal de energía.

En la figura 1, se muestran los modos del producto, así como los umbrales de potencia.

Figura 1: Umbral de consumo en función de los modos de operación



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

2.2 Panorama internacional sobre el consumo por potencia en espera

Existe una preocupación en el contexto internacional, acerca de los impactos energéticos que se derivan del nivel de consumo por potencia en espera, mismos que motivaron iniciativas en diferentes economías para la reducción de dichos impactos, véase cuadro 2.

Las iniciativas de diversos países enfocadas al ahorro de energía en modo de espera, toman en cuenta los conceptos que se establecen en la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 2.0, así como las recomendaciones hechas por *Energy Star*, las cuales dependen del tipo de producto y del modo de operación que se desea evaluar. Las recomendaciones *Energy Star* utilizan los métodos de medición del modo en espera que establece la norma IEC 62301 en sus ediciones 1 y 2.

Cuadro 2: Iniciativas internacionales enfocadas a la eficiencia energética [7]

Como resultado de la participación de Australia en el convenio Asia Pacífico en materia de ambiente y desarrollo limpio (APP), Australia logró un ahorro de 3.9 millones USD como parte del programa de potencia en espera en el ámbito doméstico y la armonización de los procedimientos de computadoras, sistemas de aire acondicionado y refrigeración, equipo de iluminación y motores.

Desde abril de 2007 el consumo por potencia en espera de lavadoras y lava vajillas, se incluyó en el programa de etiquetado de Australia y Nueva Zelanda, con un impacto estimado de 3.2 Mt CO₂ y un ahorro de 39 millones USD en el periodo 2007-2020, con un incremento del costo de productos de 2.7 millones de USD.

En los cuadros 3 y 4 se presenta el caso de televisores para las versiones 4, 5 y 5.3 de *Energy Star*, lo cual nos permite entender el enfoque para determinar el consumo de energía en espera de un producto tomando en cuenta su funcionalidad y su modo de uso.

Cuadro 3: Especificación de producto para televisores - Programa de requisitos Energy Star 4, 5 [8]

Versión 4.0 - 5.0:

4) Metodología de prueba

- A. Condiciones de prueba:

Tensión de alimentación:	Norte América:	115 (± 1%) Volts AC, 60 Hz (± 1%)
	Europa/Australia/Nueva Zelanda:	230 (± 1%) Volts AC, 50 Hz (± 1%)
	China:	220 (± 1%) Volts AC, 50 Hz (± 1%)
	Japón:	100 (± 1%) Volts AC, 50 Hz (± 1%)/60 Hz (± 1%) Nota: Para productos con potencia máxima mayor que 1.5 kW, la tolerancia en tensión es ± 4%
Distorsión armónica total (THD) (Tensión):	< 2% THD (< 5% para productos con potencia máxima mayor que 1.5 kW)	
Temperatura ambiente:	23°C ± 5°C	
Humedad relativa:	10 – 80 %	

Cuadro 4: Especificación de producto para televisores - Programa de requisitos Energy Star 5.3 [9]

Versión 5.3:

5.2 Guía para la aplicación de la IEC 62087 y CEA-2037

Los ajustes del nivel de imagen deben realizarse de acuerdo con las instrucciones de la norma IEC 62301, Ed. 2.0, sección 11.4.8.

6.1 Prueba del modo dormir

a) Potencia en modo dormir (Psleep) debe medirse de acuerdo con la norma IEC 62301, Ed. 1.0, además de la guía de la sección 5.

Otras literaturas definen modos comunes de operación de equipos electrónicos. En el cuadro 5 se presentan algunos de éstos.

Cuadro 5: Modos comunes de operación de equipos electrónicos [10]

Modo activo	La unidad está desarrollando un servicio en específico, por ejemplo, grabación, reproducción, entre otros.
Modo cargar	La batería se está cargando.
Modo descanso	El equipo se encuentra encendido pero no activo. Se incluyen los modos dormidos de las computadoras.
Modo en espera	El equipo se encuentra conectado al suministro de energía y aparece apagado para el usuario.
Modo desconectado	El equipo está desconectado de la fuente de alimentación.

3 Televisores

3.1 Actualización del estudio de 2008 para Televisores.

3.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías

En el contexto internacional, el fabricante de electrónica TOSHIBA, desarrolló el eco chip REGZA 32BE-3 que limita el consumo de energía en espera a nivel de 0 W, lo que marca una nueva tendencia para el diseño de circuitos integrados que en períodos de inactividad consuman cero Watts. Aunque el chip fue construido para equipar exclusivamente los televisores TOSHIBA, el diseño del eco chip despertó el interés de otras partes de la industria, por lo que podría ser utilizado para otro tipo de equipos electrónicos. La firma anunció el lanzamiento de los televisores con el eco chip en Japón y se espera su introducción al mercado europeo y norteamericano en el primer trimestre del 2012 [11].

La nueva generación de televisores presentes en el mercado mexicano está aplicando sistemas para la reducción del consumo energético, entre los que destacan los que se listan en la tabla 1.

La implementación de estas tecnologías busca la eficiencia energética, sin afectar el desempeño del equipo, algunas de éstas son específicas para la reducción del consumo energía en modo de espera. Las tecnologías más comunes son: la aplicación de sensores de presencia, que por medio de la detección de rostros, atenúa las imágenes y apaga el televisor cuando nadie está mirando. Una más, es la incorporación de un interruptor o botón de ahorro de energía que reduce el consumo de energía por debajo de 0.0001 W, eliminando así gastos innecesarios en el consumo energético y ahorrando electricidad, esto es equivalente a desconectar el televisor por completo.

Tabla 1: Nuevas tecnologías en ahorro de energía para televisores

Fabricante	Función particular de ahorro de energía	Tecnología	Logo	Modo de operación
LG 	La función "Standby Mode Zero" ajusta su televisor a un modo de ahorro de energía donde se utiliza cero electricidad.	STANDBY MODE ZERO		Espera
SONY  	Reduce el consumo de energía por debajo de 0.0001W	ENERGY SAVING SWITCH		Espera
	Sensor de presencia: El televisor verifica la presencia del usuario, de no hallarlo, cambia su estado a modo de espera.	SENSOR DE PRESENCIA		Normal
SAMSUNG 	Reducción del consumo en operación de hasta el 40 %, aplicando regulaciones de Energy Star desde 2008.	ECOSAVING		Normal
	Sensor de iluminación que vigila la luminiscencia en el lugar donde está el televisor, a fin de regular la intensidad de brillo y así reducir el consumo del equipo.	ECO SENSOR		Normal
SHARP 	La retroiluminación de AQUOS LED presenta alto brillo con reducción del 30% en el consumo de energía en comparación con otros modelos LED.	AQUOS LED TV		Normal

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C

La oferta de televisores en México está compuesta por las tecnologías siguientes y las cuales son las más representativas para el crecimiento de las ventas:

- CRT: están compuestos básicamente de un tubo de rayos catódicos con el que se genera la imagen;
- Plasma: los dos electrodos que tiene cada una de las celdas son cargados eléctricamente creando una diferencia de potencial entre los dos electrodos. Cuando la electricidad salta entre los dos electrodos hace que el gas se ionice y se convierta en plasma.

Una vez que el gas se convirtió en plasma los iones de la mezcla de gases se desplazan hacia los electrodos colisionando con la capa fotosensible y emitiendo fotones.

- LCD: En el interior de los paneles LCD se encuentra una solución acuosa que está formada por millones de moléculas de cristal líquido que se alinean en torno a dos electrodos.

Estas moléculas forman una estructura helicoidal que permiten pasar la luz entre el filtro polarizado verticalmente y el polarizado horizontalmente.

Al aplicar una corriente eléctrica la estructura helicoidal se modifica permitiendo pasar en línea recta la luz y por lo tanto es bloqueada totalmente por el filtro polarizador posterior.

La intensidad del giro es variable y depende de la intensidad eléctrica a la que es sometido el cristal líquido, por lo que es posible permitir que pasen diferentes porcentajes de luz y de este modo conseguir grises o diferentes intensidades de color.

- LED: el funcionamiento de los televisores LED es similar al de LCD, se trata de la misma tecnología pero con distinta retro iluminación. Los televisores LED, utilizan como el mismo nombre indica, LEDs para retroiluminar.
- 3D: consiste en el uso de gafas 3d que tapan la visión de cada uno de los ojos alternativamente mientras el televisor muestra de forma síncrona una imagen diferente para cada ojo.

Otra tecnología para la reducción del consumo de energía en espera son los equipos eliminadores del modo de espera, los cuales se conectan entre la fuente de tensión y el producto. Estos dispositivos miden la corriente que consumen los aparatos cuando están operando y detectan el cambio al modo en espera, procediendo a cortar el paso de corriente desactivándolos completamente. En forma opuesta, al activar los equipos, los eliminadores detectan la demanda de potencia y de esta forma vuelven a conectar el paso de corriente, y al mismo tiempo ellos quedan en modo de espera. Existen distintos tipos de eliminadores, los hay para un aparato en exclusivo, como la TV o bien aquéllos que son universales. La oferta de estos equipos es muy amplia, pueden encontrarse con configuraciones simples (barra multicontacto) hasta modelos avanzados con interruptores inalámbricos, véase la figura 2 [12].

Figura 2: Eliminador de modo en espera



Fuente: <http://ecolosfera.com>

Como parte de los programas para la reducción del consumo energético, se han implementado etiquetados para la orientación del consumidor final respecto al desempeño energético del producto y el ahorro posible en comparación con otros equipos. En la figura 3 y fotografía 1, se muestran algunos de estos etiquetados.

Figura 3: Etiquetas Energy Guide aplicadas en televisores



Fuente: SHARP

Fotografía 1: Etiquetado para información del consumo energético de los equipos televisores



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C

Para México, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía, el Reglamento y el catálogo de productos de la Ley, establecen los requisitos siguientes:

- De la Ley, artículo 23.- Los equipos y aparatos que requieran del suministro de energía para su funcionamiento y que cumplan con los criterios que se señalen en el Reglamento, deberán incluir de forma clara y visible información sobre su consumo energético. Para ello, la Secretaría deberá coordinarse con las autoridades y dependencias competentes a fin de determinar los equipos y aparatos que deban contener dicha información. La Comisión elaborará y publicará un catálogo de los equipos y aparatos que deberán incluir la información a que se refiere este precepto.
- Del Reglamento, artículo 25.- Para los efectos del artículo 23 de la Ley y sin perjuicio de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los equipos y aparatos nuevos que se distribuyan o comercialicen en el país y que estén considerados en el catálogo que para tal efecto elabore y publique la Comisión, deberán incluir, de forma clara y visible, la información sobre su consumo energético. Los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores serán responsables de que dicha

información esté incluida en los productos señalados y contarán con un plazo de un año, a partir de la inclusión de los equipos y aparatos en el referido catálogo, para cumplir con la obligación antes referida.

- Del Catálogo- Sin perjuicio de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, la información que esté incluida en el equipo o aparato de que se trate, deberá contener las siguientes características, dependiendo del tipo de energía que consuma para su funcionamiento. Véase cuadro 6.

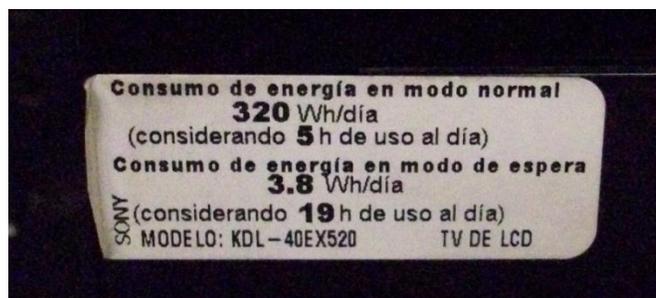
Cuadro 6: Formato para el etiquetado LASE

1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
1) Consumo de energía por unidad de tiempo en condiciones normales de operación del equipo o aparato ⁽¹⁾ :	<input type="text"/>
En su caso⁽²⁾:	
2) Consumo de energía en espera en unidad de tiempo del equipo o aparato ⁽³⁾ :	<input type="text"/>
Notas: (1) Es el consumo en condiciones de plena carga y en un periodo de tiempo de 1 hora. Se debe indicar en cualquiera de las siguientes unidades, kWh/año, kWh/mes, Wh/día. (2) De acuerdo al Artículo 26, inciso II, del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía, se deberá indicar -en su caso- el consumo de energía en espera por unidad de tiempo. En caso negativo, escribir -no aplica-. (3) Es el consumo de energía eléctrica que realiza en forma -pasiva- el aparato o equipo al permanecer conectado al circuito de alimentación eléctrica, aun cuando permanezca apagado de su principal función. Se debe indicar en cualquiera de las siguientes unidades, kWh/año, kWh/mes, Wh/día.	

Fuente: LASE.

Es posible observar en los puntos de venta que actualmente los fabricantes están etiquetando sus equipos, un ejemplo de esto se muestra en la fotografía 2.

Fotografía 2: Etiquetado de la información del consumo de televisor SONY, PDV1-20



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C

Es importante resaltar que como parte de las estrategias para las ventas de televisores en México, se ha implementado la ampliación del tamaño de las pantallas, por lo que el posible comprador considerará como mejor opción el producto con mayor tamaño, sin importar la tecnología asociada con el mismo ni el ahorro que pueda obtener al adquirir un equipo energéticamente eficiente.

Por ejemplo, en el último programa para la reactivación económica a nivel nacional denominado “El buen fin” en su primera edición, se constató en punto de venta que los productos con mayor demanda fueron las pantallas de mayor tamaño, con variaciones desde 42” hasta 70”, a precios relativamente accesibles y tecnologías en Plasma y LCD, véase la fotografía 3. Como el resultado de las entrevistas realizadas en punto de venta con posibles compradores de televisores, se obtuvieron las observaciones siguientes en orden de importancia:

1. Calidad de imagen;
2. Tamaño de pantalla;;
3. Innovación tecnológica;
4. Marca;
5. Precio;
6. Facilidad de pago; y
7. Consumo energético.

A partir de las consideraciones anteriores, puede concluirse que el consumo energético de los equipos es el último factor de compra que afecta el criterio de selección de los posibles compradores. Esto puede ser consecuencia de la falta de información disponible al público en general acerca del consumo de energía eléctrica de los equipos, además de la promoción y difusión de ejemplos claros acerca de los costos que implica una mala elección de compra.

Fotografía 3: Visita punto de venta “Buen Fin” - archivo PDV1-2, PDV1-15



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C

3.2 Verificación del consumo de energía para TV

Para la verificación de los consumos de energía por potencia en espera se recopiló información disponible por fabricantes, importadores, cámaras y asociaciones, así como mediciones. En la tabla 2 se presenta una muestra de los resultados de mediciones para determinar el consumo por la demanda de potencia en espera de TV. En el anexo D, se ofrece una muestra de las mediciones que se realizaron para los equipos del estudio.

Tabla 2: Muestra de televisores disponibles en piso de ventas y sus potencias en operación normal y en espera

Marca	Tecnología de pantalla	Tensión (V)	Función normal (W)	Espera de función principal (W)	Energy Star
SONY KDL-40E401 	LCD	110-240	79.00	0.0	
SONY KDL-46V5100 	LCD	110-240	174.00	0.0	
SONY KDL-32LL150 	LCD	120-240	88.00	0.0	
ELEKTRA/EKT 32LEDF3200B 	LCD	110-240	90.70	2.7	
ELEKTRA/EKT EKT23L24L13 	LED	131.5	37	0.6	
DIGISONIC LC32DTV 	LCD	100-240	85.82	0.0	

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Se identificaron 27 marcas en el punto de venta, de las cuales 5 abarcan el 80 % del mercado (SONY, SAMSUNG, LG, PANASONIC, SHARP). Si desea más información véase tabla B.1 del Anexo B.

En la tabla 3 se presenta el promedio de potencia en espera correspondiente a las marcas que tienen el 80 % de las ventas, así como el promedio de la potencia de las que representan el 20 %, como puede observarse en la tabla, la potencia en espera es aproximadamente igual para el conjunto del 80 % y es notablemente diferente de los valores que se obtienen para el 20 % restante del mercado, por lo anterior se señala un promedio para cada grupo.

Tabla 3: Promedio de potencia en espera por marcas

Posicionamiento en el mercado de las principales marcas	Marca	Promedio potencia en espera
1	SONY	0.1825
2	SAMSUNG	0.4614
3	LG	0.2075
4	PANASONIC	0.1800
5	SHARP	0.1750
Promedio marcas que representan el 80 % de ventas		0.2413
Promedio marcas que representan el 20% de ventas		0.5275
80 % del mercado ponderado		0.1930
20 % del mercado ponderado		0.1055
Promedio ponderado		0.2985

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Se calculó el promedio de potencia en espera tomando como base las 5 marcas con el 80 % del mercado, así como el promedio del 20 % restante. Lo anterior se utilizó para plantear posibles escenarios de mejora. Cabe señalar que también se identificó un promedio ponderado con base en la participación en el mercado 80-20.

En la tabla 4 se describe la composición del mercado de TV, desagregada por las tecnologías ofrecidas, para propósitos de análisis de la evolución del consumo de energía en espera.

Tabla 4: Verificación de los consumos de potencia en espera entre tecnologías de televisores de 2008 y 2011

Tecnología	Informe 2008		Informe 2011	
	Consumo en espera (W)	Consumo en Funcionamiento (W)	Consumo en espera (W)	Consumo en Funcionamiento (W)
CRT	3.435	132.900	3.435	132.900
Plasma	1.600	587.000	0.376	193.099
LCD	0.855	141.500	0.366	123.188
LED			0.244	79.963
Promedio nuevas tecnologías			0.329	132.083

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

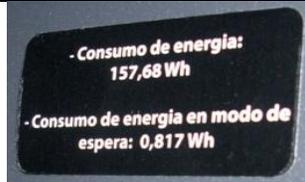
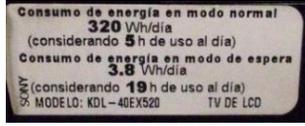
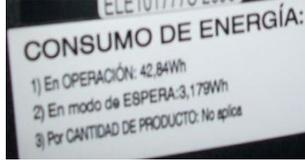
Se verificaron los valores de consumo que se revelan en el informe 2008 mediante los resultados derivados de información actual del mercado. Para el caso de CRT se mantiene el valor del estudio 2008, dado que es una tecnología en su fase de declive. Los promedios de potencia en espera y en operación de 2011 se obtuvieron de la desagregación por tecnología.

Es importante resaltar que la implementación de la tecnología de Plasma presentó menor consumo por potencia en espera, sin embargo su consumo en operación normal se elevó en comparación con las TV CRT. La presencia en la tecnología LCD y LED presenta una disminución por consumo de energía en espera, así como en funcionamiento normal en comparación con la TV CRT. Considerando la participación del mercado, que se presenta en 3.2, se observa a la tecnología Plasma como una tecnología de transición.

3.3 Evolución del consumo de energía en espera para televisores

De la información recopilada para televisores en México, a través de catálogos de fabricantes, visitas a puntos de venta y mediciones (véase tabla 5), se observó que diversos productos ya ostentan la información sobre su consumo energético, tanto en modo de operación normal como del modo de espera.

Tabla 5: Contraste de etiqueta vs. medición

Marca	Etiqueta (Wh)	Medición (W)	Medición (Wh)	Sello	Fotografía
ATVIO ATV4212PDP 	0.817	0.600	0.600		
SONY¹⁾ KDL-40EX520 	0.200	0.2	0.2		
LG 50PT350 	0.200	0.122	0.122		
EKT L24L13 	3.179	0.600	0.600		

¹⁾ Para ahorrar energía, este televisor SONY pasa a modo standby cuando el usuario abandona la sala. Un sensor infrarrojo de movimiento detecta su ausencia, apaga la pantalla y eventualmente el televisor pasa a modo standby. Especifica una potencia en espera de 0.20 W a 120 V.

Durante la medición se observó que para el televisor, durante los primeros 4 minutos del período total de medición, se registró un valor de potencia en espera de 10.66 W, en tanto que para el resto del período de medición se registró un valor de 0.20 W, tomando en consideración el criterio de la norma internacional, edición 2.0, que consiste en omitir los primeros 15 min de medición que los equipos necesitan para lograr su condición estable.

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Es posible observar que, a pesar que se está aplicando el etiquetado del consumo de energía en los televisores, las etiquetas de la mayoría de los fabricantes no cumplen con los requisitos establecidos en el catálogo de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (véase cuadro 6). En el formato se solicita informar el consumo en cualquiera de las unidades siguientes kWh/año, kWh/mes o kWh/día. Además, no se hace la indicación de las horas de uso o no uso de los equipos, sólo uno de los fabricantes cumple los requisitos. Por lo tanto, la comparación entre el consumo que se declara en la etiqueta y el consumo medido tiene un alto grado de incertidumbre, debido a que no es posible determinar el método utilizado para la medición del consumo con la información proporcionada en el etiquetado.

En el 2008 el mercado de los televisores se encontraba dominado por dos tecnologías principalmente, LCD y CRT. El avance tecnológico introdujo en el mercado los televisores LED, los cuales hasta hace 2 años no eran tan comunes. En la tabla 6, se presenta la composición del mercado desagregada por las distintas tecnologías ofrecidas

Tabla 6: Información actual del mercado de televisores

Información del mercado de TV en México	Informe 2008		Informe 2011	
	2008	Unidades vendidas (2008)	2011	Unidades vendidas (2011)
Tasa de crecimiento de ventas (%)	4			
Tasa de crecimiento unidades instaladas (%)	3		2	
Incremento de equipo anualizado	703,506		598,788	
Equipos instalados INEGI año base	25,037,949		26,834,313	
Horas de "no uso" (6 h diarias)	6,570		6,570	
Unidades vendidas	4,000,000		4,499,456	
CRT (%)	75	3,000,000	5	224,973
Plasma (%)	18	720,000	10	449,946
LCD (%)	7	280,000	55	2,474,701
LED (%)			30	1,349,837

NOTAS: En el año 2011 se obtuvieron datos directos de distribuidores y comerciantes acerca de las ventas de TV por tecnologías.

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (Elaboración 2011-02-08).

La tabla 6 representa el cambio del año base para la proyección del mercado tomando como base la información de INEGI 2010, COFETEL 2009 y muestreo del mercado. Es decir se parte de información actual.

Con base en los datos revelados por INEGI se observa una tasa de crecimiento de televisores instalados del 2 % anual. Véase la tabla 7.

Tabla 7: Crecimiento del número de televisores instalados en México

Año	2007	2008	2009	2010	Promedio
TV instaladas INEGI	25,037,949.00	25,885,390.00	26,513,772.00	26,834,313.00	
Razón de cambio entre un año y otro		1.03	1.02	1.01	1.02
Incremento de equipo anualizado (unidades)		847,441.00	628,382.00	320,541.00	598,788.00
Crecimiento (%)	2.00				
NOTA: Para mayor información véanse los datos de INEGI, Hogares con equipamiento de tecnología de información y comunicaciones por tipo de equipo, 2001 a 2010 (televisores) [13].					

Fuente: INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (2010-12-08).

Para la estimación de los potenciales de ahorro se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tasa de crecimiento de unidades instaladas (2011-2014): 2%;
- Incremento de equipo anualizado: 598,788;
- Equipos instalados (INEGI 2010): 26,834,313;
- Potencia en operación:
- Plasma 193.10 W;
- LCD 123.19 W; y
- LED 079.96 W.
- Potencia en espera:
- Plasma 0.3760;
- LCD 0.3658; y
- LED 0.2441.
- Horas de uso: 6 h/d; y
- Horas de no uso (modo de espera): 18 h.

En la tabla 8 se muestra la proyección con referencia a las tecnologías de TV y la composición del mercado para las mismas.

Tabla 8: Proyección de la composición del mercado de TV por tecnologías

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unidades instaladas	25,885,390	26,513,772	26,834,313	27,370,99	27,918,419	28,476,788	29,046,32
Unidades vendidas	4,000,000	4,160,000	4,326,400	4,499,456	4,679,434	4,866,612	5,061,27
Incremento	703,506	628,382	320,541	536,686	547,420	558,368	569,536
Reemplazo	3,296,494	3,531,618	4,005,859	3,962,770	4,132,014	4,308,243	4,491,74
% CRT vendidas	75%	66%	46%	5%	0%	0%	0%
% LCD vendidas	8%	24%	20%	10%	10%	8%	6%
% Plasma vendidas	18%	10%	34%	55%	58%	59%	60%
% LED vendidas				30%	32%	33%	34%
Remanente	21,741,455	18,353,772	14,347,913	10,385,143	6,253,129	1,944,886	0
NOTA: Esta tabla se realiza a partir de información de INEGI, de la MIR de la modificación a la NOM-024-SCFI, asimismo datos directos de distribuidores y comerciantes acerca de las ventas de TV por tecnologías.							

De acuerdo con la información de INEGI de 2010, el número de hogares en el país es de 28,159,373 y el número de hogares con televisor es de 26,834,313, por lo que el mercado de televisores en México se encuentra en fase de madurez con una saturación del 95.3 %, una tasa de crecimiento en ventas del 4 % y una tasa de crecimiento de unidades instaladas del 2 %.

Según información proporcionada por COFETEL en la manifestación de impacto regulatorio (MIR) para la modificación de la NOM-024-SCFI, en los 6 años anteriores al 2009, el mercado de televisores en México, correspondiente a los aparatos receptores de TV digitales, experimentó una tasa promedio de crecimiento anual de 108.4%, mientras que los dispositivos de TV CRT tienen un crecimiento negativo del 25.3 % [14].

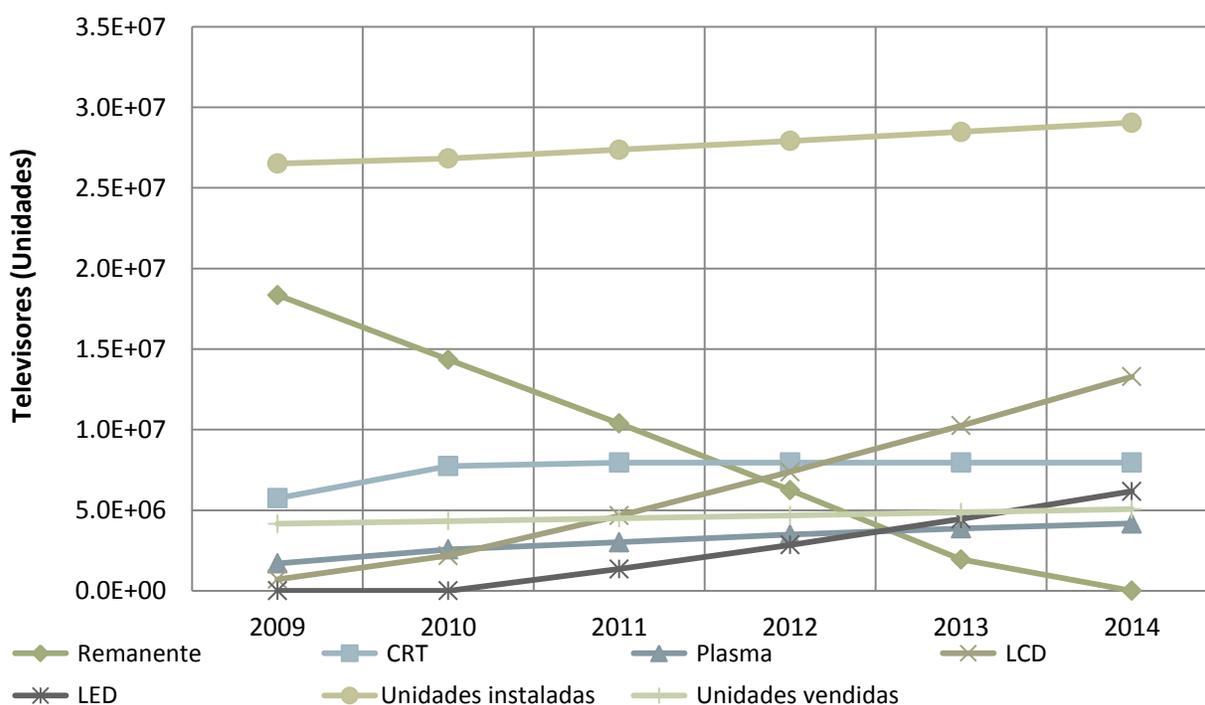
Con base en la información anterior se estableció la proyección para el crecimiento de televisores en México, véase la tabla 9 y la figura 4. Para mayor información acerca del cálculo y desarrollo de la línea base 2011, véase el Anexo A (un enfoque similar se utiliza para la determinación de la línea base de los decodificadores y computadoras).

Tabla 9: Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011

Stock de Tecnologías	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Remanente	18,353,772	14,347,913	10,385,143	6,253,129	1,944,886	0
CRT	5,745,600	7,735,744	7,960,717	7,960,717	7,960,717	7,960,717
Plasma	1,698,400	2,563,680	3,013,626	3,481,569	3,870,898	4,174,575
LCD	716,000	2,186,976	4,661,677	7,375,749	10,247,050	13,283,815
LED	0	0	1,349,837	2,847,256	4,453,238	6,174,071
Unidades instaladas	26,513,772	26,834,313	27,370,999	27,918,419	28,476,788	29,046,323
Unidades vendidas	4,160,000	4,326,400	4,499,456	4,679,434	4,866,612	5,061,276

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 4 : Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

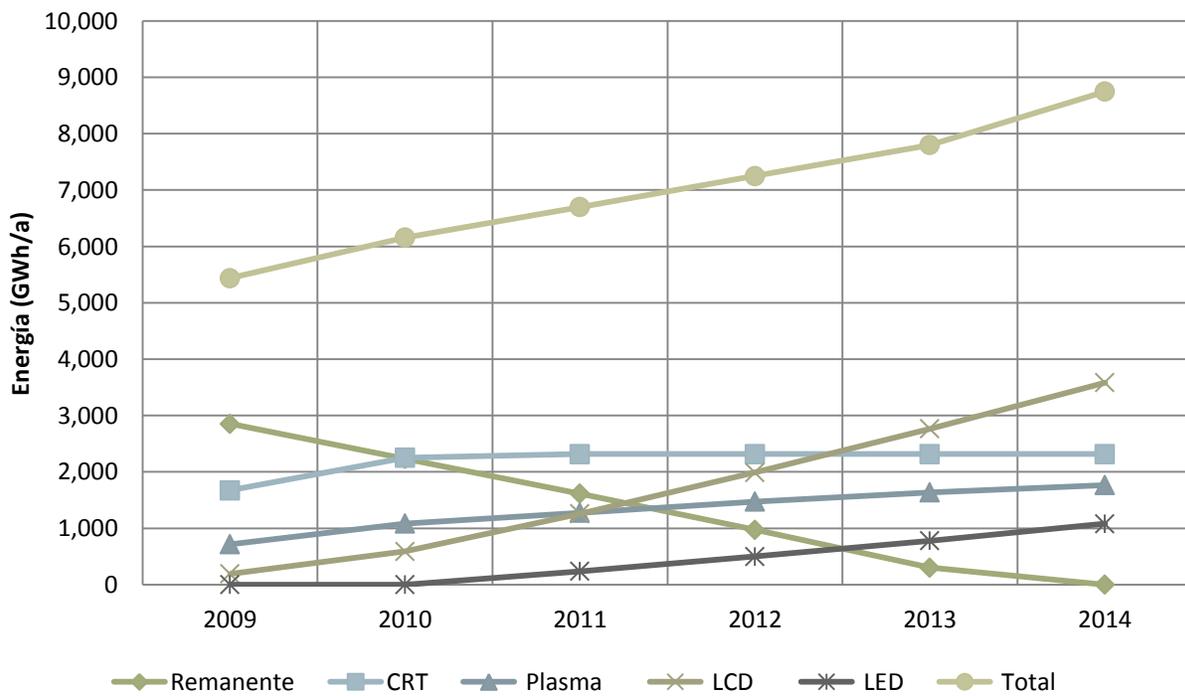
Con base en el crecimiento de unidades instaladas hasta el año 2010 y las potencias en operación y en espera que se midieron para los televisores en México, se obtienen los resultados de la tabla 10 y 11, con base en estas tablas se obtienen las figuras 5 y 6.

Tabla 10: Consumo de energía en operación - Línea base 2011 para televisores

Potencia en operación (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Remanente	2,853.83	2,230.96	1,614.79	972.29903	302.41029	0
CRT	1,672.26	2,251.50	2,316.97	2,316.97	2,316.97	2,316.97
Plasma	718.23	1,084.15	1,274.42	1472.30827	1636.95019	1765.3709
LCD	193.16	590.00	1,257.63	1,989.84	2,764.46	3,583.72
LED	0.00	0.00	236.38	498.61	779.84	1,081.19
Total	5,437.48	6,156.60	6,700.19	7,250.02	7,800.64	8,747.26

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 5: Consumo de energía en operación - Línea base 2011 para televisores



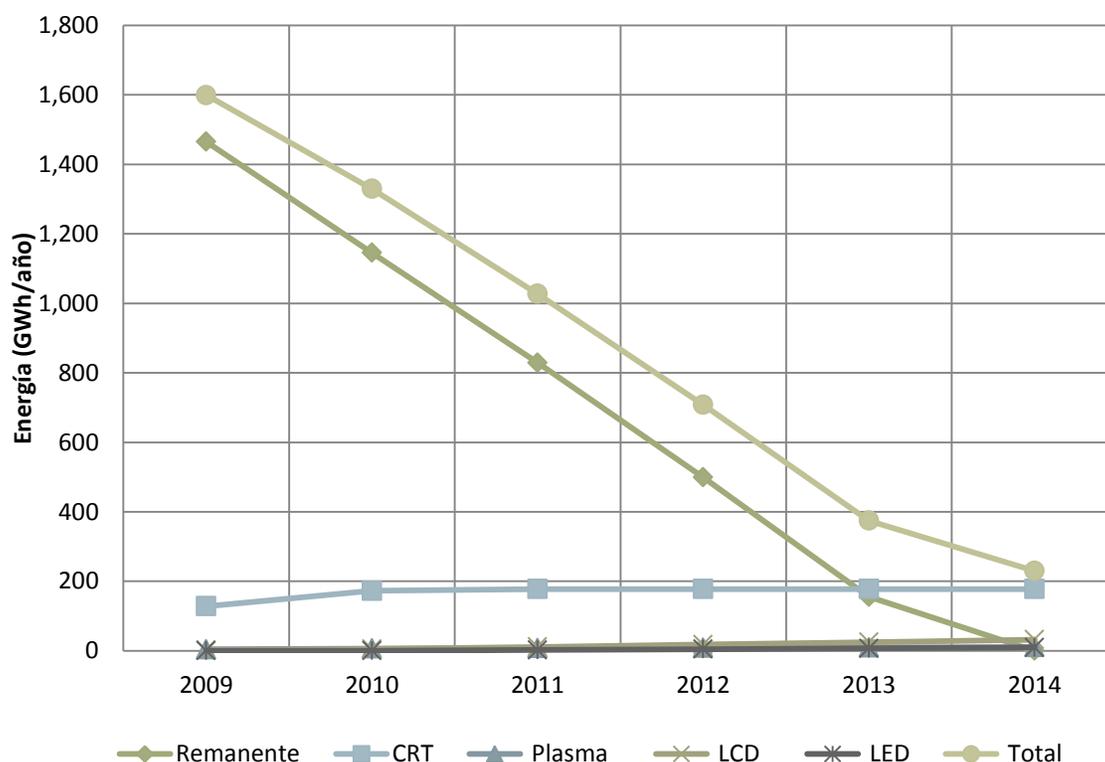
Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Tabla 11: Consumo de energía en espera - Línea base 2011 para televisores

Potencia en espera (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Remanente	1,465.10	1,145.33	829.00	499.16	155.25	0.00
CRT	128.35	172.80	177.83	177.83	177.83	177.83
Plasma	4.20	6.33	7.44	8.60	9.56	10.31
LCD	1.72	5.26	11.20	17.73	24.63	31.93
LED	0.00	0.00	2.16	4.57	7.14	9.90
Total	1,599.36	1,329.72	1,027.64	707.88	374.41	229.97

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 6: Consumo de energía en espera - Línea base 2011 para televisores



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Al observar la figura 6, es posible verificar que el consumo de energía debido a los televisores de CRT tiene una tendencia estacionaria y esto es real debido a que dichos dispositivos ya no se fabrican y los que están en punto de venta son sólo los que quedaron en los almacenes en años anteriores. La tendencia del plasma también se vuelve estacionaria, debido a que esa tecnología ya no se encuentra en el gusto del público y se le puede considerar como una tecnología de transición.

3.4 Estimación de potenciales de ahorro para televisores 2011 - 2014

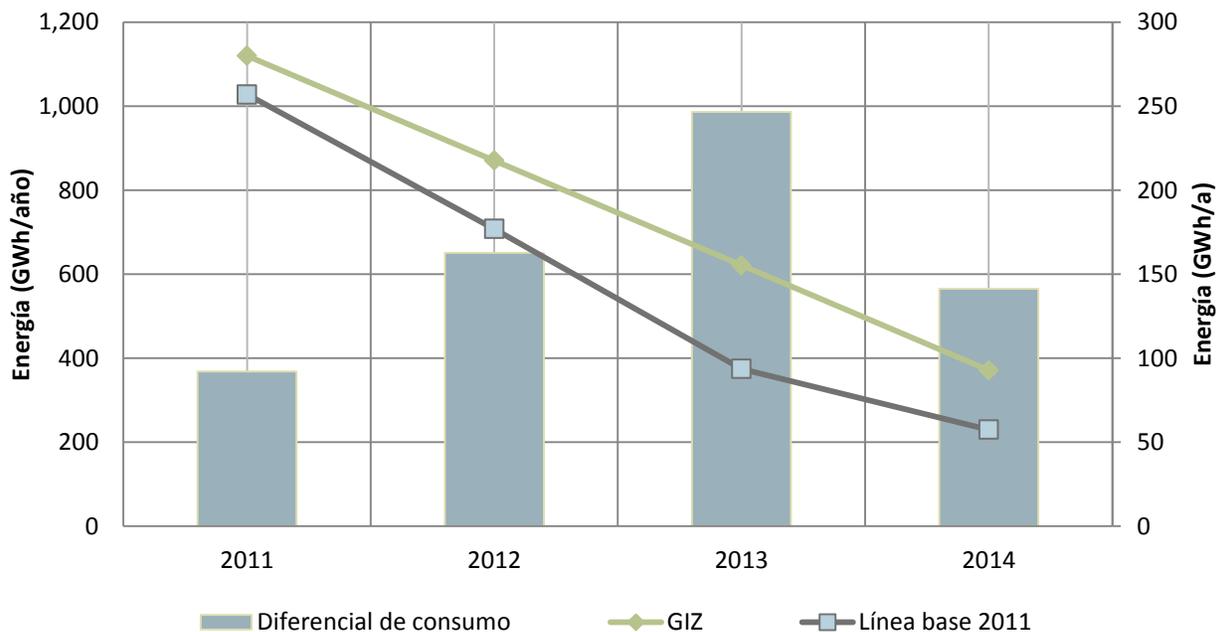
Una vez realizada la estimación de los consumos por potencia en espera para las líneas base del presente estudio y el de 2008 (GIZ), es posible observar que no existe un potencial de ahorro significativo. Éste se acentúa en el instante en el que los televisores de CRT desaparecen del mercado y los de plasma comienzan su desaceleración en crecimiento de ventas (aproximadamente en el 2013). La tabla 12 muestra los resultados de la verificación de consumos y la figura 7 lo ilustra.

Tabla 12: Verificación de los consumos de potencia en espera televisores - Líneas base - Informe 2008 Vs Informe 2011

Potencial de ahorro en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014	Ahorro acumulado (2012 - 2014) (GWh)
Línea base 2011	1,027.64	707.88	374.41	229.97	
GIZ	1,119.75	870.50	620.96	371.18	
Variación de consumo línea base (Informe 2008 Vs informe 2011)	92.11	162.62	246.55	141.22	550.39

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 7: Verificación de los consumos de potencia en espera en televisores - Líneas base - Informe 2008 Vs Informe 2011



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Considerando que existen cinco marcas que ocupan un porcentaje del 80 % del mercado de televisores, que además esas marcas cumplen en general con límites inferiores a los que establecen las propuestas internacionales para potencia en espera (aproximadamente 0 W), pero que aún así el otro 20 % del mercado comprende marcas diversas y que en su mayoría

sobrepasan 1 W de consumo por potencia en espera, se considera una estrategia con un consumo menor o igual que 0.3 W, con la finalidad de estandarizar el mercado. En la tabla 13 se muestra la mezcla de la población del total de televisores en los hogares en México dividida en el 80 % y el 20 %.

Tabla 13: Proyección de televisores por tecnología asociada, actualización línea base 2011, 80 - 20

Stock de Tecnologías	2011_80%Merc +Rem+CRT	2011_20%Merc	2012_80%Merc +Rem+CRT	2012_20%Merc	2013_80%Merc +Rem+CRT	2013_20%Merc	2014_80%Merc +Rem+CRT	2014_20%Merc
Remanente	829	0.00	499	0.00	155	0.00	0.00	0.00
CRT	7,960,716	0.00	7,960,716	0.00	7,960,716	0.00	7,960,716	0.00
Plasma	2,410,900	602,725	2,785,255	696,313	3,096,718	774,179	3,339,659	834,914
LCD	3,729,341	932,335	5,900,598	1,475,149	8,197,639	2,049,409	10,627,052	2,656,763
LED	1,079,869	269,967	2,277,804	569,451	3,562,590	890,647	4,939,257	1,234,814
Unidades instaladas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Unidades vendidas	1,805,027	1,805,027	2,740,914	2,740,914	3,714,237	3,714,237	4,726,492	4,726,492

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

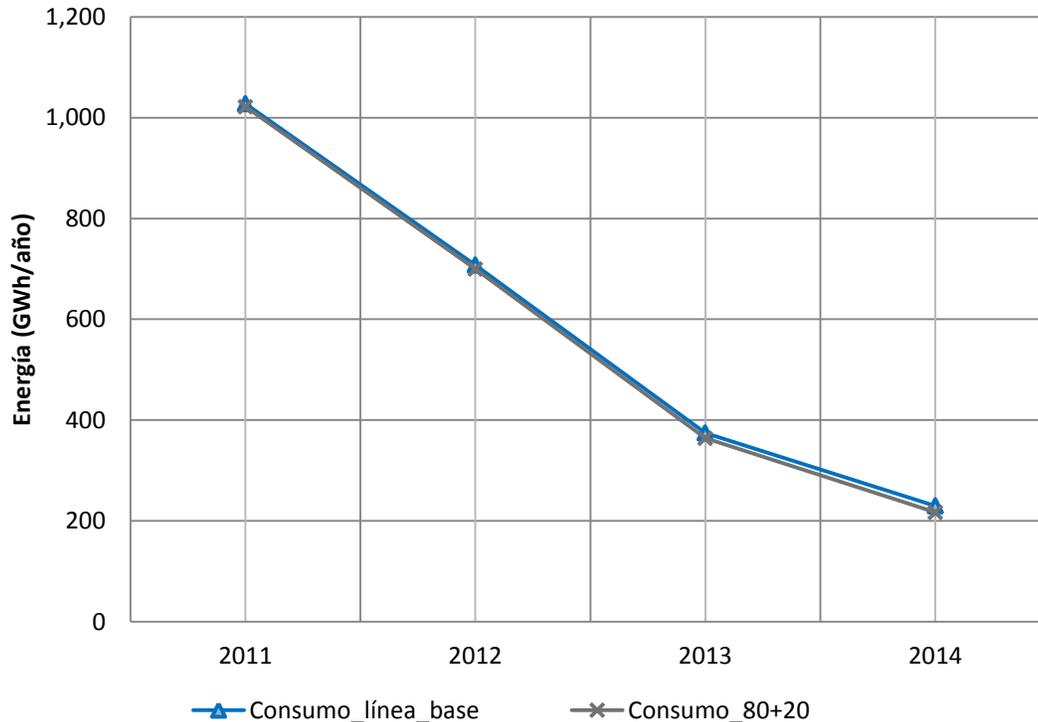
Una vez estimada la mezcla de la población, se calculó el consumo energético para los televisores del 20 % del mercado, con propósito de verificar el posible potencial de ahorro que se obtiene a través de la línea base de 2011. En la tabla 14 se muestran los resultados del consumo energético para la estrategia de 0.3 W y la figura 8 los ilustra.

Tabla 14: Consumo mejorado de espera con la estrategia de 0.3 W para el 20% de las ventas de las nuevas tecnologías

Potencia en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014	Ahorro acumulado (2012 – 2014) (GWh)
Consumo 80-20	1,021.83	699.77	363.95	217.12	
Consumo Línea Base	1,027.64	707.88	374.41	229.97	
Variación de consumo		8.11	10.46	12.85	31.42

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 8: Consumo mejorado de potencia en espera con la estrategia de 0.3 W para el 20% de las ventas de las nuevas tecnologías en televisores



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

La figura 8 muestra que el potencial de ahorro para el escenario de 0.3 W es marginal. El potencial de ahorro acumulado 2012-2014 sería de 31.42 GWh/a.

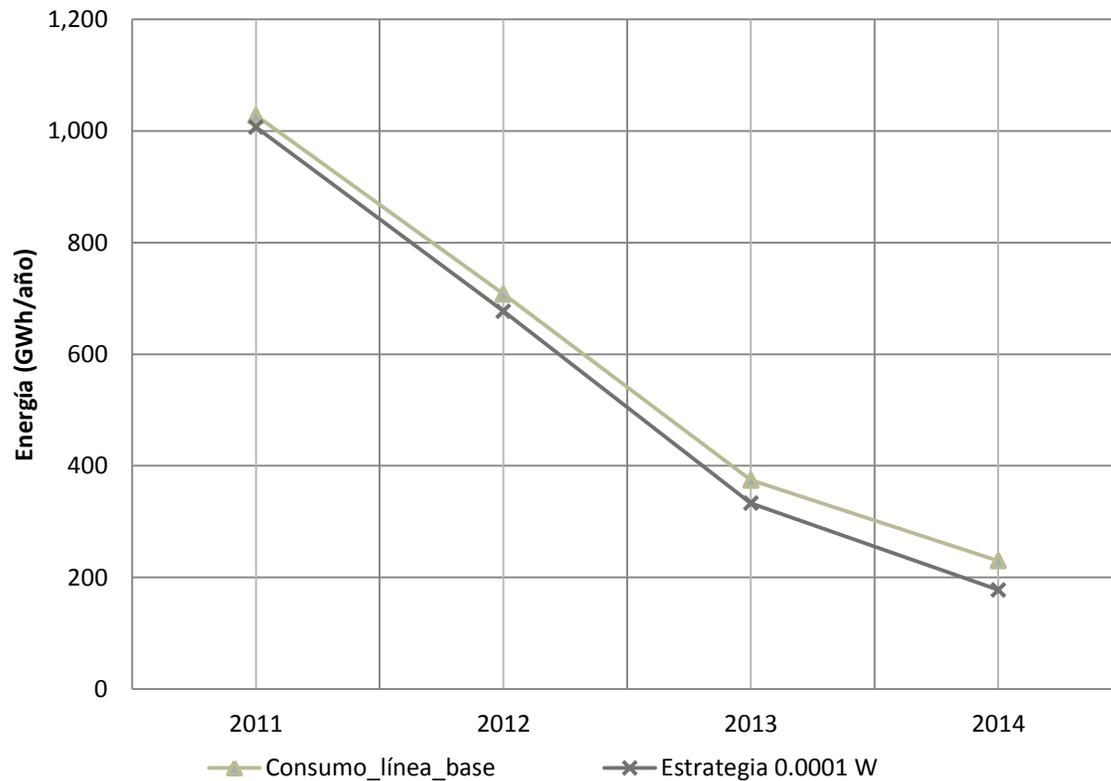
Ahora, se desea observar cuál sería el potencial de ahorro para la simulación de una estrategia de 0.0001 W para el total del mercado de televisores, excepto CRT por ser una tecnología en su fase de declive. En la tabla 15 se muestran los resultados y la figura 9 los ilustra.

Tabla 15: Escenario de potencial de ahorro con una estrategia de consumo mejorado de espera de 0.0001 W

Potencia en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014	Ahorro acumulado (2012 – 2014) (GWh)
Estrategia 0.0001 W	1,006.83	676.99	333.09	177.84	
Consumo Línea Base 2011	1,027.64	707.88	374.41	229.97	
Variación de consumo		30.88	41.32	52.13	124.33

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 9: Escenario de potencial de ahorro con una estrategia de consumo mejorado de espera de 0.0001 W para televisores



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

La figura 9 muestra el posible potencial de ahorro para la simulación de estrategia de 0.0001 W. El potencial de ahorro para la potencia en espera sería de 124.33 GWh/a. Se observa que, aun cuando el potencial fue mayor, éste sigue siendo marginal.

4 Decodificadores

4.1 Actualización del estudio de 2008 para Decodificadores.

4.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías

Al inicio de la televisión digital, el objetivo principal de los decodificadores era descomprimir y convertir la señal del proveedor en imágenes para ser proyectadas en el televisor, además de la identificación del usuario que recibía el servicio.

Los decodificadores varían en su forma y tamaño, dependiendo de la plataforma que se utiliza para transmitir la señal de TV (la cual puede ser aérea, cable, satélite o internet) y del tipo de receptor a la que llegará, digital o análogo. Recientemente, se han añadido nuevas cualidades a los equipos y servicios proporcionados, que tienen el propósito de aumentar el nivel de confort del usuario, al darle la posibilidad de grabar, pausar, adelantar, programar, descargar y reproducir la programación de su preferencia (VOD, TIVO, DVR). En las figuras 10 y 11 se muestran algunos de los dispositivos utilizados por un proveedor de cable y en las figuras 12 y 13 se muestran los utilizados por un proveedor satelital, los cuales pueden encontrarse en los hogares mexicanos.

Figura 10: Decodificador de cable sin DVR (NO DVR)



Fuente: CABLEVISION

Figura 11: Decodificador de cable con DVR



Fuente: CABLEVISION

Figura 12: Decodificador satelital sin DVR (NO DVR)



Fuente: DISH

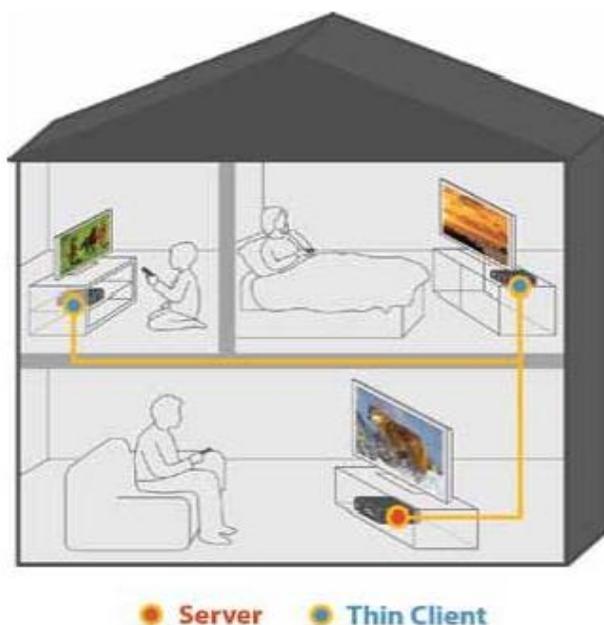
Figura 13: Decodificador satelital con DVR



Fuente: DISH

El estado del arte en decodificadores, considera nuevos sistemas multihabitación, en los que se tiene un decodificador principal "Router" y los demás sólo son receptores con la capacidad de hacer cambio de canales. Estos sistemas se encuentran presentes en mercado norte americano y canadiense. En la figura 14 se muestra un ejemplo de la aplicación en un hogar, el consumo energético sin el sistema es 617 kWh/año contra 179 kWh/año cuando se hace la integración de ese sistema.

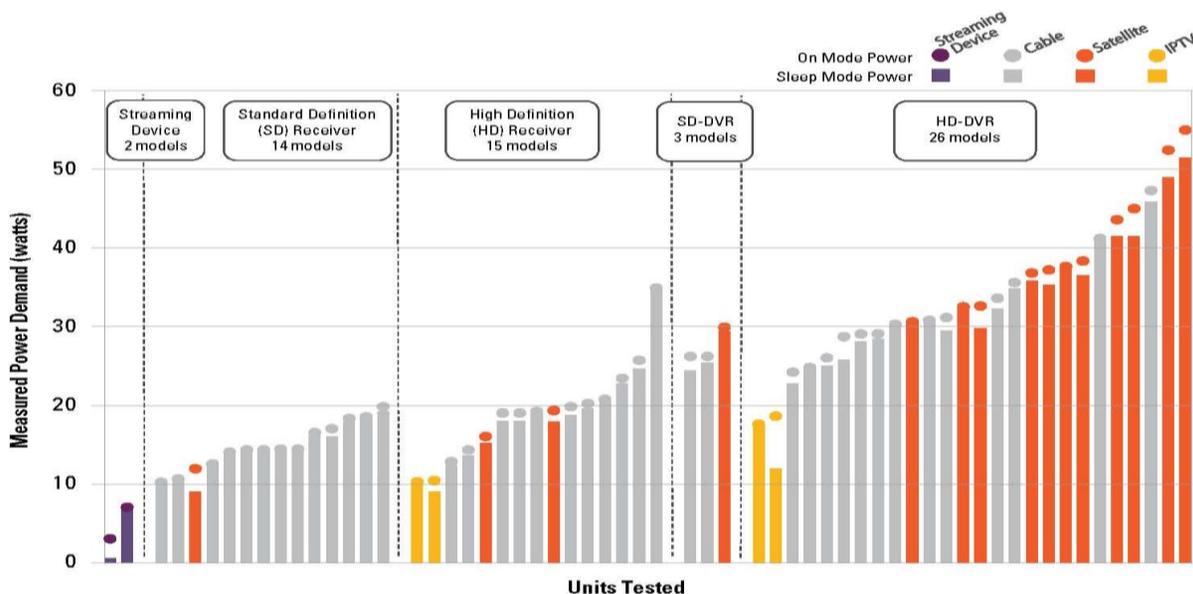
Figura 14: Ejemplo de sistema multihabitación en EU



Fuente: [15] NRDC.

Como parte de la oferta actual de la televisión de paga, se están introduciendo nuevas tecnologías en los medios de transmisión de los servicios, entre los que se pueden encontrar los servicios de TV por internet y fibra óptica. En la figura 15 se presentan los dispositivos que se encuentran disponibles en el mercado norte americano.

Figura 15: Investigación de la NRDC acerca del consumo energético de decodificadores en EU



Fuente: [15] NRDC.

Tomando en consideración la figura anterior, puede verificarse que la característica que incrementa los consumos es la función del DVR, sin importar la calidad de imagen, HD o SD.

La televisión de paga ofrece la posibilidad de ver un canal en directo o permitir al espectador seleccionar un programa para ver en el momento "Video-on-Demand" (VOD) [16].

El servicio de TV de paga por fibra óptica ofrece multiservicios con amplia capacidad de transmisión, hasta 2.5 GB, ancho de banda infinito (mucho mayor capacidad de transmisión que el conductor de coaxial de cobre), es inmune a la interferencia electromagnética, es altamente confiable, conduce información a través de rayos luminosos, además el volumen que ocupan es muy reducido y de fácil instalación [17].

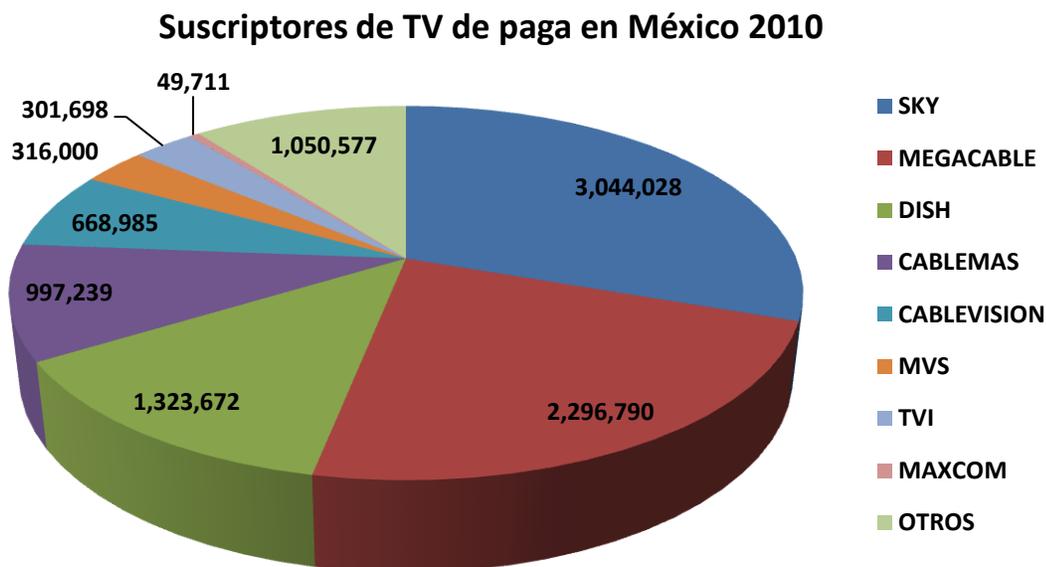
En México, algunos proveedores ofrecen servicios con una velocidad de transferencia de 100 Mb/s a través de fibra óptica [18].

La futura entrada de los operadores AXTEL y MOVISTAR al mercado de TV de paga ayudará a que exista una baja de precios en TV satelital. El informe ITEL de COFETEL asegura que los precios de TV de paga decrecieron en 3.8 %. La TV satelital incrementó el número de suscriptores debido al bajo costo de sus servicios [19][20].

Considerando lo anterior, los bajos costos en los servicios de TV de paga provocará que la cantidad de suscriptores aumente y por lo tanto existirá un incremento proporcional en el número de equipos instalados, generando un mayor consumo de energía tanto en modo de operación como en espera.

Es significativo aclarar, que a pesar de que el dispositivo se encuentra en poder del usuario final, éste no es el dueño del mismo, ya que le pertenece a la compañía suministradora. Sin embargo el usuario del servicio es quien se encarga de pagar por el consumo eléctrico del decodificador. En México existen diversas compañías de TV de paga, cada una de ellas con distintas ofertas para los posibles clientes. En la figura 16 se muestra la distribución en porcentaje de los suscriptores por compañías [21].

Figura 16: Distribución en porcentaje de suscriptores de TV de paga al año 2010



Fuente: MEDIATELECOM [21]

El tema del consumo de energía debida a los decodificadores es una preocupación mundial. En el cuadro 7 se describe la problemática desde la perspectiva de la Agencia Internacional de la Energía (IEA).

Cuadro 7: Consumo de energía de los decodificadores

Estructura del mercado y barreras para la eficiencia energética

En la mayoría de los casos, el decodificador se entrega como parte de un paquete por contrato de servicio de TV de paga con un proveedor. Regularmente el proveedor ofrece distintos productos que son compatibles con su sistema de transmisión y de seguridad de acceso. Como parte del plan de negocios del proveedor, el costo del decodificador se incluye en la cuenta del usuario.

Es importante reconocer que el usuario no sólo está pagando los costos relacionados con el servicio que recibe, sino que además el costo del consumo eléctrico debido al equipo. Por lo tanto, aun cuando se aliente al usuario para reducir su consumo energético, éste no determina el tipo de decodificador que utilizará, entonces tampoco tiene influencia sobre el desempeño del equipo.

Por otra parte, el suministrador del servicio obtiene una ganancia al disminuir el costo inicial por el decodificador que selecciona y por lo tanto su servicio es competitivo para sus clientes. El distribuidor no paga por los consumos de operación de sus dispositivos y por lo tanto no le interesa el desempeño energético de los mismos.

Fuente: International Energy Agency, "Gadgets and Gigawatts [22]

Los servicios de TV de paga están evolucionando rápidamente y por lo tanto también el mercado de los decodificadores. Una de las nuevas tendencias en las plataformas de servicio es el "*Internet Protocol TV*" (IPTV), la cual permite ofrecer el servicio de televisión junto con los de telefonía y banda ancha de internet.

4.2 Verificación del consumo de energía para decodificadores

A diferencia de los otros equipos que son de interés para el estudio, la recopilación de información acerca del desempeño y características eléctricas en decodificadores se realizó sólo a través de mediciones, ya que se carece de información técnica de cada uno de los decodificadores existentes en el mercado debido a que en México la adquisición del dispositivo no depende del consumidor final, sino de la empresa que ofrece el servicio. Ésta es la que se encarga de proporcionarlo, actualizarlo y sustituirlo en caso de falla.

En la tabla 16, se describe la composición del mercado clasificada por el medio de transmisión para la TV de paga, para propósitos de determinar o analizar la evolución del consumo de energía en espera y la figura 17 lo ilustra.

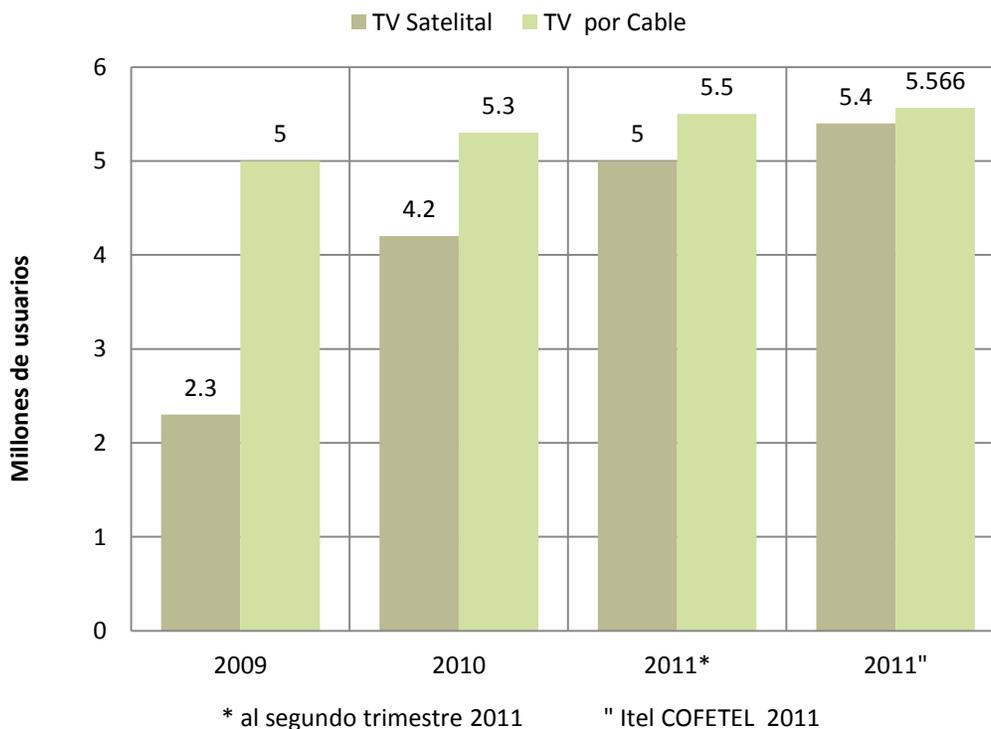
Tabla 16: Composición del mercado en función del medio de transmisión de TV de paga y los equipos ofrecidos

Año	Millones de usuarios		Total
	TV Satelital	TV por Cable	
2009	2.3	5	7.3
2010	4.2	5.3	9.5
2011*	5	5.5	10.5
2011**	5.4	5.566	10.966

* Al segundo trimestre de 2011
** Al cierre del 2011

Fuente: con información del Índice de Producción del Sector de Telecomunicaciones (ITEL)

Figura 17: Composición del mercado en función del medio de transmisión de TV de paga



Fuente: ELUNIVERSAL.com.mx e ITEL 2011 [19][23]

Hace dos años el servicio de televisión satelital contaba sólo con 2.3 millones de usuarios, cifra que no se ha modificado sustancialmente en este lapso de tiempo, mientras que la televisión por cable tenía 5 millones de usuarios. De continuar ambas tendencias al cierre del 2011, los usuarios de televisión satelital superarán al número de usuarios de televisión por cable [19].

Con objeto de verificar los consumos de potencia en espera que señala el estudio 2008, se incluye la tabla 17, en la cual se presentan las potencia en operación y espera para decodificadores de uso común en los hogares mexicanos. Dados los resultados de las mediciones se revela que para propósitos de la evaluación de potencia en espera los decodificadores pueden agruparse en dos grandes grupos, independientemente de su marca, de la definición de imagen o del proveedor de servicio de TV, éstos son, los decodificadores que cuentan con una función de grabación de video digital y aquellos que no presentan dicha función. Es decir, se replantea la clasificación de equipos anteriores y equipos nuevos por decodificadores DVR y NO DVR.

Tabla 17: Verificación de los consumos de potencia en espera por actualización de equipos de 2008 y 2011

Tecnología	Informe 2008		Informe 2011	
	Consumo en espera (W)	Consumo en Funcionamiento (W)	Consumo en espera (W)	Consumo en Funcionamiento (W)
Equipos anteriores	26	28		
Equipos mejorados 2008	16.7	18.1		
DVR			27.73	28.07
NO DVR			8.38	8.63
Promedio nuevas tecnologías			18.06	18.35

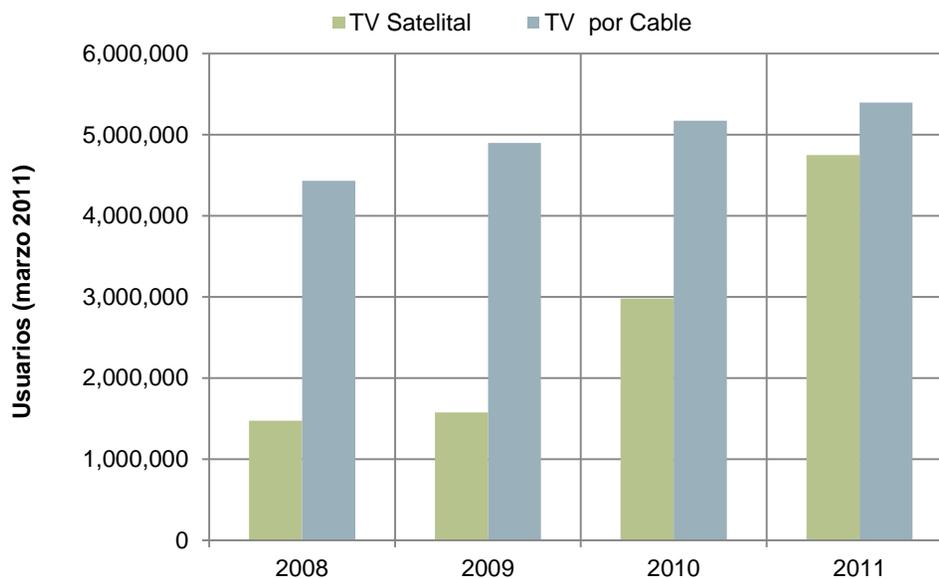
Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Sin lugar a dudas, los decodificadores son los equipos que tienen el mayor consumo por potencia en espera, sin embargo, es evidente que a diferencia del consumo informado en el estudio de 2008, se presentó un descenso en el consumo de energía en sus modos de operación y espera. Asimismo, es posible observar que la diferencia del consumo entre los modos de operación continúa siendo mínima. Por otra parte, los dispositivos que cuentan con la característica DVR, son los que presentan la mayor potencia en espera.

4.3 Evolución del consumo de energía en espera para decodificadores

El diario ELUNIVERSAL.COM.MX publicó el artículo "Concentra DISH y SKY el 51 % de la tv de paga" e informó que la consultora "DATAxis" considera que en el 2011 la televisión DTH los suscriptores a este servicio será del 51 %, contra un 46 % de los de cable. Además explicó que para el 2016 el DTH incrementará, hasta alcanzar el 70.8 % de suscriptores, contra un 24.8 % de cable. La televisión por cable decreció en promedio en el año 2009 un 6 % y en el 2010 un 4.2 % [23]. Con datos al segundo trimestre del 2011 reportados por COFETEL en su informe ITEL [20], se obtiene la gráfica de la figura 18, en la cual se muestra el crecimiento de suscriptores por tipo de servicio.

Figura 18: Incremento de suscriptores de TV de paga satelital y de cable



Fuente: ELUNIVERSAL.COM.MX,

En la tabla 18 se muestra la información que se consideró para la generación de la línea base 2011 para decodificadores.

Tabla 18: Información actual del mercado de decodificadores - Línea base 2011

Stock por medio	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Satélite	2,300,000	4,367,651	6,433,071	7,603,283	9,293,894	11,951,298
Cable	4,974,000	5,675,235	5,802,378	6,295,809	6,880,963	7,586,035
Cable digital	1,218,331	1,418,809	1,653,398	1,980,931	2,470,285	3,280,733
Cable analógico	3,755,669	4,256,426	4,148,980	4,314,879	4,410,678	4,305,302
Total de suscriptores	7,274,000	10,042,886	12,613,865	15,843,014	19,898,826	24,992,925
Total digital	3,518,331	5,786,460	8,086,469	9,584,213	11,764,179	15,232,032
NO DVR	3,152,425	5,184,668	7,245,477	8,587,455	10,540,704	13,647,900
DVR	365,906	601,792	840,993	996,758	1,223,475	1,584,131

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Si se considera que el servicio de TV por paga es más caro en su paquete DVR que el servicio estándar en más de 60 %, por ejemplo de \$ 499 a \$ 749 pesos mensuales [24], podemos considerar que sólo un segmento de los usuarios optará por este servicio. Un factor que podemos tomar en cuenta para estimar el número de usuarios con DVR, puede obtenerse de lo siguiente: de acuerdo con INEGI el número total de hogares con TV es de 7,518,552 (2010); en tanto que el número de hogares con TV de paga y TV digital es de 784,513 (2010), es decir, esto nos da una relación de 10.43 % de personas con mayor poder adquisitivo, por lo que, podemos utilizar este factor para estimar el número de usuarios con DVR. A partir de abril de 2004, CABLEVISIÓN dio inicio al proyecto de la digitalización que consiste en sustituir la señal analógica por la señal digital a través de la utilización de un decodificador, para cada uno de los suscriptores que contaban con ese servicio. Al 31 de diciembre de 2006 el 100% de los suscriptores ya contaban con el servicio digital [25]. Al término del 2010, MEGACABLE informó que el número total de sus suscriptores con caja digital fue mayor al medio millón, lo que corresponde a la cuarta parte de sus suscriptores totales [24].

Para la estimación de los potenciales de ahorro se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Total de suscriptores (COFETEL 2010): 10,042,886;
- % Suscriptores de TV satelital (COFETEL, BMV): 43.49;
- % Suscriptores de TV cable (COFETEL, BMV): 56.51;
- % Suscriptores de TV digital (BMV, Proveedores): 14.13;
- % Suscriptores de TV de paga con DVR (BMV, INEGI): 10.4;
- % Crecimiento de suscriptores anual (INEGI): 25.6;
- Potencia en operación:

- DVR 28.08 W; y
- NO DVR 08.63 W.
- Potencia en espera:
- DVR 27.74 W; y
- NO DVR 08.38 W.
- Horas de uso: 6 h/d; y
- Horas de no uso en modo de espera: 18 h/d.

Utilizando la proyección del número de decodificadores por actualización de equipos de la tabla 19 (véase figura 19) es posible estimar una proyección para el consumo de energía debido a los modos en operación y en espera de decodificadores, los resultados se muestran en las tablas 20 y 21, respectivamente, y el consumo energético debido a la potencia en espera, también puede observarse en la figura 20

Tabla 19: Proyección de decodificadores por actualización de equipos - Línea base 2011

Stock de tecnologías	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NO DVR	3,152,425	5,184,668	7,245,477	8,587,455	10,540,704	13,647,900
DVR	365,906	601,792	840,993	996,758	1,223,475	1,584,131
Total digital	3,518,331	5,786,460	8,086,469	9,584,213	11,764,179	15,232,032

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 19: Proyección de decodificadores - NO DVR Y DVR - Línea base 2009 - 2014

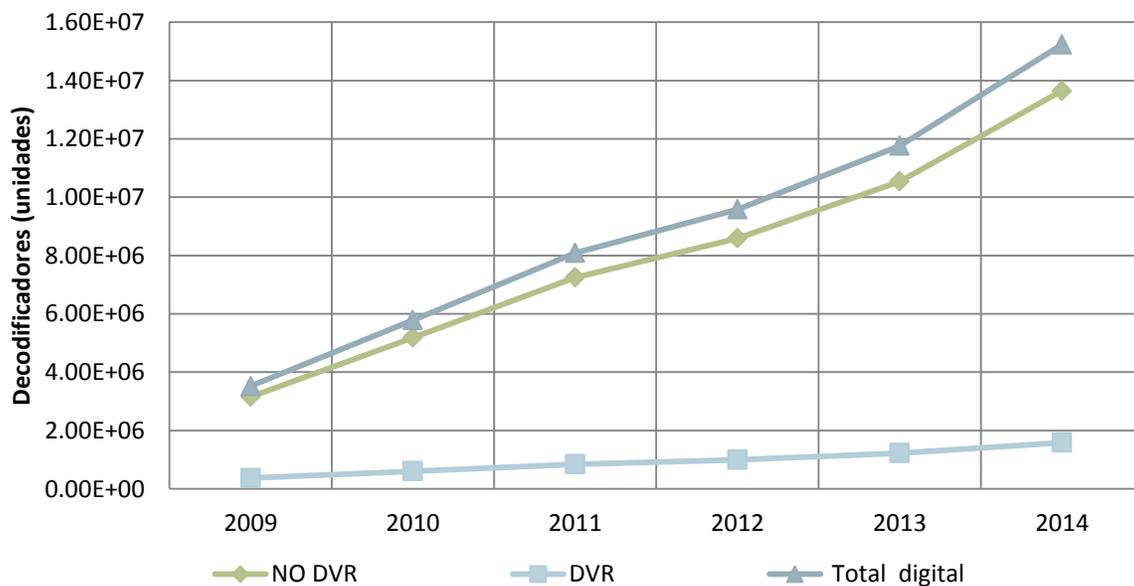


Tabla 20: Consumo de energía en operación de decodificadores - Línea base 2011

Potencia en operación (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NO DVR	22.50	37.00	51.71	61.28	75.22	97.40
DVR	59.57	97.98	136.92	162.28	199.19	257.91
Total	82.07	134.98	188.63	223.56	274.41	355.31

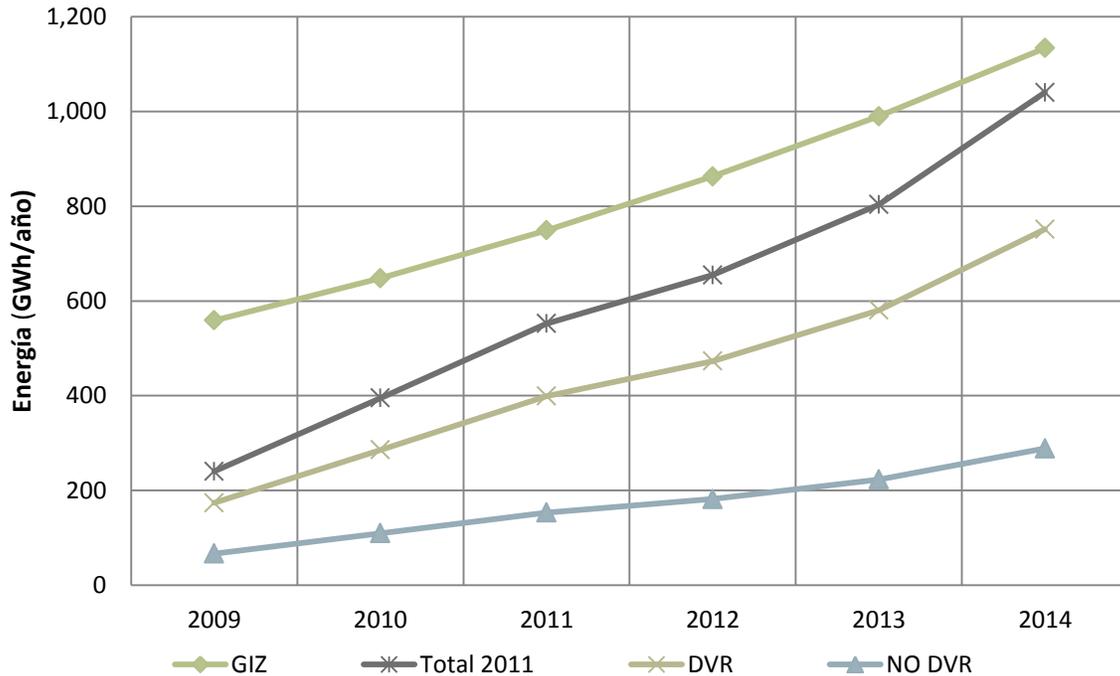
Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Tabla 21: Consumo de energía en espera de decodificadores - Línea base 2011

Potencia en espera (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NO DVR	66.69	109.68	153.27	181.66	222.98	288.71
DVR	173.60	285.51	398.99	472.89	580.45	751.56
Total 2011	240.28	395.18	552.26	654.55	803.43	1,040.26

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 20: Verificación del consumo de energía en espera de decodificadores - Línea base 2011



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Es evidente que el consumo energético debido a la potencia en espera es aproximadamente el mismo que el de la potencia en operación, por lo que puede asegurarse que en el ámbito de los decodificadores se presenta un potencial de ahorro.

4.4 Estimación de potenciales de ahorro para decodificadores 2011 - 2014

Del mismo modo que se realizó para televisores, ahora se desea saber el potencial de ahorro que se tendría para los decodificadores, sin embargo, a diferencia del estudio del 2008, éstos se clasifican con base en la función de grabación de video.

En la tabla 21 y figura 20 se muestra que la verificación de los consumos debidos a la potencia en espera para lo informado en 2008 contra el presente informe, es significativo, debido a que aún cuando el número de equipos instalados aumenta, los consumos de energía son menores al escenario presentado en 2008.

Ahora se desea observar el potencial de ahorro para un escenario en el que se aplican las iniciativas de *Energy Star* en su versión 1.0 para decodificadores [26]. Esta iniciativa enfoca los productos en términos de las funciones que ofrece al usuario, es decir, a diferentes funciones, diferentes límites de consumo por potencia en espera. En la tabla 22 se ofrecen los resultados de la verificación para la estrategia *Energy Star* y en la figura 21 se ilustra la verificación.

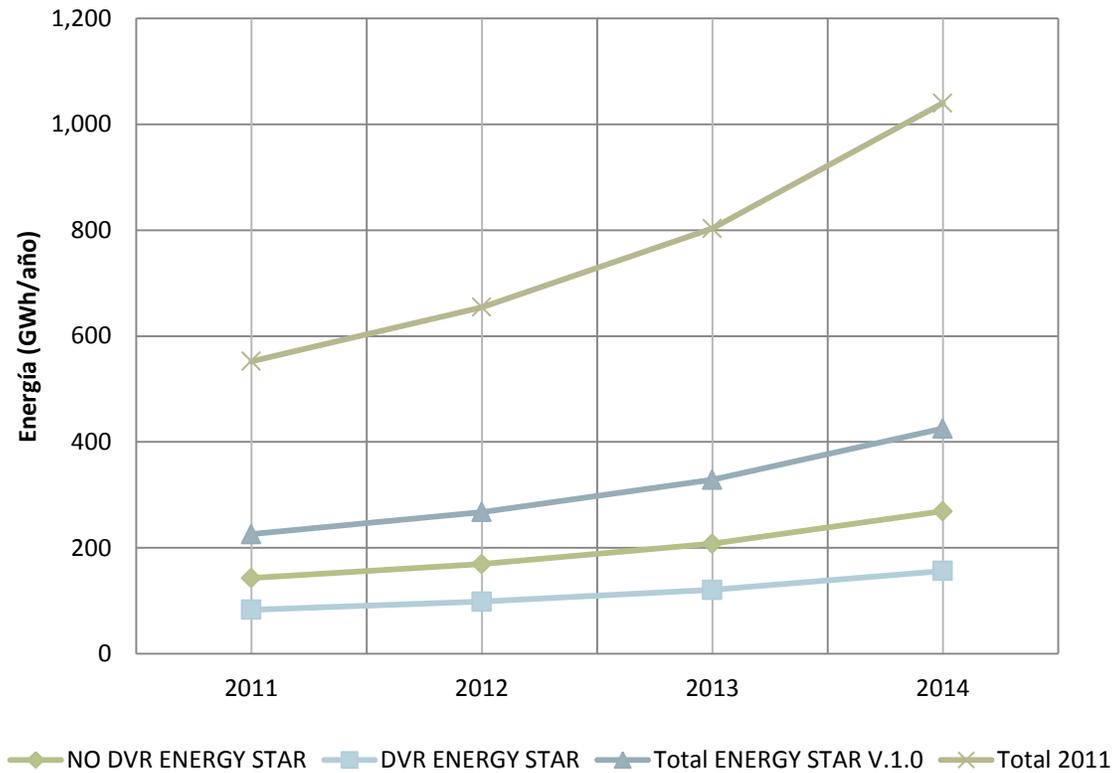
|

Tabla 22: Verificación de los consumos en espera, escenario Energy Star 2011-2014

Potencia en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014
NO DVR Energy Star	142.81	169.26	207.76	269.00
DVR Energy Star	82.88	98.23	120.57	156.12
Total Energy Star V.1.0	225.69	267.49	328.33	425.12
Total línea base 2011	552.26	654.55	803.43	1,040.26

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 21: Verificación de los consumos en espera en decodificadores, escenario Energy Star 2011-2014



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

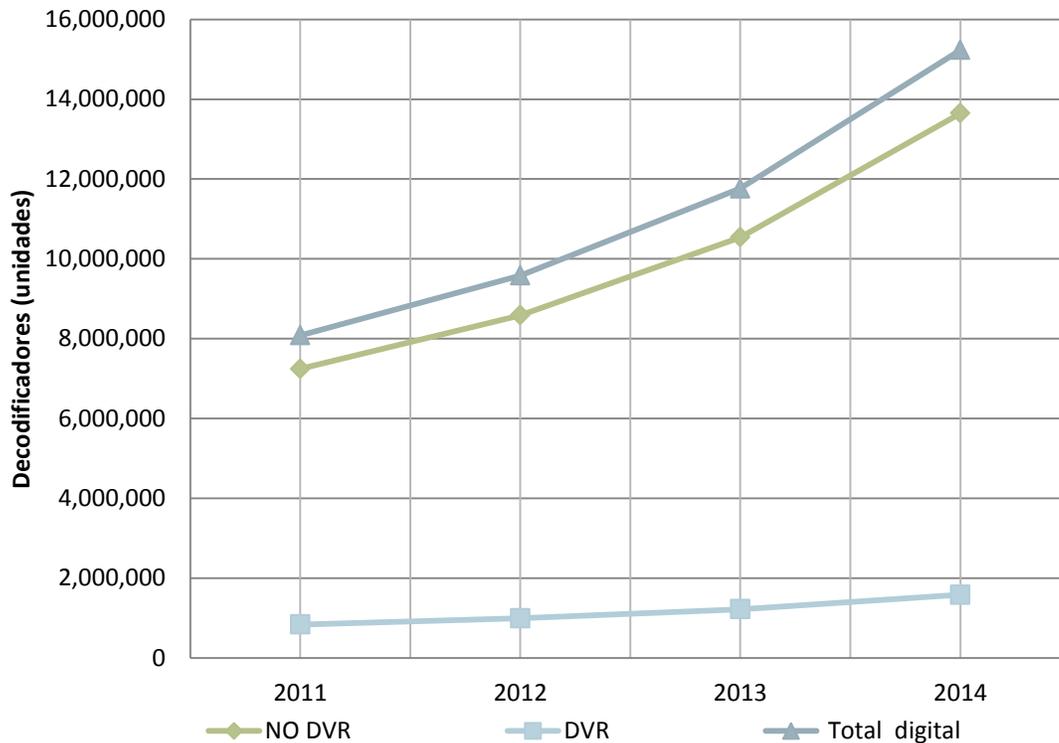
Partiendo de la línea base que se muestra en la tabla 23 y la figura 22 lo ilustra, se determina el consumo energético por potencia en espera para decodificadores que cuentan con la función DVR así como los dispositivos que no cuentan con esta función

Tabla 23: Proyección de decodificadores, NO DVR y DVR, línea base 2011 - 2014

Stock de tecnologías	2011	2012	2013	2014
NO DVR	7,245,477	8,587,455	10,540,704	13,647,900
DVR	840,993	996,758	1,223,475	1,584,131
Total digital	8,086,469	9,584,213	11,764,179	15,232,032

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 22: Proyección de decodificadores, NO DVR y DVR, línea base 2011-2014



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

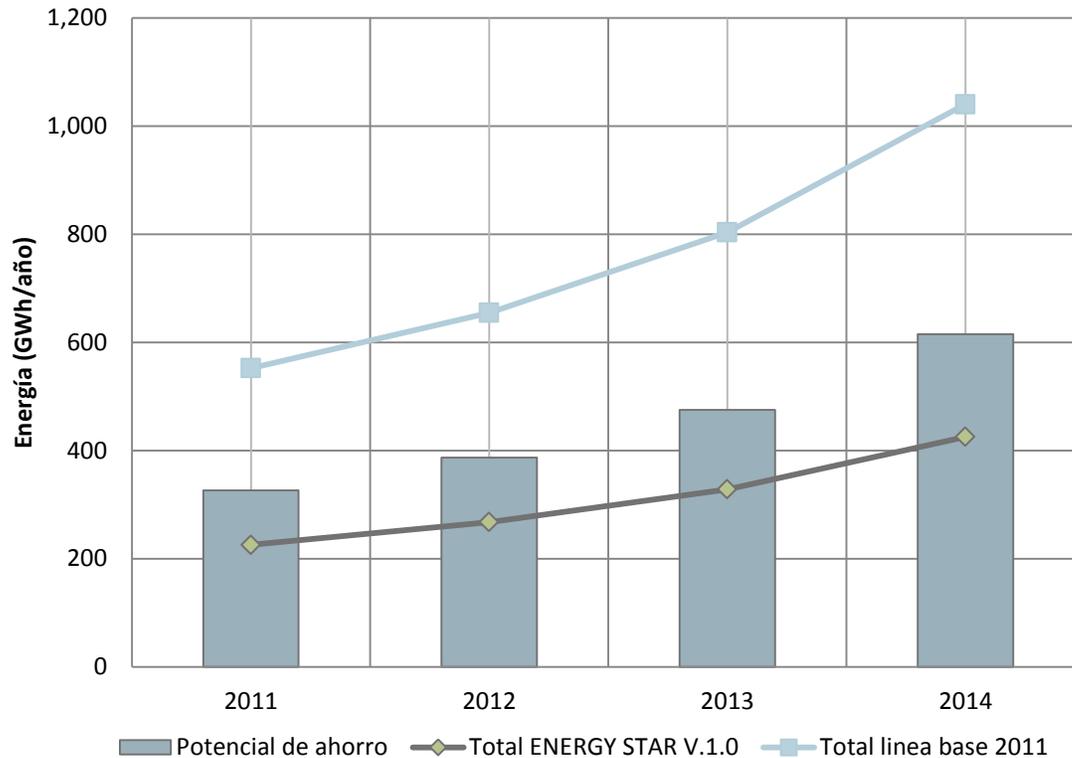
Ahora se determina el potencial de ahorro para la estrategia *Energy Star*, los resultados se muestran en la tabla 24 y figura 23.

Tabla 24: Potencial de ahorro para decodificadores, escenario Energy Star V.1.0

Potencia en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014	Ahorro acumulado (2012 - 2014) (GWh)
Total ENERGY STAR V.1.0	225.69	267.49	328.33	425.12	
Total línea base 2011	552.26	654.55	803.43	1,040.26	
Variación de consumo		387.06	475.10	615.15	1,477.31

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 23: Potencial de ahorro para decodificadores con escenario Energy Star V.1.0



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

De la figura 23 se observa que el potencial de ahorro para los decodificadores es significativo ya que el número de dispositivos instalados incrementa de manera proporcional al número de usuarios inscritos a los sistemas de TV de paga y en la mayoría de los casos se permite la posibilidad de tener más de un televisor por hogar con servicio de TV de paga, incrementando así el número de decodificadores y por lo tanto el consumo por hogar. El potencial de ahorro acumulado sería de 1,611.82 GWh/a del 2012 al 2014.

5 Computadoras de escritorio

5.1 Actualización del estudio de 2008 para Computadoras de escritorio.

5.1.1 Aplicación de nuevas tecnologías

Como parte de las iniciativas de Norte América, *Energy Star*, propone una potencia en espera para computadoras y monitores de 1 W.

Diversos medios y expertos señalan que el mercado de PC de escritorio es un mercado maduro que probablemente no tendrá un crecimiento de más de dos dígitos. En 2010 DELL informó que el crecimiento de las ventas por PC de escritorio aumentó un 4 % en comparación con 2009 [27]. La consultora IDC América Latina, presentó los resultados de su estudio IDC Latin America Quarterly PC Tracker, Q2 2011, que reveló un mercado de PC en la región con un fuerte crecimiento durante el segundo trimestre del 2011, con un total de 9.1 millones de unidades vendidas. Esto representa dos años consecutivos de alza interanual del 19.4% [28].

En lo referente a computadoras de marca, México repunta como un país importador, sin embargo, existe un mercado que para el país resulta muy importante, éste es el llamado mercado de las “cajas blancas”, las cuales según IDC, para 2009 el ensamble de computadoras representó el 63 % del negocio de cómputo [29]. Lo anterior toma relevancia al determinar el nivel de consumo de energía por potencia en espera que se presenta más adelante en el presente informe, ya que se observa un nivel de consumo notablemente distinto al que presentan las computadoras de marca.

5.2 Verificación del consumo de energía para computadoras

La verificación del consumo de energía para computadoras y monitores se presenta en la tabla 25. Es importante resaltar que dados los resultados de la medición de la potencia en espera, se presentan dos grupos de computadoras de escritorio, las computadoras de marca y las armadas. De esta manera, se observa que el primer caso presenta un nivel de consumo que cumple con los requisitos establecidos por *Energy Star*, en tanto que en el segundo caso se presenta un consumo notablemente superior, por lo anterior más adelante se presenta el potencial de ahorro para este segundo caso. Para esta verificación se utilizaron los resultados de mediciones actuales de computadoras y monitores disponibles en hogares, cafés internet y oficinas.

Tabla 25: Verificación de los consumos de potencia en espera entre computadoras y monitores - 2008 vs 2011

Tecnología	Informe 2008		Informe 2011	
	Consumo en funcionamiento (W)	Consumo en espera (W)	Consumo en funcionamiento (W)	Consumo en espera (W)
Computadoras de escritorio armadas			56.65	4.21
Computadoras de escritorio de marca			48.85	0.53
Computadoras CPU + Monitor (GIZ)	104.2	6.3		
Promedio nuevas tecnologías			52.76	2.37

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

En lo referente a computadoras de marca, México repunta como un país importador, sin embargo, existe un mercado que para el país resulta muy importante, el de las “cajas blancas”, las cuales son ensambladas en territorio mexicano, pero sus componentes son importados.

5.3 Evolución del consumo de energía en espera para computadoras

Para la estimación de los potenciales de ahorro se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tasa de crecimiento de ventas: 7.5 %;
- Tasa de crecimiento de unidades instaladas: 27.43 %;
- Incremento de equipo anualizado: 835,832;
- Equipos instalados INEGI año base (2011): 7,127,054;
- Potencia en operación PC marca: 48.86 W;
- Potencia en espera PC marca: 0.53 W;
- Potencia en operación PC armadas: 56.65 W;
- Potencia en espera PC armadas: 4.21 W;
- Horas de uso: 3 h; y
- Horas de no uso (modo de espera): 21 h.

Considerando la información recabada de las fuentes de INEGI así como COFETEL y la información proporcionada por IDC, se obtienen los resultados de las tablas 26, 27 y 28.

Tabla 26: Información actual de computadoras y monitores

Información del mercado de PC México	Informe 2008		Informe 2011	
	2008	Unidades vendidas (2008)	2011	Unidades vendidas (2011)
Tasa de crecimiento de ventas (%)	9.72		7.50	
Tasa de crecimiento unidades instaladas (%)	3.00		27.43	
Incremento de equipo anualizado	703,505.60		835,832	
Equipos instalados INEGI año base	25,037,949.00		7,127,054	
Horas de "no uso"	21.00		21	
Unidades vendidas	3,180,233.00		3,950,794	
% Computadoras escritorio armadas			60	2,370,476
% Computadoras escritorio de marca			40	1,580,317

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Tabla 27: Crecimiento de computadoras instaladas en México según INEGI

	2007	2008	2009	2010	Promedio
Computadoras instaladas INEGI	5,937,125.00	7,127,054.00	7,460,463.00	8,444,621.00	
Razón de cambio entre un año y otro	22.1	25.70	26.80	29.80	27.43
Incremento de equipo anualizado (unidades)		1,189,929.00	333,409.00	984,158.00	835,832.00
Crecimiento (%)	27.43				

Fuente: INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (2010-12-08).

Con base en los datos revelados por INEGI se observa una tasa de crecimiento de computadoras instaladas en hogares del 27.43 % anual

En la tabla 28 se presenta la proyección del crecimiento de computadoras en México, considerando solamente el número de computadoras vendidas, ya que en los datos que recopila INEGI sólo se cuentan los hogares, además el conteo no hace una diferencia entre los equipos que son de escritorio y los móviles o personales. Por último, dicha estadística no considera las computadoras que se destinan a oficinas. En la tabla 29 se presenta el número de unidades vendidas por año y que se destinan a las oficinas y hogares hasta el año 2014.

Tabla 28: Proyección del mercado de computadoras

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unidades instaladas en hogares	7,127,054	7,460,463	8,444,621	10,760,981	13,712,718	17,474,116	22,267,266
Unidades vendidas y destinadas a oficinas y hogares	3,180,233	3,418,750	3,675,157	3,950,794	4,247,103	4,565,636	4,908,058
Incremento en hogares	1,189,929	333,409	984,158	2,316,360	2,951,737	3,761,398	4,793,150
% Computadoras escritorio armadas	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
% Computadoras escritorio de marca	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Computadoras de escritorio armadas	3,647,239	5,698,489	7,903,584	10,274,060	12,822,321	15,561,703	18,506,538
Computadoras de escritorio de marca	2,431,493	3,798,993	5,269,056	6,849,373	8,548,214	10,374,469	12,337,692

NOTAS:

1 Esta tabla tomo como base la información de INEGI.

2 El cuestionario de INEGI, ENDUTIH, hace la pregunta siguiente acerca de computadoras: "¿En este hogar tienen computadoras en condiciones de uso? ¿Cuántas? (Incluye las de escritorio, móviles y personales)". Por lo anterior el número de unidades instaladas no puede tomarse como el número de PC de escritorio.

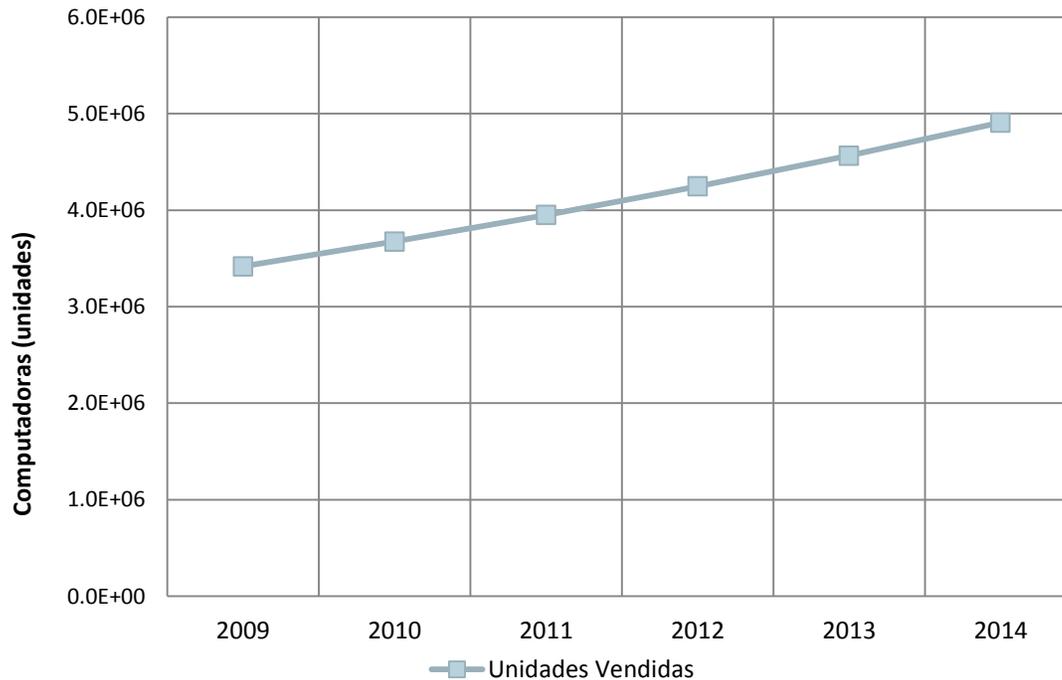
Tabla 29: Proyección de computadoras - Línea base 2011

Stock de tecnologías	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unidades vendidas y destinadas a oficinas y hogares	3,418,750	3,675,157	3,950,794	4,247,103	4,565,636	4,908,058

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

En la figura 24 se presenta de forma gráfica la proyección de las unidades vendidas en México y que se destinan a hogares y oficinas, hasta el año 2014.

Figura 24: Proyección de computadoras- Línea base 2011



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

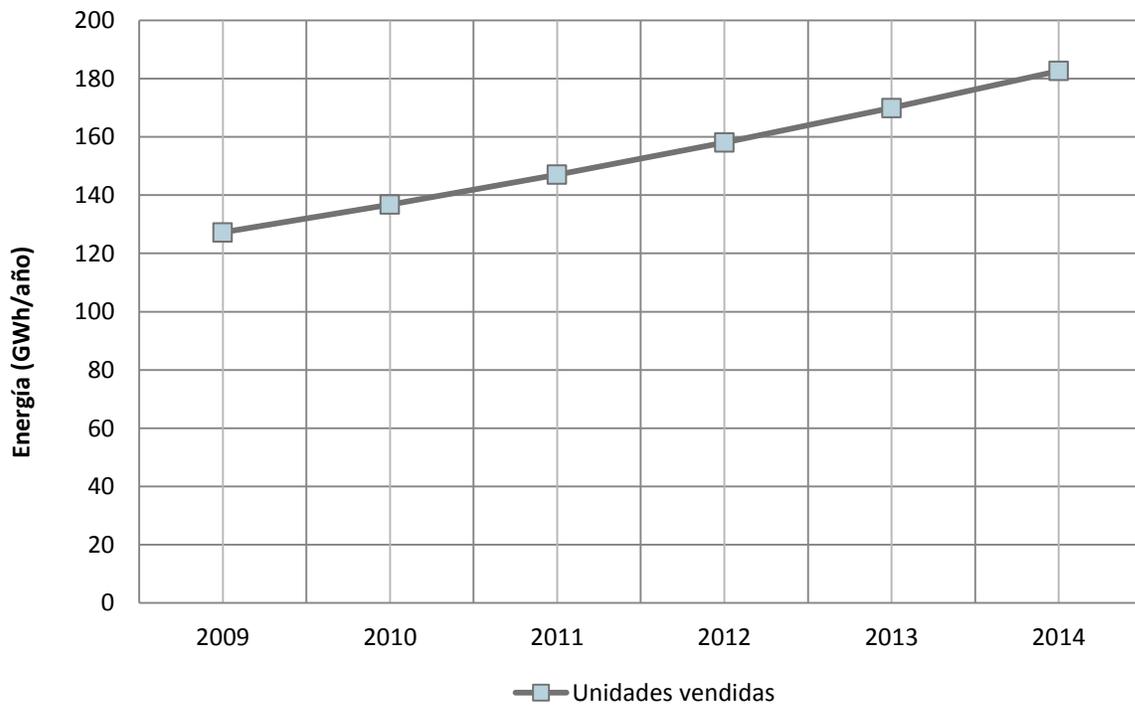
En las tablas 30 y 31, se muestran los resultados de la estimación del consumo de energía debido a la potencia en operación y en espera de las unidades vendidas en México y en las figuras 25 y 26 se grafica dichos resultados.

Tabla 30: Consumo de energía de computadoras en operación - Línea base 2011

Potencia en operación (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unidades vendidas	127.25	136.80	147.05	158.08	169.94	182.69

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 25: Consumo de energía de computadoras en operación - Línea base 2011



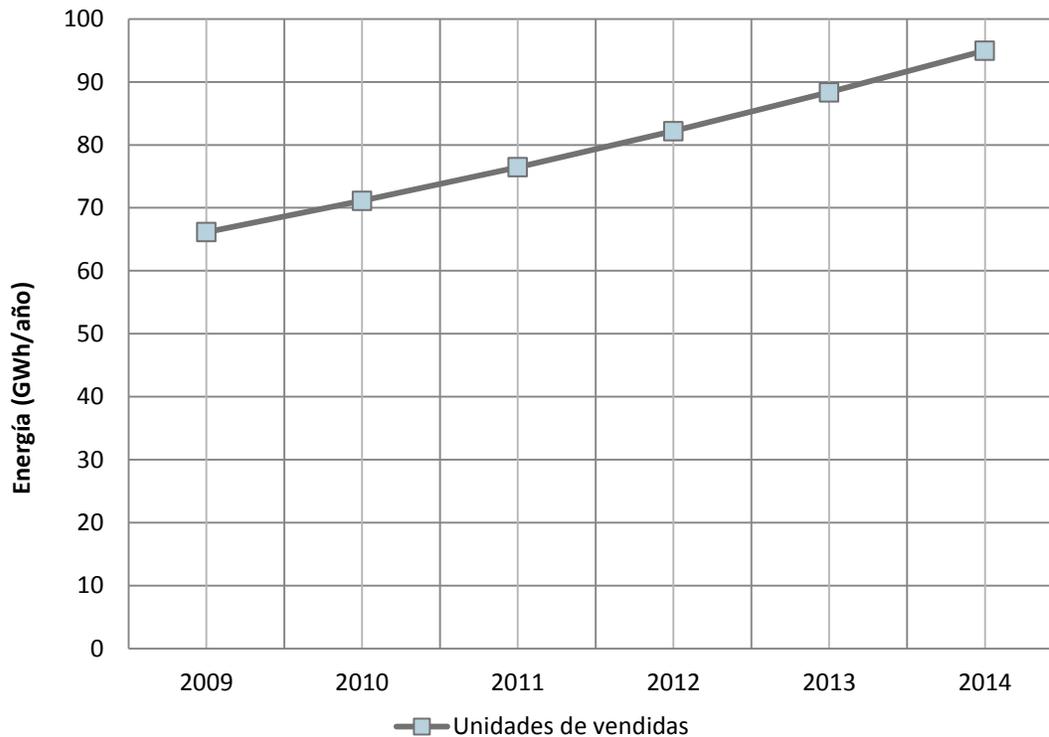
Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Tabla 31: Consumo de energía de computadoras en espera - Línea base 2011

Potencia en espera (GWh/año)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unidades vendidas	66.16	71.12	76.45	82.19	88.35	94.98

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 26: Consumo de energía de computadoras en espera - Línea base 2011



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

5.4 Estimación de potenciales de ahorro para computadoras 2011 - 2014

De la misma manera que para los dos casos anteriores, para los equipos de cómputo en México, se desea determinar el potencial de ahorro por consumo en espera. Como se explicó anteriormente, las estadísticas generales de INEGI acerca de PC, sólo toma en cuenta a los hogares, por lo que las PC instaladas en oficinas están fuera, además no se tiene una distinción entre el tipo de equipos portátiles y de escritorio.

Bajo esas condiciones, se determinó la proyección de unidades vendidas en México (véase la tabla 29) y para las que se puede determinar un potencial de ahorro.

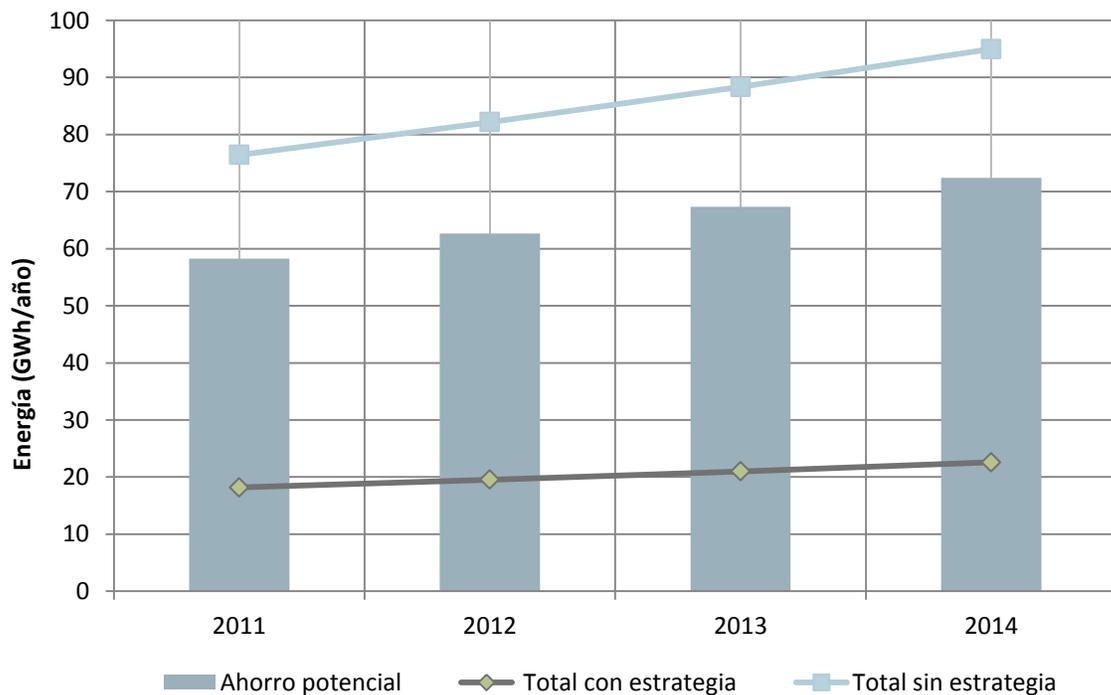
En la tabla 32 se presentan los resultados para un potencial de ahorro en el que se aplica una estrategia de 1 W para la potencia en espera, como lo recomienda la IEA. La figura 27 presenta el potencial de ahorro para esa estrategia.

Tabla 32: Potencial de ahorro, estrategia de 1 W para PC (Monitor + CPU)

Potencia en espera (GWh/año)	2011	2012	2013	2014	Ahorro acumulado (2012- 2014) (GWh)
Total con estrategia	18.17	19.53	21.00	22.57	
Total sin estrategia	76.45	82.19	88.35	94.98	
Variación de consumo	58.28	62.65	67.35	72.40	202.41

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Figura 27: Potencial de ahorro, estrategia de 1 W para PC (Monitor + CPU)



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

De la figura 27 se observa que el potencial de ahorro acumulado para las PC armadas sería de 202.41 GWh/a del 2012 al 2014.

6 Ejecución de mediciones en campo y laboratorio

Para la verificación del consumo energético en cada uno de los equipos de interés para el presente estudio, el método de medición utilizado fue el que se establece en la Norma Mexicana NMX-J-551-ANCE-2005, la cual es la adopción de la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 1.0. Las características del equipo utilizado para las mediciones pueden consultarse en el anexo C.

Se realizaron mediciones en puntos de venta del área metropolitana, asimismo en las instalaciones de los laboratorios de ANCE en la ciudad de México y Monterrey, NL. La tabla 33 contiene el listado de los almacenes y tiendas departamentales que ofrecieron información así como las que permitieron el acceso a las instalaciones para la toma de mediciones.

Tabla 33: Listado de puntos de venta

Punto de venta	Dirección	Personal de contacto y puesto	Teléfono
WAL-MART-TOLTECAS	Av. Hidalgo S/N, Col. Ind. Tlaxcolpan, C.P. 54030, Tlalnepantla de Baz, Estado de México.	Ing. Alfonso Morales Gerente de sucursal	01 (55) 5390 4857 / 4876 / 4880
ELEKTRA / TICOMAN	Av Ticoman 2115, esq. Bandera, colonia La Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, Distrito Federal	Hugo Armando Marín	01 (55) 5990-3501/02
COPPEL - TIENDA: JUÁREZ (402)	Av. Juárez # 38, Col. Barrio de Atempa entre Nacozari y Tierra Blanca, C.P. 43800	Francisco Córdova Pineda	01 (779) 796 6481
LIVERPOOL-PARQUE LINDAVISTA	Colector 13 No. 280 Col. Magdalena de las Salinas Delegación Gustavo A. Madero C.P. 7760, México, D.F.	Gabino Mateo Jefe de Ventas	01- (55) 57471000
WAL-MART STAND CABLEVISION TORRES LINDAVISTA	Miguel Othón de Mendizabal, Ote. 343, Col. Nueva Ind. Vallejo	Jonathan García Promotor Samsung Víctor Sánchez Promotor	01 (55) 5752 7060 / 7255
SEARS PLAZA LINDA VISTA	Av. Montevideo 363, Col. Linda Vista, C.P. 7300	Laura Barrera Asesor de Audio y Video	Tel: 57474500, Ext. 1046

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Además de las visitas a punto de venta, se contó con mediciones realizadas, para los equipos del estudio, en 26 hogares que permitieron el acceso al personal de ANCE.

La toma de mediciones para los equipos del estudio que se realizó en los laboratorios de ANCE, en puntos de venta, así como en hogares se muestran en las fotografías 4 a 6.

En la fotografía 4 (MLA-26), se muestra una de las tomas de mediciones que se realizaron en el laboratorio de la ciudad de México, la fotografía 5 (PV6-5) muestra las mediciones en uno de los puntos de venta y por último en la fotografía 6 (MLA-61) se muestra el desarrollo de las mediciones en uno de los hogares que abrieron las puertas a ANCE.

Debido a que los decodificadores en México se proveen como parte de un paquete del servicio de TV de paga y éstos no están a la venta al público en general, la forma más sencilla para la toma de mediciones, fue en los hogares de algunos de los suscriptores. En la fotografía 6, se observa una de las tomas de mediciones de decodificadores.

Fotografía 4: Toma de mediciones en las instalaciones del laboratorio de ANCE en la ciudad de México - MLA-26



Fotografía 5: Desarrollo de mediciones en las instalaciones de WAL-MART Toltecas - PV6-5



Fotografía 6: Toma de mediciones de decodificadores en hogares - MLA-61



Para consultar el histórico completo de fotografías consúltense la carpeta "IMÁGENES". y anexo de mediciones

Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

7 Conclusiones

1. Aún y cuando no se han aplicado las estrategias sugeridas en el informe de 2008 para los televisores, los consumos de energía por potencia en espera para estos equipos en el estudio de 2011, muestran una disminución, por lo que los potenciales de ahorro acumulado actuales son menores en lo general (528 GWh del estudio 2008 y 550.39 GWh del estudio 2011, en el período 2012 – 2014, con estrategia de 0.5 W).
2. Las estrategias propuestas en el informe de 2008 para los televisores, se encuentran superadas por el avance tecnológico del mercado (0.5 W contra tecnologías que disminuyen la potencia en espera hasta aproximadamente 0 W), aunque existen casos particulares que aún se encuentran en un nivel de consumo por encima de las estrategias (20 % del mercado de televisores).
3. El 80 % del mercado de televisores supera la estrategia de 0.5 W que se propone en el informe de 2008, en tanto que el 20 % restante se encuentra por arriba de éste, sin embargo, el potencial de ahorro acumulado es marginal (31.42 GWh para estrategia 0.3 W y 124.33 GWh para estrategia 0.0001 W, período 2012 a 2014).
4. A raíz de la entrada en vigor de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, su Reglamento y el Catálogo de productos, la información que ostentan los productos en punto de venta no es uniforme en cuanto las unidades utilizadas y el modo de operación en espera a la que ésta corresponde, así como el método con el que se determina este valor.
5. La actualización del estudio replantea el escenario de decodificadores en función de las tecnologías disponibles (estado del arte), para propósitos de determinar el potencial de ahorro para cada tipo de decodificador, tomando como base el satisfactor (servicios) que se brinda al consumidor. Por lo tanto se establece la clasificación y consumos por potencia en espera siguientes:
 - Equipos con DVR menores o iguales 15 W; y
 - Equipos sin DVR menores o iguales que 3 W;
6. Los decodificadores representan el mayor potencial de ahorro de los productos objeto del estudio (1,477 GWh, período 2012 a 2014) y dada la transición tecnológica analógico-digital, es prioritario considerar la aplicación de estrategias públicas.

7. En cuanto a los equipos de cómputo, el estudio de 2008 estimó un potencial de ahorro acumulado de 617 GWh, en el período 2012 a 2014, aplicando una estrategia de 1 W de potencia en espera. En la actualización del estudio se obtuvo una línea base, tal que, al aplicar la estrategia de 1 W se obtendría un ahorro acumulado de 202.41 GWh para el mismo período. Cabe mencionar que la estrategia de 1 W se aplica solamente a las computadoras armadas “cajas blancas”, ya que las computadoras de escritorio de marca reconocida, tienen un consumo por potencia en espera menor que 1 W, es decir, para éstas no hay un potencial de ahorro con esta estrategia.

8. Si bien en lo general, el desarrollo tecnológico está provocando la disminución del consumo de energía por potencia en espera, es importante notar el caso de las computadoras armadas, “cajas blancas”, con un nivel de consumo por potencia en espera del orden de 4.2 W. Tomando en cuenta que este tipo de equipos tiene una participación de mercado del 60 % es un caso que amerita un análisis para fin de políticas públicas, tomando en cuenta la dinámica de esta industria (importación de componentes para su integración y venta en el mercado nacional).

9. En el contexto internacional las iniciativas públicas y regulaciones técnicas han provocado una innovación tecnológica tendiente al desarrollo de dispositivos con bajo consumo energético, sobre todo para los períodos de inactividad de los productos, por lo que la tendencia internacional es la estandarización de los niveles de consumo de potencia en espera para cada producto dependiendo de su funcionalidad

8 Recomendaciones

1. En cuanto al aspecto tecnológico, es importante establecer estándares de desempeño, cuyos límites de consumo concuerden con las tendencias internacionales y de nuestros principales socios comerciales, con objeto de evitar productos rezagados en el mercado nacional, como ocurre actualmente.
2. Respecto a las etiquetas que se observan ya en el mercado, es pertinente establecer estándares de los métodos de medición acordes a cada tipo de productos, tomando como base la metodología que establece la Norma Internacional IEC 62301, Ed. 2.0, con objeto de que lo informado en la etiqueta corresponda con el uso del producto y sea evaluado de manera consistente y repetible, para propósitos de veracidad y homogeneidad de la información.
3. En el caso de decodificadores es importante que el consumidor tome conciencia del costo anual que representa el pago por el servicio de TV más el pago por consumo de energía eléctrica. En ese sentido, y derivado de que este tipo de productos no se comercializan en puntos de venta, aunado a que el consumidor no tiene posibilidad de seleccionar el tipo de equipo, resulta necesario que las autoridades correspondiente, diseñen y emitan los instrumentos jurídicos obligatorios conducentes, que tengan por objeto obligar al prestador de servicios a informar al consumidor el consumo energético real de los decodificadores (campañas de información).

Además, dado el potencial de ahorro, es necesario que se analice desde el punto de vista de impacto regulatorio la viabilidad de una NOM de eficiencia energética.

4. Evaluar la posibilidad de establecer un indicador de intensidad energética por consumo de energía en espera en los hogares y oficinas, que permita compararnos con otros países de manera sistemática, de tal manera que nos permita adoptar las mejores prácticas internacionales con objeto de reducir nuestro consumo.
5. Proponer a la INEGI que la metodología de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH [30][31]) sea más precisa en cuanto a los decodificadores que se encuentran en hogares, así como diferenciar entre las computadoras móviles y de escritorio.
6. Es importante observar también, que para tecnologías que aplican tanto un modem como un decodificador, mediante los cuales se provee de servicio de internet, telefonía y TV, el consumo de energía se incrementa de manera sustancial, ya que ambos equipos consumen aún cuando no se está haciendo uso del servicio. En ese sentido, resulta importante que la autoridad de la política de uso eficiente de la energía emita los instrumentos necesarios de publicidad institucional que permitan al consumidor conocer sobre los consumos reales de energía de dichos equipo y las consecuencias económicas, así como señalar alternativas de reducción de consumo en momentos de no uso por largos periodos, es decir, puede informarse al usuario a través de la simulación del costo de consumo en un hogar mexicano, los beneficios económicos que

se obtienen al estimular la adquisición de equipos energéticamente eficientes y el conocimiento de los consumos de los mismos.

Para lo anterior puede informarse a través de ejemplos sencillos, como el siguiente, se plantean dos escenarios, el primero es una casa equipada con equipos con consumo eficiente de energía, el segundo tiene equipos que su consumo en espera es mayor que 1 W en algunos de sus equipos. Al aplicar la tarifa límite 1 residencial de CFE (hasta 500 kWh/bimestral) a cada escenario, se observa con qué facilidad un usuario regular puede saltar de tarifa básica a la tarifa de alto consumo DAC. En el escenario 1, el consumo total está por debajo del límite, por lo que su costo es de \$856 pesos bimestrales, mientras que en el escenario 2, se rebasó el límite por 23 kWh, por lo que el costo total es de \$1990 pesos bimestrales, la diferencia representa un incremento aproximado del 132 %. Para mayor información consúltese el anexo E del archivo de anexos.

Anexo A

A.1 Memoria de cálculo

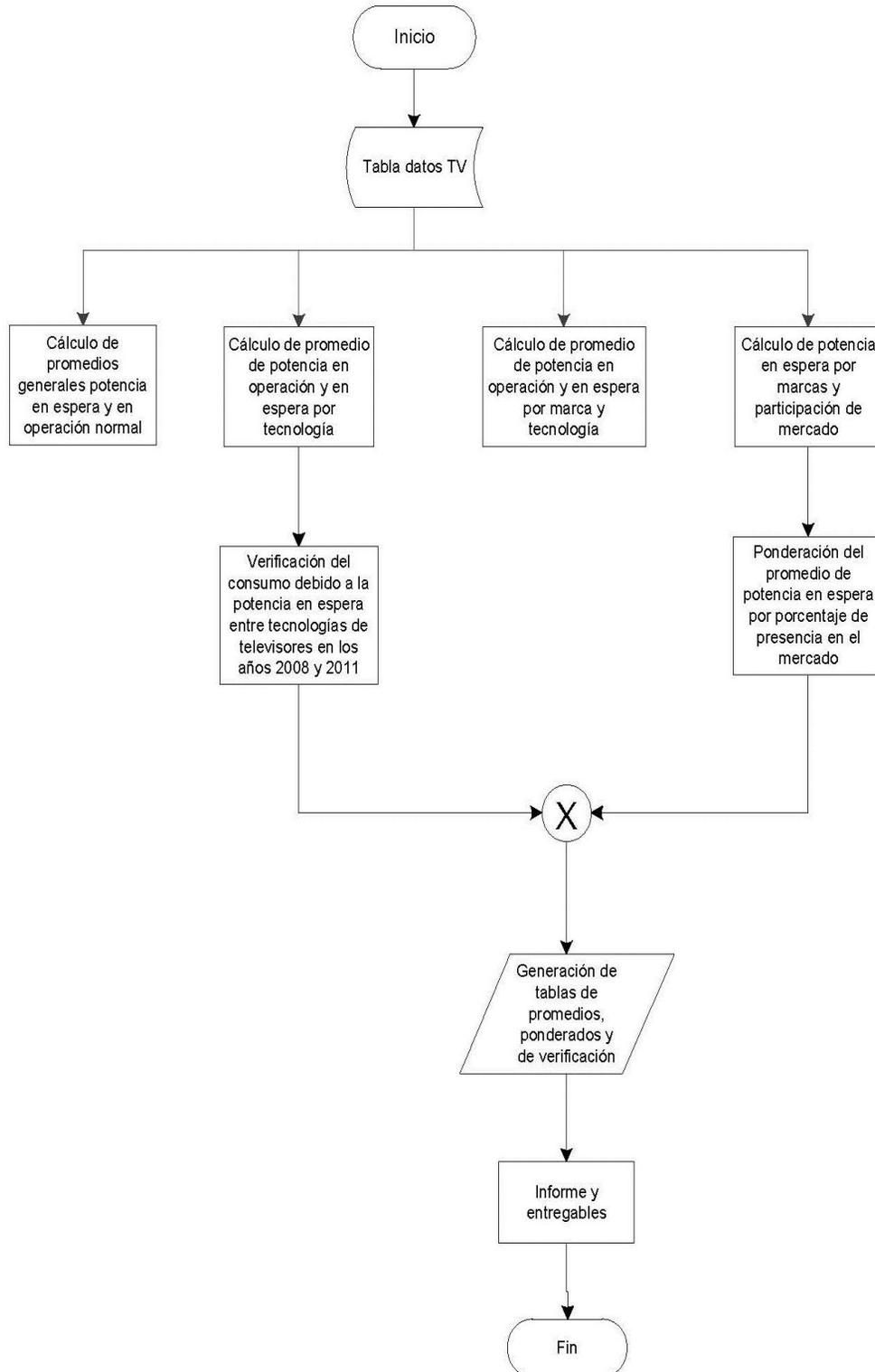
A continuación, se presentan los pasos que se siguieron para la determinación del potencial de ahorro en los equipos del estudio (televisores, decodificadores, computadoras).

1. A partir de las tablas 31, 32 y 33 (véase el archivo Excel “Tablas”), se obtienen los valores promedio de potencia en operación y potencia en espera (PO-PE);
2. A continuación se calcula el promedio de potencia en espera haciendo distinción entre los tipos de dispositivos que integran el conjunto, a continuación se listan las que se utilizaron en el estudio:
 - Los televisores se discriminan por marca, por participación de mercado y por tecnología;
 - Los decodificadores se discriminan por función de grabación (DVR), por la falta de esa función (NO DVR), por el tipo de señal (digital o analógica), por el medio de transmisión (cable o satelital); y
 - Para las computadoras se hace diferencia entre las que vienen ensambladas de fábrica y no es posible reemplazar piezas y aquellas que son armadas con piezas de cualquier marca, esto es PC de marca y PC armada, además por las ventas de equipos y por el tipo de computadora, es decir, si es de escritorio o portátil.
3. Dependiendo de las diferenciaciones hechas para cada equipo, se tendrán diferentes necesidades para la determinación de su consumo. A continuación se listan las que se utilizaron:
 - Para el caso de televisores se calculó el promedio ponderado de potencia en espera por marcas y por participación de mercado, además se calculó un promedio por desagregación de tecnología y participación de mercado;
 - Para el caso de decodificadores se calculó el promedio de potencia en espera con base en la función de grabación (DVR y NO DVR); y
 - En el caso de las PC, no fue posible determinar la presencia de las computadoras en oficinas, mientras que en hogares no se tiene una distinción entre dispositivos móviles o de escritorio, por lo tanto, se realizó el cálculo de la potencia promedio para el número de equipos vendidos de escritorio clasificados como PC de marca y PC armadas.

4. Se realiza la proyección del crecimiento de unidades para cada equipo bajo análisis del 2009 al 2014, como se indica a continuación:
 - Con base en la información proporcionada por INEGI de hogares con TV, además de datos proporcionados por COFETEL, se hace una proyección de crecimiento al 2014 desagregada por tecnología;
 - Con base en la información proporcionada por INEGI, COFETEL e IEA, e información de BMV de los proveedores de TV de paga, se realiza la proyección de crecimiento al 2014 desagregada por su función de grabación; y
 - Con base en la información proporcionada por INEGI, COFETEL e IDC, se realiza la proyección de crecimiento para el número de unidades vendidas hasta el 2014 desagregada por tipo de ensamble, ya sea de marca o armada.
 5. Se determina la línea base, basándose en el punto 4 (2011-2014) y la potencia en operación y espera para cada equipo y se hace el cambio del AÑO BASE;
 6. Se crea la tabla de la verificación del informe del 2008 Vs 2011;
 7. Se determinan los consumos de energía debido a la PO y PE con datos de la línea base (2009-2014);
 8. Se hacen las proyecciones o escenarios 2011-2014, para cada equipo según sea su caso, usando la calculadora de consumo de la tabla A.1, utilizando el número de equipos, las potencias y los hábitos de uso para cada equipo en cuestión;
- NOTA:** Los hábitos de uso son los mismos del informe 2008;
9. Se determina el potencial de ahorro para cada una de los escenarios propuestos por equipo.

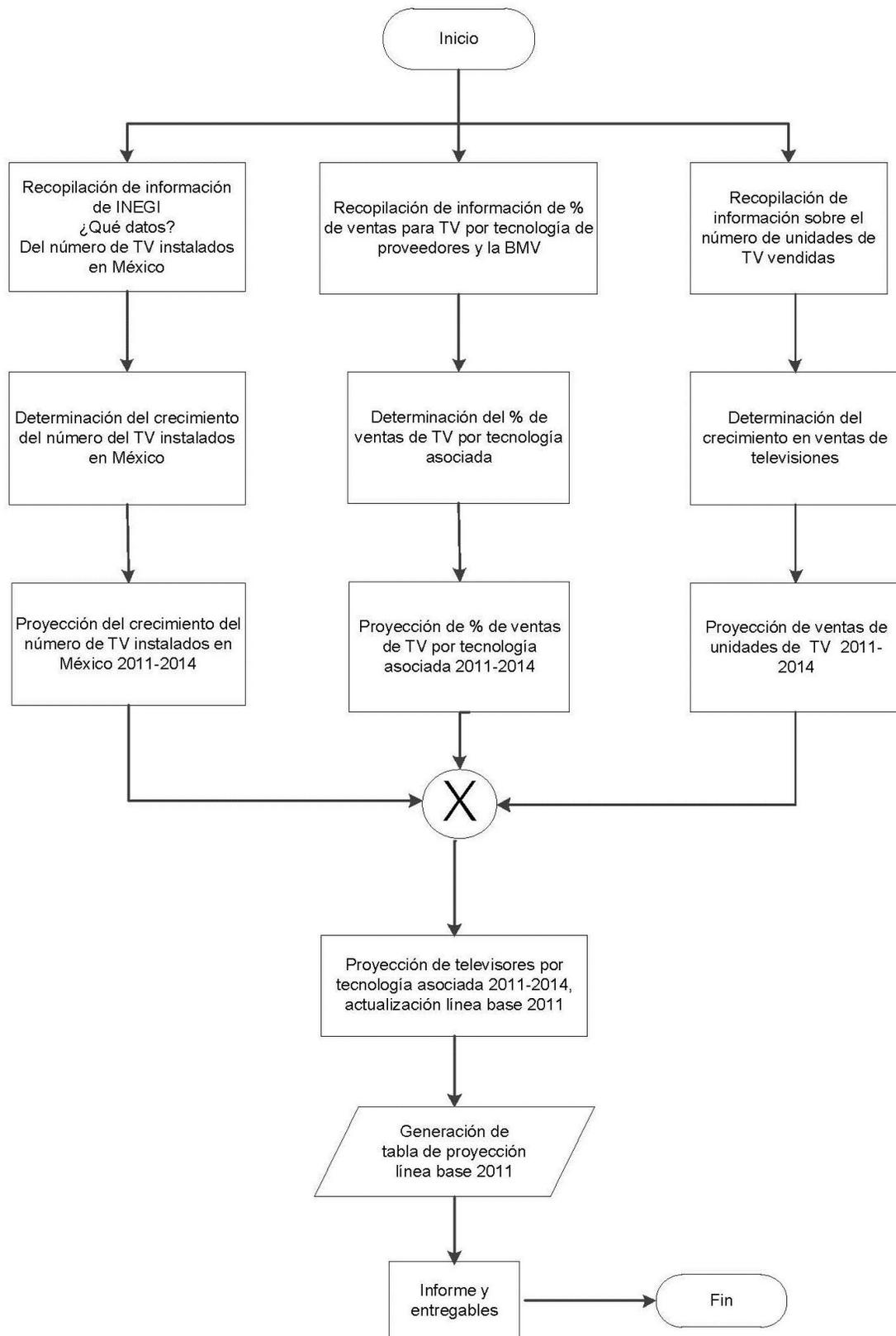
En los esquemas A.1, A.2, A.3 y A.4, se muestra la lógica y procedimiento para la determinación del potencial de ahorro para televisores. Para el caso de los decodificadores y computadoras se realizó una lógica similar, bajo las consideraciones antes expuestas.

Esquema A.2: Análisis de los consumos de energía de TV por potencia en espera



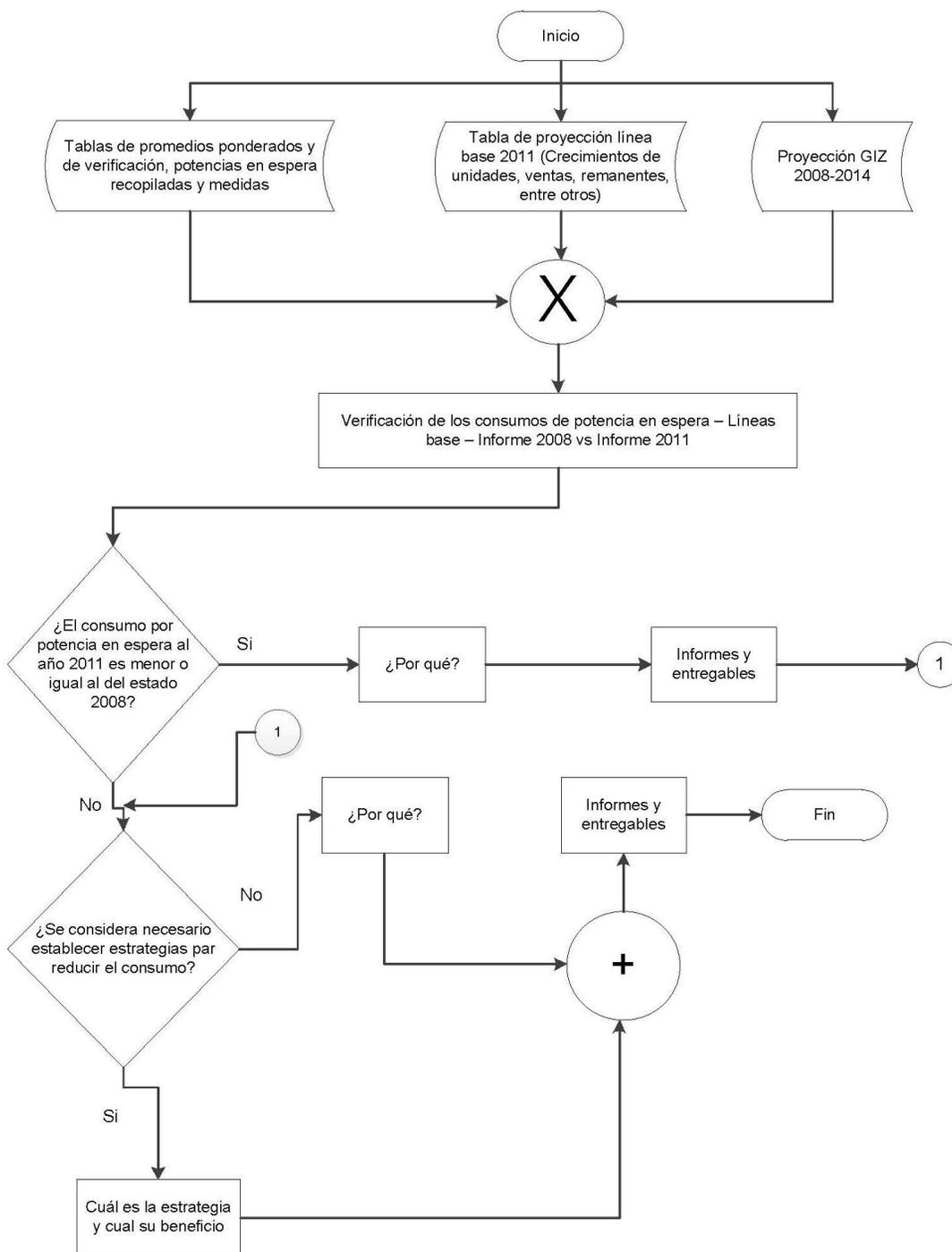
Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Esquema A.3: Generación de la línea base 2011 para TV



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Esquema A.4: Verificación de los consumos por potencia en espera para el planteamiento de estrategias



Fuente: ANCE - Asociación de Normalización y Certificación A.C.

Tabla A.1: Calculadora del consumo por potencia en espera y en operación para todos los equipos del estudio

Grupo de equipos	Tecnología	Modo de espera											Energía consumida por año				Total (GWh/año)		
		Operación normal (A)			En espera de su función principal(B)				Apagado y conectado (C)										
	Tecnología	Potencia (W)	(h/d)	(h/año)	Consumo (kWh/año)	Potencia (W)	(h/d)	(h/año)	Consumo (kWh/año)	Potencia (W)	(h/d)	(h/año)	Consumo (kWh/año)	Consumo unitario (kWh/año)	Número de equipos	(A)		(B)	(C)
Entretención	Televisores (CRT)		6	2.19	0		0	0	0		18	6.57	0	0		0	0	0	0
	Plasma		6	2.19	0		-	0	0		18	6.57	0	0		0	0	0	0
	LCD		6	2.19	0		-	0	0		18	6.57	0	0		0	0	0	0
	LED		6	2.19	0		-	1	0		18	6.57	0	0		0	0	0	0
	Decodificadores		6	2.19	0		18	6.57	0		-	-	0	0		0	0	0	0
Cómputo	CPU+Monitor		3	1.09	0		-	-	0		21	7.66	0	0		0	0	0	0

Anexo B

Tabla B.1: Muestra de televisores disponibles en piso de ventas y sus potencias en operación normal y en espera

Marca	Tecnología de pantalla	Tipo de retro iluminación	Tamaño de pantalla (PULG)	Modelo	Tensión (V)	POTENCIA		Energy Star	Control para ahorro de energía	Distribuidor
						Función normal (W)	Espera de función principal (W)			
SONY	LED	EDGE LED	32	KDL-32EX520	110-240/120	77.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	
SONY	LED		32	KDL-32BX520	122.9	35.40	0.00	SI		WALMART
SONY	LED	EDGE LED	40	KDL-40EX520	136.033	70.00	0.36	SI		WALMART
SONY	LED	EDGE LED 3D	32	KDL-32EX720	110-240/120	110.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	
SONY	LCD	CCFL	32	KDL-32BX421	120	115.00	0.25	SI	ENERGY SAVING SWITCH	
SONY	LCD	CCFL	32	KDL-32EX301	120	135.00	0.23	SI	ENERGY SAVING SWITCH	
SONY	LED	EDGE LED	40	KDL-40EX520	120	64.00	0.20	5.00	ENERGY SAVING SWITCH	
SONY	LED	EDGE LED	32	KDL-32EX421	110-240	77.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	VIANA
SONY	LCD	CCFL	22	KDL-22BX320	110-240	55.00	0.30	SI	ENERGY SAVING SWITCH	VIANA
SONY	LCD	CCFL	40	KDL-40CX520	110-240	98.00	0.15	SI	ENERGY SAVING SWITCH	SEARS
SONY	LED	EDGE LED	46	KDL-46EX525	110-240	65.00	0.30	SI	ENERGY SAVING	SEARS

									SWITCH	
SONY	LED	LED 3D	40	KDL-40EX723	110-240	64.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	SEARS
SONY	LED	DINAMIC LED 3D	46	KDL-46NX720	110-240	66.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	SEARS
SONY	LED	EDGE LED	32	KDL-32EX423	110-240	47.00	0.20	SI	ENERGY SAVING SWITCH	SEARS
SONY	LCD	CCFL	32	KDL-32BX320	110-240	66.00	0.30	SI	ENERGY SAVING SWITCH	SEARS
SONY	LCD		40	KDL-40E401	110-240	79.00	0.00	SI		
SONY	LCD		46	KDL-46V5100	110-240	174.00	0.00	SI		
SONY	LCD		32	KDL-32LL150LCD	120-240	88.00	0.00	SI		
PANASONIC	LED	IPS LED	32	TC-L32E3X	110 - 127 V	65.00	0.20		FIDE	
PANASONIC	LED	IPS LED	42	TC-L42E3X	120	127.00	0.20		FIDE	
PANASONIC	PLASMA		42	TCP42X3X	120	262.00	0.20	4.3	4.3/FIDE	ELEKTRA
PANASONIC	LED	IPS LED	32	TC-L32C3X	110-127	93.00	0.30	4.3	4.3/FIDE	ELEKTRA
PANASONIC	LCD		0.29		110-240	36.50	0.00			
LG	PLASMA		50	50PZ950	120	370.00	0.20		SMART ENERGY SAVING	
LG	LCD	CCFL	42	42LK550	120	190.00	0.20		SMART ENERGY SAVING	
LG	LED	LED TV	42	42LV3700	120	110.00	0.20		SMART ENERGY SAVING	
LG	LED	LED 3D	47	47LW5600	120	150.00	0.20		SMART ENERGY SAVING	
LG	CRT		21	21FJ4A	120	90.00		NO		VIANA
LG	CRT		21	21FU6RLG	120	85.00		NO		VIANA
LG	LCD	LED TV	32	32LV2500	120	70.00	0.30	SI	SMART ENERGY SAVING	VIANA
LG	LCD	LED 3D	42	42LW5700	120	140.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	VIANA/ELEKTRA
LG	PLASMA		42	42PT350	120	210.00	0.20	SI	SMART	VIANA

									ENERGY SAVING	
LG	LCD	CCFL	32	32LK330	120	120.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	VIANA/ELEKTRA/SEARS
LG	LCD	CCFL	42	42LK450	120	180.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	VIANA/ELEKTRA
LG	LCD	CCFL	47	47LK550	120	114.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	VIANA/ELEKTRA
LG	PLASMA		50	50PT350	120	300.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	ELEKTRA/WALMART
LG	LCD	TFT	27	M2762D	120	65.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	ELEKTRA
LG	LCD	CCFL	32	32LK450	120	120.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	COMER/SEARS
LG	LCD	CCFL	42	42LK430	100-240	134.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	COPPEL
LG	LED	LED	55	55LV3500	120	83.00	0.10	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LED	LED	47	47LV3500	120	65.00	0.10	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LED	LED	42	42LV3500	120	67.00	0.10	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LED	LED	32	32LV3500	120	46.00	0.10	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LED	LED 3D	32	32LW5700	100-240	50.00	0.10	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LCD	CCFL	32	32LD450	100-240	94.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	SEARS
LG	LCD	CCFL	47	47LH40	100-240	94.00	0.70	SI	ENERGY SAVING	SEARS
LG	PLASMA	3D	42	42PW350	100-240	110.00	0.20	SI	SMART	SEARS

									ENERGY SAVING	
LG	PLASMA	3D	50	50PZ550	100-240	150.00	0.20	SI	SMART ENERGY SAVING	SANBORNS
LG	PLASMA		32	LGXD	100-240	138.00	0.30	SI	SMART ENERGY SAVING	
LG	PLASMA		50	LG50PT350	136.03	110.00	0.12	SI		WALMART
LG	LED		32	32LB3520-UC	136.032	50.00	0.27	SI		WALMART
DAEWOO	LED	LED	24	DLA-24EFHD	120	30.00	0.20		ECO TECNOLOG Y	COPPEL
DAEWOO	CRT	FLAT	29	DTQ-29F2SSF.	100-250	107.00			ECO TECNOLOG Y	
DAEWOO	CRT	FLAT	21	DTQ-2132SSE	120	57.90	2.10			
DAEWOO	LCD		32	DLA-32L1	110-240	149.00	0.50	SI		
SAMSUNG	CRT		21	CL21Z40MQ	120			NO		
SAMSUNG	CRT		32	CL-32Z40DS	120	180.00		NO		
SAMSUNG	PLASMA		43	PL43D450A2DXZ X	120	230.00	0.70	SI		VIANA
SAMSUNG	LED	LED TV	40	UN40D5500RFX ZX	120	100.00	0.30	SI		VIANA
SAMSUNG	LED	LED TV	40	UN40D6000SFX ZX	120	120.00	0.30	4.0		VIANA
SAMSUNG	LED	LED TV	32	UN32D6000SFX ZX	120	50.10	0.10	4.0		VIANA/SEARS
SAMSUNG	LCD	CCFL	32	LN32D450G1DX ZX	120	110.00	0.20	SI		ELEKTRA
SAMSUNG	LCD	CCFL	40	LN40D550K1FXZ X	120	62.30	0.20	SI		VIANA/SEARS
SAMSUNG	LCD	CCFL	46	LN46D550K1FXZ X	120	180.00	0.30	SI		VIANA
SAMSUNG	LCD	CCFL	37	LN37D550K1FXZ X	120	140.00	0.20	SI		AURRERA
SAMSUNG	PLASMA	3D	43	PL43D490A2DXZ X	120	230.00	0.70	SI		ELEKTRA
SAMSUNG	LCD	CCFL	32	LN32D550K1FXZ X	120	110.00	0.20	SI		COMER
SAMSUNG	LED	LED 3D	40	UN40D6400UFX ZX	120	130.00	0.10	SI		SEARS
SAMSUNG	LED	LED 3D	32	UN32D6500FXZ K	110-120	45.90	0.20	SI		SEARS

SAMSUNG	LED	LED 3D	55	UN55D6400FXZ X	110-120	84.50	0.10	SI		LIVERPOOL
SAMSUNG	LED	LED 3D	55	UN55D6450FXZ X	110-120	84.50	0.10	SI		LIVERPOOL
SAMSUNG	LED	LED 3D	55	UN55D6500FXZ X	110-120	84.50	0.10	SI		LIVERPOOL
SAMSUNG	PLASMA		42		100-240	217.00	0.40	SI		MEDIDO
SAMSUNG	CRT		14	CT14F2	110-240	35.10	2.60			
SAMSUNG	LED		40	UN40B7000WF	110-240	85.70	0.00			
SAMSUNG	LED		40	UN40BD5500	123.97	70.00	0.45			WALMART
SAMSUNG	LCD		46	LN46D550	123.979	150.00	0.04			WALMART
SAMSUNG	LCD		32	LN32B350F1D	110-240	59.20	0.60	SI		
AOC										
ATVIO	PLASMA		42	ATV4212PDP	110-240	157.68	0.82			
BENQ										
BLUESENS										
COBY	LED	LED	18.5	LEDTV1926				4.2		COPPEL
COBY				LEDTV2326						COPPEL
ELEKTRA/EK T	LCD		32	EKT32	110-240	90.70	2.70	NO		ELEKTRA
ELEKTRA/EK T	LED	LED	23	EKT23L24L13	131.5	37.00	0.60	NO		ELEKTRA
EMERSON										
HITACHI										
MAJESTIC										
MITSUBISHI										
MITSUI										
PHILIPS	LCD		32	32PFL3506F7	120	130.00	0.50	SI		ELEKTRA
PHILIPS	LCD		22	22PLF	124.7	37.60	0.00			WALMART
PHILIPS	LED	LED TV	40	40PFL4706F7	120	145.00	0.15	SI		ELEKTRA
PIONER										
RCA										
SANYO	CRT	FLAT	21	CM21MS22/A	127	70.00		NO		
SANYO	PLASMA		42	DP42740	120	113.00		SI		
SANYO	LCD		47	DP47840	120	137.00		SI		
SANYO	LED	LED	18.5	DP19241	120	21.30	0.30	SI		
SANYO	LED	LED	24	LCE-24C100F(K)	120	44.00	1.00	SI		
SANYO	PLASMA		50	DP50741	120	210.00		SI		WALMART
SANYO	PLASMA		42	DP42740M	123	149.00	0.40			WALMART
SHARP	LED	LED	70	LC-70LE732U	120	134.60	0.50	5.1	ECO POSITIVA	LIVERPOOL
SHARP	LED	LED	40	LC40LE830U	120	99.60	0.10	5.1	ECO POSITIVA	LIVERPOOL

SHARP	LED	LED 3D	40	LC40LE835U	120	67.60	0.10	5.1	ECO POSITIVA	LIVERPOOL
SHARP	LCD	LCD	46	LC46D65U	120	215.55	0.00			
SHARP	LCD	LCD	46	LC46D65U	120	216.42				
TOSHIBA	LCD	CCFL	32	32C110U	120	192.00	0.60	NO		
TOSHIBA	LCD	CCFL	40	40E210U	120	204.00	0.60	NO		
TOSHIBA	LCD	CCFL	55	55G310U	120	372.00	0.60	SI		
TOSHIBA	LED	LED TV	24	24SL415U	120	84.00	0.60	SI		
TOSHIBA	LED	LED TV	42	42SL417U	120	132.00	0.40	SI		
TOSHIBA	LED	LED 3D	42	42TL515U	120	156.00	0.30	SI		
TOSHIBA	LED		40	40SL412U	123.9811	70.00	0.02	SI		WALMART
TOSHIBA	LCD		32	32C100U2	120	61.70	0.00			
VSONIC										
HAIER	LED	LED	40	LE40C13800	120	15.61	0.11	5.00		VIANA
VIZIO	LED	LED	55	M550NV-MX	100-240	125.00	0.93	4	ECO HD	LIVERPOOL
DIGISONIC	LCD		32	LC32DTV	100-240	85.82	0.00	SI		
LEXUS	LCD			LXDV3212NCD	100-240	91.20	0.50	SI		
AKISHI	CRT		21	CT1990		2.80				
ATVIO	PLASMA		42	ATV4212PDP	124.7	177.00	0.60			WALMART
SANYO	PLASMA		42	DP42740M	123.1	149.00	0.40			
ZENITH	CRT		19	H1947R	131.8	102.00	8.20			
VEA	LCD		27	LD2602	110-240	88.70	2.50			

Los campos sombreados con el tono más oscuro son aquellos fabricantes de televisores que tienen el 80 % de ventas, aquellos con negritas son los equipos que midieron un consumo de 0 W y por último los que no tienen color son el 20 % de marcas restante del mercado.

Tabla B.2: Muestra de decodificadores utilizados por los proveedores de TV de paga en México y los consumos en operación y espera asociados a éstos

Proveedor	Base de funcionalidad	Tipo de servicio adicional	Definición	Modelo	Tensión (V)	Corriente (A)	POTENCIA		Marca
							Función normal (W)	Espera de función principal (W)	
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700/MX	127.65	0.135	8.600	8.550	Motorola 
SKY	Satelital	NO DVR	HD	PACE-XH1-700	118.8	0.12	8.4000	8.2000	SKY 
MVS		NO DVR	SD	5507	122.8	0.04	3.000	3.000	JERROLD 
SKY	Satelital	NO DVR	SD	S12M-T	122	0.1	8.0000	7.4000	SKY 
Dish	Satelital	NO DVR	SD	M31E	128.6	0.19	12.9000	12.6000	DISH 
SKY	Satelital	NO DVR	SD	DSR3421/85	128.3	0.14	10.1000	8.5000	PHILIPS 

CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700/MX	127.1	0.11	8.0000	8.0000	Motorola 
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700/MX	127.1	0.09	10.0000	10.0000	Motorola 
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700/MX2	123.3	0.12	8.6000	8.6000	Motorola 
SKY	Satelital	NO DVR	SD	-	119.3	0.1	7.7000	7.5000	SKY 
SKY	Satelital	NO DVR	SD	-	92	0.18	11.9	11	SKY 
CABLEVISION	Cable	DVR	HD	DCX3400	127.1	0.31	27.1000	25.8000	Motorola 

Dish	Satelital	NO DVR	SD	M31S	127.3	0.11	8.1000	8.1000	<p>DISH</p> 
Dish	Satelital	NO DVR	SD	M31S	127.3	0.11	8.6000	8.1000	<p>DISH</p> 
SKY	Satelital	NO DVR	SD	S12M-T	127.3	0.1	8.2000	8.5000	<p>SKY</p> 
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DC700/MX	121.3	0.13	8.500	8.400	<p>Motorola</p> 
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700-MX	114.4	0.13	8.300	8.200	<p>Motorola</p> 
SKY	Satelital	DVR	HD	-	127.1	0.31	22.1000	22.2000	<p>SKY</p> 
CABLEVISION	Cable	NO DVR	SD	DCT700	127.22	0.1347	8.1200	8.0200	<p>Motorola</p> 

CABLEVISION	Cable	DVR	HD	DCT3412I	126.5	0.46	30.3000	30.2588	<p>Motorola</p> 
CABLEVISION	Cable	DVR	HD	SERIES 2	123.5	0.44	32.8000	32.7000	<p>TIVO</p> 
MEGACABLE	Cable	NO DVR	SD	DCT700	132.7	0.12	8.3000	8.2000	<p>Motorola</p> 

Anexo C

C.1. Equipos de medición

C.1.1. Características de equipo de laboratorio

Fuente de alimentación

Marca: PACIFIC – Power Source

Modelo: 390-ASXT-UPC-3

Número de fases: 1 a 3 (seleccionable)

Intervalo de tensión: 0 VCA - 270 VCA

Intervalo de corriente: 0 A - 72 A (en una fase) ó 0 A - 24 A (en tres fases)

Intervalo de frecuencia: 10 Hz – 1.2 kHz

Distorsión armónica de tensión: 0.2% - 1.1%

No. Id.: ANCELAB-1665-I

Figura C.1: Fuente de alimentación



Analizador de potencia

Marca: Xitron Technologies

Modelo: 2503AH

Número de canales: 1 a 3 (seleccionable)

Intervalo de tensión: 0 VCA - 1200 VCA

Intervalo(s) de corriente: 0.05 – 0.1 – 0.2 – 0.5 – 1 – 2 – 5 – 10 – 20 A (selección)

Intervalo de frecuencia: 0.001 Hz – 170 kHz

Orden armónico máximo: 2047

Resolución: Mejor que 0.05% del intervalo seleccionado

Exactitud en tensión (DC): 0.05% +/- 0.15% del intervalo +/- 50 mV

Exactitud en corriente (DC): 0.05% +/- 0.15% del intervalo +/- 200 μ A

Exactitud en tensión (AC): 0.001Hz–10 kHz: 0.05% +0.05% del intervalo +20mV

Exactitud en corriente (AC): 0.001Hz–10 kHz: 0.05% +0.05% del intervalo +100 μ A

Fecha de calibración: 15 de abril de 2011

No. Id.: ANCELAB-305-I

No. de certificado de calibración: CNFR-AE-2667-01

Figura C.2: Analizador de potencia



C.1.2. Características de equipo de medición en sitio

Auto transformador variable

Marca: Superior Electric

Modelo: Powerstat

Número de fases: 1

Intervalo de tensión: 0 VCA - 140 VCA

Intervalo de corriente: 0 A - 20 A

Distorsión armónica de tensión: 0.2% - 10.0%

No. Id.: ANCELAB-1439-I

Analizador de potencia

Marca: Fluke

Modelo: 435

Número de canales: 1 a 4 (seleccionable)

Intervalo de tensión: 0 VCA - 1000 VCA

Intervalo(s) de corriente: 0 – 20 kA (seleccionable)

Intervalo de frecuencia: 0 Hz – 3.0 kHz

Orden armónico máximo: 50

Resolución: Mejor que 0.1% del intervalo seleccionado

No. de certificado de calibración: PSL FLUKE-003-30b

Figura C.3: Analizador de potencia portátil



Anexo D

D.1. Mediciones

Tabla D.1.1: Muestra de mediciones de TV

#	Datos generales			Consumo en espera (Mediciones)						Consumo en operación					
	Tipo de TV	Marca	Modelo	Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia	Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia
1	Plasma	Samsung	Plasma 42"	114.8	0.02	0.4	3.2	60.0	0.14	114.2	1.3	164	143	60.0	0.970
				120.2	0.02	0.5	3.4	60.0	0.11	120.5	1.3	236.0	208.0	60.0	0.990
				127.3	0.02	0.4	3.7	60.0	0.12	127.3	1.2	154.0	154.0	60.0	0.970
				139.7	0.02	0.4	4.3	60.0	0.11	139.6	1.	217.0	209.0	60.0	0.950
2	Plasma	LG	Plasma 32"	114.4	0.05	0.3	6.6	60.0	0.06	114.7	1.6	190	190	60.0	0.990
				120.2	0.06	0.3	7.5	60.0	0.05	120.7	1.5	172.0	177.0	60.0	1.000
				127.6	0.06	0.3	8.1	60.0	0.03	127.6	1.1	138.0	138.0	60.0	0.990
				139.5	0.07	0.3	9.8	60.0	0.03	139.9	0.1	137.0	137.0	60.0	0.990
3	LCD	Lexus	Lexus	114.6	0.04	0.4	5.2	60.0	0.07	114.4	0.8	94.7	95.1	60.0	0.990
				120.6	0.04	0.3	5.6	60.0	0.08	120.3	0.7	92.6	93.3	60.0	0.990
				127.8	0.04	0.5	6.3	60.0	0.08	127.3	0.7	91.2	92.0	60.0	0.980
				139.5	0.05	0.5	7.5	60.0	0.06	139.6	0.6	90.2	91.4	60.0	0.980
4	LCD	Digisonic	Digisonic	114.0	0.00	0.0001	0.0	60.0	1.00	113.9	0.7	84.4	85.3	60.0	0.990
				119.7	0.00	0.0001	0.0	60.0	1.00	119.7	0.7	84.5	85.1	60.0	0.980
				126.6	0.00	0.0001	0.0	60.0	1.00	126.6	0.7	85.8	86.2	60.0	0.990
				139.3	0.00	0.0001	0.0	60.0	1.00	139.3	0.6	84.7	85.3	60.0	0.990

Véase archivo en Excel "Anexos".

Tabla D.1.2: Muestra de mediciones de Decodificadores

#	Datos generales				Consumo en espera (Mediciones)						Consumo en operación					
	Tipo de decodificador	Marca	Modelo		Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia	Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia
1	Normal	CABLEVISION	Motorola, #1	DCT700/MX	127.6	0.13	8.5	17.6	60.0	0.48	128.7	0.13	8.6	17.2	60.0	0.49
2	HD	SKY	SKY-HD	PACE-XH1-700	118.8	0.12	8.2	15.0	60.0	0.54	119.2	0.12	8.4	14.6	60.0	0.57
3	Normal	MVS (MULTIVISIÓN)	JERROLD	5507	122.8	0.04	3.0	5.3	60.0	0.56	122.2	0.04	3.0	5.4	60.0	0.56

Véase archivo en Excel "Anexos".

Tabla D.1.3: Muestra de mediciones de computadoras y monitores

#	Datos generales				Datos de marcado	Consumo en espera (Mediciones)						Consumo en operación					
	Tipo de PC	Marca	Modelo		Tensión asignada	Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia	Tensión de prueba	Corriente medida	Potencia activa	Potencia aparente	Frecuencia	Factor de potencia
			Genérico	Marcado	Volts	Volts	Amp	W	VA	Hz	-	Volts	Amp	W	VA	Hz	-
1	Marca	HP	AllinOnePC_20"	G1-2116la	100-240Vac	120.3	0.02	0.30	2.6	60.0	0.16	120.3	0.32	37.2	41.60	60.0	0.95
						127.1	0.02	0.40	2.9	60.0	0.14	127.1	0.31	38.0	40.20	60.0	0.94
						114.7	0.02	0.40	2.5	60.0	0.15	114.5	0.35	37.0	40.40	60.0	0.95
2	Marca	HP	AllinOnePC_20"	G1-2116la	100-240Vac	139.9	0.02	0.40	3.2	60.0	0.13	139.6	0.31	40.2	43.20	60.0	0.93
						120.3	0.03	0.90	4.0	60.0	0.24						
						127.1	0.03	1.00	4.3	60.0	0.22						
						114.5	0.03	0.90	3.7	60.0	0.26						

Véase archivo en Excel "Anexos".

Anexo E

Tabla E.1: Costo total del consumo energético de un hogar mexicano que tiene equipos con consumos eficientes de energía

Equipo	Patrón de no uso (h)	Patrón de uso (h)	Potencia en espera (W)	Potencia en operación (W)	Consumo total PO+PE (Wh/mes)	Consumo total PO+PE (kWh/mes)	Consumo total bimestral (kWh)	Tarifa límite DAC, promedio anual (kWh/bimestre)	Consumo básico por los primeros 150 kWh	Consumo intermedio, los siguientes 100 kWh	Consumo excedente por cada kWh adicional	Costo total (pesos) (Bimestral)
Decodificador	18	6	3	8	3060	3.06	6.12					
TV	18	6	0.0001	34	6120.054	6.12005	12.240					
Computadora	21	3	1	34	3690	3.69	7.38					
Modem	21	3	1	8.4	1386	1.386	2.772					
Minicomponente	22	2	1	31	2520	2.52	5.04					
Micro-Ondas	23.45	0.55	1	1650	27928.5	27.928	55.857					
Teléfono inalámbrico	22	2	1	2.2	792	0.792	1.584					
Regulador de tensión	18	6	1	76.4	14292	14.292	28.584					
DVD	22	2	1	6.21	1032.6	1.0326	2.0652					
Refrigerador	16	8	0	575	138000	138	276					
Iluminación	18	6	0	150	27000	27	54					
Lavadora	22	2	0	375	22500	22.5	45					
Total			10.0001	2950.21	248321.1	248.321	496.642	500	\$0.721	\$1.205	\$2.545	\$856.35

Tabla E.2: Costo total del consumo energético de un hogar mexicano que tiene equipos sin consumos eficientes de energía

Equipo	Patrón de no uso (h)	Patrón de uso (h)	Potencia en espera (W)	Potencia en operación (W)	Consumo total PO+PE (kWh/mes)	Consumo total bimestral (kWh)	Tarifa límite DAC, promedio anual (kWh/bimestre)	Costo DAC por kW, Junio 2011 (pesos)	Cuota fija DAC, Junio 2011 (pesos) (se cobra doble)	Costo total (pesos) (Bimestral)
Decodificador	18	6	8.1	8.2	5.85	11.7				
TV	18	6	0.2413	34	6.250302	12.500604				
Computadora	21	3	2.52	34	4.6476	9.2952				
Modem	21	3	7.1	8.4	5.229	10.458				
Minicomponente	22	2	6	31	5.82	11.64				
Micro-Ondas	23.45	0.55	2.8	1650	29.1948	58.3896				
Teléfono inalámbrico	22	2	1.5	2.2	1.122	2.244				
Regulador de tensión	18	6	1.4	76.4	14.508	29.016				
DVD	22	2	1.9	6.21	1.6266	3.2532				
Refrigerador	16	8	0	575	138	276				
Iluminación	18	6	0	150	27	54				
Lavadora	22	2	0	375	22.5	45				
Total			31.561	2950.41	261.748	523.496	500	\$3.516	\$74.94	\$1,990.49

Bibliografía

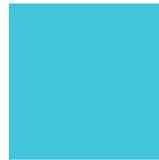
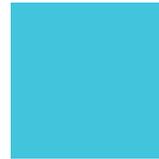
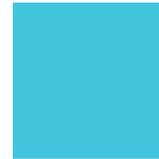
- [1] Fact sheet, “Standby power use and the IEA “1-watt plan””, International Energy Agency, www.iea.org, Abril 2007.
- [2] Workshop 2008, “International standby power conference”, International Energy Agency, Abril 2008, http://www.iea.org/work/workshopdetail.asp?WS_ID=352, última visita Diciembre 2011.
- [3] Instituto de Investigaciones Eléctricas-“Potencial de Ahorro y Estrategias para reducir el Consumo de Potencia en Espera en Hogares y Oficinas de México”, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Septiembre 2009.
- [4] SENER, “Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía”, Septiembre 2009.
- [5] SENER, “Catalogo de equipos y aparatos para los cuales los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores deberán incluir información sobre su consumo energético”, Septiembre 2010.
- [6] IEC 62301, Ed. 2.0 (2011-01), Household electrical appliances – Measurement of standby power, www.iec.ch.
- [7] International Energy Agency, “Gadgets and Gigawatts - Policies for energy efficient electronics – Chapter 3”, 2009, <http://www.iea.org/index.asp>, última visita Diciembre 2011.
- [8] Energy Star, “Program Requirements for Televisions – Partner Commitments”, Versions 4.0 and 5.0, Ed. 2008, www.energystar.gov.
- [9] Energy Star, “Program Requirements for Televisions – Test Method”, Version 5.3, Ed. 2010, www.energystar.gov.
- [10] Karen Rosen and Alan Meier, “Energy use of U.S. consumer electronics at the end of the 20th century”, <http://eetd.lbl.gov/EA/Reports/46212/>
- [11] TOSHIBA, “Diseña TOSHIBA chip con 0 watts en “sleepmode””, www.electronicosonline.com/2012/01/10/diseña-toshiba-chip-con-0-watts-en-%e2%80%9c-sleepmode%e2%80%9c/, última visita Enero 2012.
- [12] <http://ecolosfera.com/eliminadores-modo-stand-by-ahorro-energia-pequenas-dosis/>, última visita Enero 2012.
- [13] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx, última visita Diciembre 2011.

- [14] COFEMER- COFETEL -DGN-Modificación de Impacto regulatorio (MIR) “PROY-NOM-024-SCFI-1998, Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos”, <http://www.cofemer.gob.mx/> , Noviembre 2011.
- [15] Natural Resources Defense Council NRDC, “Better Viewing, Lower Energy Bills, and Less Pollution: Improving the Efficiency of Television Set-Top Boxes”, junio 2011.
- [16] “Tv por Internet”, http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_por_Internet
- [17] Fibra óptica - Características, www.unicrom.com/art_FibraOptica.asp, última visita Diciembre 2011
- [18] <http://www.totalplay.com.mx/web/totalplay>, última visita Diciembre 2011.
- [19] Carla Martínez, “Alcanzan en clientes TV satelital al cable”, http://www.mediatelecom.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=13613&catid=13&Itemid=13, última visita –Diciembre 2011.
- [20] Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones, 3er trimestre 2011, COFETEL.
- [21] MEDIATELECOM, “Suscriptores de TV de paga en México 4T10”, http://www.mediatelecom.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=9956&catid=85&Itemid=4, última visita Diciembre 2012.
- [22] International Energy Agency, “Gadgets and Gigawatts - Policies for energy efficient electronics – Chapter 7”, 2009, <http://www.iea.org/index.asp>, última visita Diciembre 2011.
- [23] ELUNIVERSAL.COM.MX, Angelina Mejía –“Concentra DISH y SKY el 51 % de la tv de paga”, Lunes 18 de Julio de 2011, <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/87956.html>, última visita Diciembre 2011.
- [24] MECABLE –Informe Anual 2010, Bolsa Mexicana de Valores.
- [25] CABLEVISION – Informe Anual 2010, Bolsa Mexicana de Valores, marzo 2011.
- [26] *Energy Star*, “Program Requirements for Set-top Boxes - Partner Commitments”, Versions 1.0, December 2011, www.energystar.gov.
- [27] CNNExpansión, “La PC no ha muerto”, 17 de Diciembre de 2011, <http://www.cnnexpansion.com>
- [28] CanalMX, “El mercado de PCs creció un 19,4 % en el último trimestre en América Latina”, 17 de Octubre de 2011, <http://www.canal-mx.com/Noticias/Noticiamuestra.asp?Id=1933>, última visita Diciembre 2011.

- [29] INFOCHANNEL, “Por un ensamble con valor agregado”, 20 de febrero 2010, <http://www.infochannel.com.mx/por-un-ensamble-con-valor-agregado>, última visita Diciembre 2011.

- [30] Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de Tecnología de Información y Comunicaciones en los Hogares (2010), INEGI.

- [31] Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de Tecnología de Información y Comunicaciones en los Hogares (2009), INEGI.



© Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Alemania
www.giz.de

- Cooperación Alemana al Desarrollo -

Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. del Valle
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/mexico