

ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

CAPÍTULO 12

ESTADOS UNIDOS DEPENDE DEL ACCESO CONFIABLE Y ASEQUIBLE a diferentes fuentes de energía. La industria energética estadounidense de \$1,2 billones impulsa al resto de la economía, haciendo posible una buena calidad de vida y gran productividad económica.¹

La prosperidad y la seguridad nacional de los Estados Unidos, así como la salud del planeta, requieren que el país realice una transición a una economía de bajo carbono y disminuya su dependencia en el petróleo extranjero. El Congreso ha demostrado gran determinación para llevar a cabo esta transición, ya que destinó más de \$80 mil millones a la Ley de Recuperación y Reinversión de 2009 de los Estados Unidos (Ley de Recuperación) para producir energía limpia e inversiones eficientes.² Los estadounidenses instalaron paneles solares en los techos, impermeabilizaron sus hogares, colocaron bombillas de bajo consumo e intercambiaron sus “chatarras” por vehículos de menor consumo de combustible. Sin embargo, la economía estadounidense aún se abastece mayoritariamente de combustibles fósiles domésticos y petróleo importado.

La banda ancha y la avanzada infraestructura de comunicaciones desempeñarán un rol importante en el logro de los objetivos nacionales de eficiencia e independencia energéticas. Las casas y los negocios inteligentes conectados a banda ancha podrán controlar de manera automática las luces, los termostatos y los aparatos, con lo cual maximizarán la comodidad y minimizarán las cuentas por pagar simultáneamente. Surgirán nuevas empresas para ayudar a gestionar el uso de la energía y el impacto ambiental en Internet, y se crearán industrias y puestos de trabajo. Los televisores, las computadoras y otros aparatos domésticos consumirán sólo una fracción de la energía que consumen en la actualidad y sólo utilizarán energía cuando la necesiten. Los grandes centros de datos, construidos y administrados para gestionar estándares de eficiencia energética, se ubicarán cerca de fuentes de energía limpia y asequible. Por último, la conectividad de banda ancha en los vehículos impulsará la próxima generación de aplicaciones de navegación, seguridad, información y eficiencia y, al mismo tiempo, minimizará las distracciones del conductor. Los sistemas de seguridad de la próxima generación alertarán a los conductores sobre peligros, ayudándolos a evitar accidentes y salvando vidas. En el proceso, la banda ancha y las Tecnologías de Comunicación e Información (ICT por sus siglas en inglés) podrán prevenir, de manera colectiva, más de mil millones de toneladas métricas de emisiones de carbono por año antes de 2020.³

El camino a la energía confiable, asequible y limpia demandará ingenio y trabajo duro por parte de legiones de

científicos, empresarios y ecologistas, así como la participación de cada ciudadano estadounidense. Los consumidores y los negocios necesitarán tener acceso fácilmente a información sobre el tipo, la cantidad y el precio de la energía a fin de tomar buenas decisiones sobre su consumo. El precio de la electricidad también tendrá que reflejar mejor el costo del suministro de energía, que se puede aumentar vertiginosamente en días de mucho calor.

La banda ancha por sí sola no puede resolver los problemas energéticos y ambientales del país, pero constituirá una parte importante de la solución.

Este capítulo se divide en cuatro secciones. Las primeras dos se centran en cómo la banda ancha y las comunicaciones avanzadas pueden lograr el mayor impacto en la energía y en el medio ambiente: como base de una red más inteligente de energía y como plataforma para la innovación de hogares y de edificios inteligentes, especialmente si las empresas de servicios públicos facilitan datos de energía. La tercera sección pone de manifiesto cómo la industria y el gobierno federal pueden mejorar la eficiencia de la energía y el impacto ambiental del uso de las ICT. La cuarta explora cómo la banda ancha y las comunicaciones avanzadas pueden lograr un transporte más seguro, limpio y eficiente.

RECOMENDACIONES

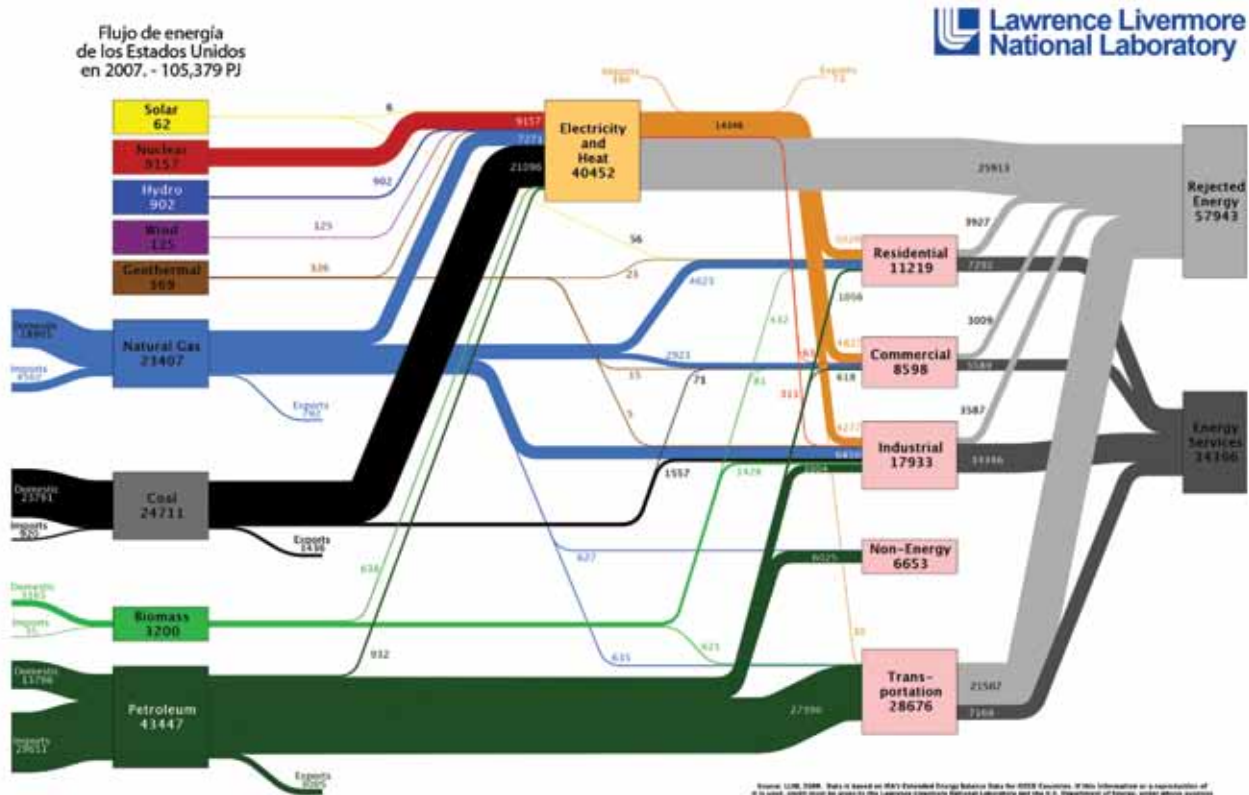
Integrar la banda ancha a la red inteligente

- ▶ Conforme a lo descrito en el Capítulo 16, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) debe iniciar un procedimiento que explore la fiabilidad y la elasticidad de las redes de comunicaciones de banda ancha comerciales.
- ▶ Los estados deben reducir los impedimentos y los desincentivos financieros del uso de proveedores comerciales de servicios para las comunicaciones de la red inteligente.
- ▶ La Corporación para la Fiabilidad Eléctrica Norteamericana, (NERC por sus siglas en inglés) debe poner en claro los requisitos de seguridad de la Protección a las Infraestructuras Críticas (CIP por sus siglas en inglés).
- ▶ El Congreso debe considerar la enmienda de la Ley de Comunicaciones para permitir que las empresas de servicios públicos puedan utilizar las redes inalámbricas de banda

- La Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA por sus siglas en inglés) y la FCC deben continuar sus esfuerzos conjuntos para identificar nuevos usos para del espectro federal y deben considerar los requisitos de la red inteligente.

- El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE por sus siglas en inglés), en colaboración con la FCC, debe estudiar los requisitos de las comunicaciones de las empresas eléctricas para informar la política federal sobre la red inteligente.

CUADRO 12-1:



Flujo de energía de los Estados Unidos (Petajoules, 2007)⁹

El balance de energía general del país revela varios hechos relevantes. Primero, las centrales eléctricas de carbón producen casi la mitad de nuestra electricidad y son responsables de casi dos mil millones de toneladas métricas anuales de emisiones de gases

de efecto invernadero, lo que equivale a las emisiones de toda la industria del transporte.¹⁰ Las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del carbón y, en menor grado, del gas natural y del petróleo, son la razón por la cual el sistema de suministro eléctrico es el mayor contribuyente de emisiones de gases de efecto

invernadero en los Estados Unidos.¹¹ Segundo, a pesar de que la energía solar, eólica y de la biomasa ha crecido de forma explosiva en los últimos años, la generación renovable aún refleja una pequeña parte de nuestra capacidad de generación. Tercero, el actual sistema energético, desde la generación hasta el usuario

final, desaprovecha enormes cantidades de energía; por ejemplo, una bombilla recibe menos de la mitad de la energía contenida en un trozo de carbón. Por último, el sector del transporte estadounidense depende totalmente del petróleo e importa más de la mitad de éste.

Implementar innovaciones en hogares y edificios inteligentes

- Los estados deben exigirles a las empresas eléctricas que le proporcionen a los consumidores acceso a su propia información digital sobre la energía y control sobre ésta, incluida información en tiempo real de los medidores eléctricos inteligentes y el consumo histórico, el precio y los datos de facturación por Internet. Si los estados no desarrollan políticas razonables en los próximos 18 meses, el Congreso deberá asegurar, a través de la legislación nacional, la privacidad del consumidor y la accesibilidad a los datos de energía.
- La Comisión Federal de Regulación Energética de los Estados Unidos (FERC por sus siglas en inglés) debe adoptar la accesibilidad de los datos digitales del consumidor y controlar los estándares como un modelo para los demás estados.
- El DOE debe tener en cuenta las políticas de accesibilidad a los datos del consumidor al momento de evaluar las solicitudes de financiación de la red inteligente, informar el progreso de los estados hacia la promulgación de la accesibilidad de datos del consumidor y desarrollar una guía de las mejores prácticas para los estados.
- El Servicio de Utilidades Rurales (RUS por sus siglas en inglés) debe priorizar los préstamos de la Red Inteligente a las cooperativas eléctricas rurales, entre los que se incluyen los proyectos integrados de banda ancha de la Red Inteligente. Los RUS deben favorecer los proyectos de la Red Inteligente provenientes de los estados y los servicios con fuertes políticas de accesibilidad a los datos del consumidor.

Acelerar la ICT sostenible

- La FCC debe iniciar un plan que mejore la eficiencia de la energía y el impacto en el medio ambiente de la industria de las comunicaciones.
- El gobierno federal debe asumir una función de liderazgo para mejorar la eficiencia de la energía de sus centros de datos.

12.1 LA BANDA ANCHA Y LA RED INTELIGENTE

Estados Unidos está desarrollando una infraestructura masiva de tecnología de información y comunicaciones para producir la Red Inteligente, que el Instituto Nacional de los Estándares y la Tecnología (NIST) define como el “flujo bidireccional de electricidad e información para crear una red automatizada de amplia distribución de energía”.⁴

El enfoque es crear una red moderna que permita la eficiencia de la energía y el uso generalizado de la energía renovable y de

los vehículos eléctricos enchufables, reduciendo la dependencia del país en los combustibles fósiles y el petróleo extranjero. Esta red detectará problemas de manera inteligente y canalizará la energía automáticamente en los cortes localizados, haciendo que el sistema energético sea más resistente a los desastres naturales y a los ataques terroristas. Ocasionará menos gastos y reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para hacer realidad la promesa de la Red Inteligente, será necesario agregar comunicaciones bidireccionales, sensores y aplicaciones al sistema eléctrico, tanto en la red como en el hogar. Las comunicaciones son fundamentales en todos los aspectos de la Red Inteligente, incluida la generación, la transmisión, la distribución y el consumo.

La Ley de Seguridad e Independencia Energética de 2007 (EISA por sus siglas en inglés) modernizó la política nacional de redes y la Ley de Recuperación destinó \$4,5 miles de millones a la aceleración de la estandarización y la implementación de la Red Inteligente. El Instituto de Investigación de Energía Eléctrica estima que Estados Unidos gastará \$165 mil millones en los próximos 20 años para crear la Red Inteligente.⁵

La Red Inteligente constituye, por varios motivos, una prioridad nacional. Aumentará la confiabilidad de la red eléctrica, integrará más eficientemente la generación renovable, reducirá la carga máxima de demanda y soportará la adopción generalizada de los vehículos eléctricos.

Primero, a medida que la red de diversidad actual se ha tornado más interconectada y compleja, la confiabilidad se ha vuelto más crítica. Los cortes de electricidad le cuestan al país unos \$164 mil millones al año.⁶ La Red Inteligente podría evitar muchos cortes si detectara los problemas y canalizara la energía en éstos (vea la historia del corte de 2003 en el Cuadro 12-2).

Segundo, para combatir el cambio climático, las políticas energéticas nacionales y estatales fomentan cada vez más el desarrollo de los recursos de generación (solares, eólicos y nucleares) que emiten menos gases de efecto invernadero. No obstante, la energía renovable puede ser intermitente; las nubes pueden tapar el sol y el viento puede dejar de soplar sin aviso. El país necesitará aún mayor inteligencia en la red y soluciones viables de almacenamiento de energía para desplazar de manera significativa la generación de combustibles fósiles. La energía renovable y la generación distribuida también impulsarán la necesidad de una mayor comunicación porque transformarán el sistema eléctrico unidireccional en un sistema bidireccional sofisticado, donde los hogares, los vehículos y los edificios a veces obtienen la energía de la red y otras veces contribuyen con ésta.⁷ Un estudio reciente realizado por el Laboratorio Nacional del Pacífico Noroeste estima que la Red Inteligente puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producidos en la generación de electricidad en un 12% para 2030, lo que equivale a quitar de circulación 65 millones de vehículos.⁸

Tercero, es importante no usar la electricidad en las costosas horas de carga máxima de demanda. Para abastecer durante esos picos, las utilidades crean y mantienen centrales eléctricas que sólo funcionan unas pocas horas al año. En New England, por ejemplo, se necesita el 15% de la capacidad total de generación menos del 1% del tiempo, menos de 90 horas al año.¹² En consecuencia, los reguladores del estado buscan progresivamente cambiar la estructura de las tarifas al detalle, que hoy son casi planas, a tarifas dinámicas o que varían según el tiempo para reflejar mejor el costo del abastecimiento de energía. Es necesaria una red más inteligente que les comunique esas tarifas a los consumidores y los ayude a controlar el uso de la energía. Según un informe reciente de la FERC, los precios dinámicos y un mejor compromiso desde el punto de vista de la demanda puede reducir la carga máxima de demanda de demanda un 20% para 2019, limitando la necesidad de crear centrales eléctricas nuevas y costosas.¹³

Cuarto, si los Estados Unidos quieren ser el líder en la transición a la electrificación de vehículos, entonces será

necesaria una red inteligente. Casi todos los fabricantes de automóviles globales están desarrollando vehículos eléctricos híbridos enchufables o completamente eléctricos, y, si tienen éxito en el mercado, estos vehículos tienen el potencial de reducir a la mitad la dependencia de los Estados Unidos en el petróleo extranjero y reducir en un 27% las emisiones de gases de efecto invernadero de la flota de vehículos livianos.¹⁴ Sin una Red Inteligente, se requeriría la construcción de muchas centrales eléctricas adicionales para la adopción generalizada de los vehículos eléctricos. Un estudio realizado en 2008 ilustra el desafío: la red de California tiene capacidad libre para cargar una flota de más de 10 millones de vehículos eléctricos híbridos enchufables por la noche sin generar la necesidad de tener nuevas centrales eléctricas. Pero si los conductores enchufan esos mismos 10 millones de vehículos al final del día laboral, California necesitaría 10 gigawatts de capacidad nueva (ver Exposición 12-A). Según el estudio del DOE, los Estados Unidos tienen capacidad suficiente para proporcionarle energía al 73% de su flota de vehículos livianos una vez que se implemente una

CUADRO 12-2:

El corte de 2003 en el noroeste y los sincrofasores

El 14 de agosto de 2003, una línea de alta tensión de Ohio comenzó a fallar al chocar contra un árbol muy crecido. Cuando también se produjo una falla en el sistema de alarma de la red, un conjunto de fallas sucesivas se desencadenaron a través de ocho estados del noreste y el sureste de Canadá durante las siguientes dos horas, mientras los operadores de los sistemas de transmisión intentaban determinar la causa del problema y su alcance. En total, más de 50 millones de personas se quedaron sin electricidad: algunos quedaron atrapados en ascensores y las poblaciones vulnerables, en sus hogares, sin aire acondicionado.

Según el Secretario de Energía, Steven Chu, una red inteligente podría haber evitado el corte, que le costó

al país entre \$6 y 10 mil millones.¹⁸

Un descubrimiento clave del grupo de trabajo de fuerzas contra los cortes del sistema eléctrico de los EE.UU.-Canadá fue que los operadores de red no contaban con los datos y las herramientas adecuadas para ver, analizar y controlar los eventos de la red ya que se deterioraban con rapidez. Primero, cada operador podía ver sólo su área de control. La red, sin embargo, está muy interconectada con las demás regiones y, por lo tanto, los operadores deben poder ver el estado de la red más allá de su área para poder realizar los ajustes necesarios cuando se producen eventos en la red. Segundo, en 2003 sólo estaban disponibles datos limitados de energía en tiempo real, codificados en el tiempo y sincronizados, lo que no impedía que los operadores

puieran ver rápidamente los eventos sucesivos dentro de sus propias áreas.

Los sensores de red avanzados, llamados sincrofasores, hubieran proporcionado a estos operadores la visibilidad suficiente para evitar la propagación del corte. Los sincrofasores miden la tensión, la corriente y la frecuencia 30 veces o más por segundo en comparación con la frecuencia de 1 vez cada cuatro segundos de los sistemas antiguos. Con una banda ancha mayor y requisitos de baja latencia, estos sensores avanzados generalmente se conectan con redes de fibra de empresas de servicios públicos. Los sincrofasores mejoran la visibilidad y el control de áreas extensas, permitiendo a los operadores de la red rastrear las condiciones de ésta en tiempo real, observar los

problemas que pueden surgir y tomar medidas para proteger la confiabilidad del sistema. El gran nivel de detalle de los datos también puede facilitar: 1) un mejor análisis después del problema, 2) un mejor uso del sistema y 3) un mejor análisis de la integración de la energía renovable en la red.

Junto con la industria, la Ley de Recuperación está financiando la implementación de los sincrofasores en todo el sistema de transmisión eléctrica del país. Los fondos servirán para pagar la instalación de casi 900 sincrofasores, que mejorarán la confiabilidad, la seguridad y la visibilidad de todo el sistema de transmisión eléctrica.¹⁹ En el futuro, los sincrofasores se extenderán por toda la red de distribución, transmitiendo datos por medio de redes de banda ancha para áreas extensas.²⁰

red inteligente que pueda cargar los vehículos completamente en horas de menos uso.¹⁵

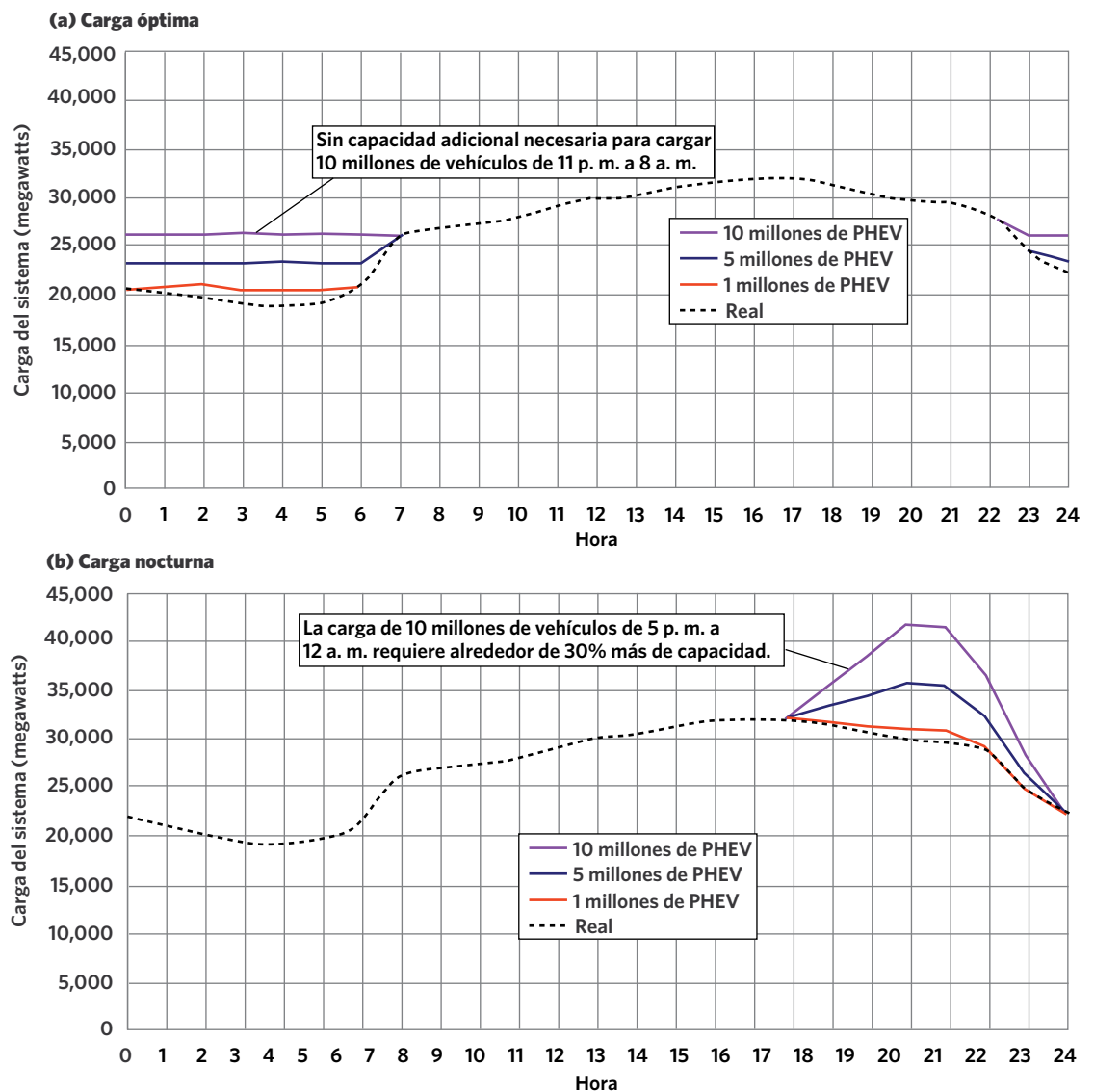
Los medidores inteligentes, ubicados en los hogares de los consumidores y que proporcionan comunicaciones bidireccionales con sus empresas de servicios públicos, desempeñarán una función importante en la Red Inteligente. La FERC calcula que la cantidad de contadores inteligentes implementados aumentará de ocho millones en la actualidad a ochenta millones en 2019.¹⁷

Los medidores inteligentes, sin embargo, son sólo parte del esfuerzo para modernizar el sistema eléctrico. La Red Inteligente también incluye nuevas aplicaciones y antiguas en la generación, transmisión y distribución de sistemas, incluidos sistemas de control de supervisión y de adquisición de datos, sistemas de gestión de cortes, sistemas de gestión de energía

y una multitud de nuevas tecnologías de detección, como los sincrofasores (ver Cuadro 12-2). Estos sistemas permiten que los servicios hagan funcionar la red de manera más eficiente, segura y confiable. También permiten que los operadores de la red detecten, prevengan y solucionen las fallas, mientras que ayudan a evitar posibles cortes. No obstante, requieren redes de comunicación capaces de funcionar durante desastres o inmediatamente después de ellos.

Actualmente, las empresas eléctricas de los Estados Unidos (más de 3.000) utilizan una variedad de redes, entre las que se incluyen redes alámbricas e inalámbricas, con licencia y sin licencia, privadas y comerciales, fijas y móviles, de banda ancha o de banda estrecha. Tradicionalmente, las empresas eléctricas construyen redes privadas para soportar las aplicaciones con un alto nivel de confiabilidad, como aquellas para el control y la

Exhibit 12-A:
Perfiles de carga del sistema del Operador independiente del sistema (ISO) de California en diversos escenarios de despliegue de vehículos híbridos eléctricos para enchufar (PHEV)¹⁶



protección de redes. Estos sistemas han funcionado separados de las redes comerciales, utilizando a menudo soluciones patentadas de banda estrecha privadas.

Sin embargo, las soluciones actuales de banda estrecha no son aptas para soportar la cantidad en crecimiento de terminales que requieren conectividad en la red eléctrica moderna,²¹ y numerosas empresas de servicio público creen que las soluciones de espectro sin licencia se encontrarán por debajo del nivel óptimo para las aplicaciones de control para misiones críticas.²²

En estos días, la cantidad de datos que se transportan a través de las redes de la Red Inteligente es moderada, pero se espera un incremento considerable debido al anticipado aumento de la cantidad de aparatos, la frecuencia de las comunicaciones y la complejidad de los datos transferidos.²³ Numerosas partes han intentado calcular los requisitos de la banda ancha y ninguna de éstas estima que las comunicaciones de banda estrecha existentes sean suficientes. Sempra Energy descubrió que esto requerirá “cobertura móvil penetrante de, por lo menos, 100 kbps para todos los recursos de las empresas de servicios públicos y los sitios de los clientes”.²⁴ De forma similar, DTE Energy cree que se requerirá una conectividad de 200 a 500 kbps para soportar los dispositivos de distribución montados en postes.²⁵ Asimismo, como señala Southern California Edison, “la historia de las nuevas implementaciones tecnológicas demuestra que, en la etapa inicial, se subestimaron las necesidades de rendimiento y de banda ancha”.²⁶

Las redes comerciales no se encuentran disponibles en todas las áreas donde las empresas eléctricas tienen recursos y proporcionan servicios.²⁷ Es menos común que las redes de datos comerciales se utilicen para las aplicaciones de control de misiones críticas, en parte porque históricamente no han podido garantizar la continuidad del servicio en situaciones de emergencia, lo cual es un requisito fundamental para las redes de control de las empresas de servicios públicos. El registro señala que las redes de datos inalámbricas comerciales pueden congestionarse o fallar completamente debido a la falta de reservas de energía o redundancia de ruta.²⁸

En resumen, la falta de una red de banda ancha para misiones críticas en un área extensa que sea capaz de cumplir con los requisitos de la Red Inteligente amenaza con retrasar su implementación.²⁹

El país debe seguir tres caminos paralelos. Primero, las redes comerciales móviles existentes deben fortalecerse para soportar las aplicaciones de Red Inteligente para misiones críticas. Segundo, las empresas de servicios públicos deben tener la capacidad de compartir la red de banda ancha móvil de seguridad pública para comunicaciones en misiones críticas. Tercero, las empresas de servicios deben estar autorizadas para construir y operar sus propias redes de banda ancha para misiones

críticas. Cada enfoque tiene sus beneficios y compensaciones importantes, y, lo que funciona en un área geográfica o régimen regulatorio, tal vez no funcione en otra área o régimen. En lugar de buscar una sola solución, estas recomendaciones acelerarán los tres enfoques.

RECOMENDACIÓN 12.1: Conforme a lo descrito en el Capítulo 16, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC por sus siglas en inglés) debe iniciar un procedimiento que explore la fiabilidad y la elasticidad de las redes de comunicaciones de banda ancha comerciales.

Las redes comerciales de banda ancha y, en especial, las redes inalámbricas de banda ancha pueden satisfacer más necesidades de comunicaciones de empresas de servicios públicos para misiones críticas y de áreas extensas ya que los proveedores del servicio adoptan medidas para mejorar la confiabilidad y la resistencia de estas redes durante situaciones de emergencia. Debido a que el 97,8% de los estadounidenses ya están cubiertos por al menos una red 3G³⁰, una red de datos comercial inalámbrica mejorada podría servir como parte principal de la Red Inteligente.

Los beneficios de una red comercial de banda ancha más confiable son más numerosos que habilitar una Red Inteligente. Una red más confiable también traería beneficios a la seguridad doméstica, a la seguridad pública, a los negocios y a los consumidores, que dependen cada vez más de sus comunicaciones de banda ancha, incluidos sus teléfonos celulares. Hoy, más del 22% de los hogares de los Estados Unidos no están adheridos al servicio de telefonía fija.³¹

RECOMENDACIÓN 12.2: Los estados deben reducir los impedimentos y los desincentivos financieros del uso de proveedores comerciales de servicios para las comunicaciones de la red inteligente.

Las redes comerciales inalámbricas a menudo son adecuadas y ampliamente utilizadas para muchas aplicaciones de Red Inteligente, especialmente en sistemas de medición y de detección de rutina. En determinadas situaciones, al compararlas con las redes privadas, las redes comerciales pueden ofrecer un rendimiento de red considerablemente similar, a un costo total de propiedad equivalente o reducido.³² La red comercial que puede garantizar la continuidad del servicio será capaz de soportar aplicaciones adicionales en misiones críticas. Sin embargo, muchas empresas públicas grandes sufren desincentivos económicos si utilizan redes comerciales y pueden estar tomando decisiones por debajo del nivel óptimo. Como utilidades reguladas por tasas de devolución, habitualmente gozan de ganancias garantizadas sobre los activos que implementan, incluidas las redes de comunicaciones privadas, pero sólo recuperan el costo si utilizan redes comerciales.

Las Comisiones de Servicios Públicos (PUC por sus siglas en inglés) deben garantizar que los incentivos de las empresas de servicios públicos no los lleven a tomar decisiones por debajo del nivel óptimo en relación a las comunicaciones y la tecnología. Los reguladores del estado deben evaluar cuidadosamente los requisitos de la red de una utilidad y las alternativas de la red comercial antes de autorizar una tasa de devolución de los sistemas de comunicaciones privados. De acuerdo con EISA³³, las PUC también deben considerar dejar que los costos operativos recurrentes de la red califiquen para una tasa de devolución similar a las redes capitalizadas de utilidades integradas. En este momento, California está considerando este tema.³⁴

En varios estados, los incentivos de las empresas de servicios públicos aún están orientadas a la implementación de recursos y a la venta de más energía, y no a las ventas de menos energía o de energía más limpia.³⁵ Este complejo problema estructural está fuera del alcance del Plan Nacional de Banda Ancha, a pesar del mandato explícito del Congreso de centrarse en la eficiencia de la energía. Sin embargo, una estrategia nacional que soporte el crecimiento de la Red Inteligente debe reconocer que muchas empresas eléctricas grandes reciben incentivos financieros inherentes a la implementación de sistemas de comunicaciones aprobados por los reguladores, pero reciben incentivos de mixtos a deficientes en el uso de estos sistemas para ofrecer energía con

más eficiencia. Existen excepciones importantes: El Cuadro 12-3 muestra el ejemplo de una empresa estadounidense de servicios públicos que trabaja junto con los clientes para reducir la carga máxima de demanda y fomentar la eficiencia de la energía.

RECOMENDACIÓN 12.3: La Corporación para la Fiabilidad Eléctrica Norteamericana, (NERC por sus siglas en inglés) debe poner en claro los requisitos de seguridad de la Protección a las Infraestructuras Críticas (CIP por sus siglas en inglés).

NERC, la organización bajo la autoridad de FERC que se responsabiliza por la confiabilidad del sistema de energía al por mayor, debe revisar sus requisitos de seguridad a fin de ofrecer a las empresas pautas más explícitas respecto del uso de redes comerciales y otras redes compartidas para comunicaciones críticas. En versiones futuras del estándar de la CIP, la NERC debe aclarar si dichas redes son adecuadas para las comunicaciones de control de la red. La NERC también debe aclarar cómo coexistirán sus requisitos de CIP con los estándares de seguridad cibernética del NIST. La ambigüedad percibida en los requisitos de CIP parece retrasar la toma de decisiones de las empresas de servicios públicos y contener el desarrollo de algunas aplicaciones de la Red Inteligente en redes comerciales.³⁷

CUADRO 12-3:

Idaho Power Company: un estudio de caso³⁶

Idaho Power Company, que ofrece servicio a más de 485.000 clientes en el estado, ha ofrecido los precios de electricidad más bajos de todo el país debido a su excesiva dependencia en la energía hidroeléctrica barata. El impacto de una sequía a nivel estatal y de la crisis energética del Oeste durante el período de 2000 a 2001 provocó que los precios se multiplicaran repentinamente por diez y la Comisión de Servicios Públicos de Idaho implementó un osado conjunto de programas de eficiencia energética con el fin

de reducir la volatilidad de los precios y ayudar a reducir las facturas de los consumidores.

La empresa de servicios públicos inició una respuesta a la demanda y guió un programa de control de carga directa, soportado por la banda ancha y otras tecnologías de comunicación, que compensa a los propietarios de viviendas, agricultores y empresarios por reducir su consumo de electricidad en los períodos de pico de demanda. Los propietarios de viviendas reciben un crédito por \$7 si la empresa de servicios públicos puede desactivar automáticamente sus aires

acondicionados por ciclos. Los agricultores, quienes necesitan gran cantidad de electricidad para bombear agua e irrigar los campos, pueden recibir premios si interrumpen el tiempo de irrigación durante más de 15 horas semanales.

Además, la Idaho Power ofrece descuentos por aislar desvanes, publicitar la promoción de productos de eficiencia energética orientados al consumidor y dictar clases a los consumidores sobre cómo ahorrar energía. Debido a que los reguladores del estado han distinguido las ganancias de la empresa de la cantidad de

energía que vende, la empresa de servicios públicos tiene nuevos incentivos para ofrecer a sus consumidores y lograr éstos reduzcan el uso de la energía.

Estas medidas han logrado que la demanda de energía del estado en horas pico descendiera un 5.6% y que se ahorraran más de 500.000 MWh de energía desde 2002, lo que equivale a eliminar la energía utilizada en 5.000 hogares durante los siguientes ocho años. Además, algunos consumidores han percibido reducciones en las facturas de la luz de hasta un 30%.

RECOMENDACIÓN 12.4: El Congreso debe considerar la enmienda de la Ley de Comunicaciones para permitir que las empresas de servicios públicos puedan utilizar las redes inalámbricas de banda ancha de 700MHz propuestas para la seguridad pública.

Los requisitos de la red de áreas extensas de las empresas de servicios son muy similares a los requisitos de las agencias de seguridad pública. Ambas requieren cobertura casi universal y una red flexible y redundante, especialmente durante emergencias. En caso de un desastre natural o de un ataque terrorista, las tareas de levantar las líneas de alta tensión caídas, arreglar las fugas de gas natural y restaurar la electricidad en hospitales, centros de transportes, plantas de tratamiento de agua y casas son fundamentales para proteger la vida y la propiedad. Una vez que se implementen estas tareas, una red más inteligente y las cuadrillas de las empresas de servicios públicos de banda ancha mejorarán considerablemente la efectividad de estas actividades.

El Congreso debe considerar la enmienda de la Ley de Comunicaciones para que las empresas de servicios públicos puedan utilizar las redes inalámbricas de banda ancha de 700 MHz para la seguridad pública, subordinadas a las comunicaciones de los servicios de seguridad pública definidos en la Sección 337. Las jurisdicciones que son titulares de la licencia o arrendatarios del espectro de banda ancha de 700 MHz para la seguridad pública deben tener la posibilidad de llegar a un acuerdo con los servicios públicos respecto de los usos y las prioridades. A entera discreción del titular de la licencia de seguridad pública, los servicios públicos también deben poder adquirir servicios en una red de seguridad pública, contribuir con infraestructura y fondos de capital o incluso ser operadores de una red compartida. Estos cambios reglamentarios deben crear más opciones para la construcción y el funcionamiento de una red de banda ancha inalámbrica de seguridad pública. A pesar de que llevará años construir la red, llevar tráfico crítico de usuarios múltiples puede ayudar a reducir costos para todos.

Ya existen muchos ejemplos de redes que se comparten con éxito entre entidades y empresas de servicios públicos y de seguridad pública. SouthernLINC, una subsidiaria de Southern Company, ofrece servicio comercial inalámbrico en el sureste y comunicaciones de voz a la misma Southern Company. Debido a que la red fue construida con estándares de confiabilidad muy altos, casi un cuarto de los consumidores de SouthernLINC son agencias de seguridad pública u otro tipo de agencias públicas. Otro ejemplo es el Nevada Shared Radio System (Sistema de Radio Compartido de Nevada), operado conjuntamente por dos servicios públicos de Nevada y el Departamento de Transporte de Nevada (la Nevada State Patrol también es cliente).³⁸

RECOMENDACIÓN 12.5: La Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA por sus siglas en inglés) y la FCC deben continuar sus esfuerzos conjuntos para identificar nuevos usos para del espectro federal y deben considerar los requisitos de la red inteligente.

Muchas empresas grandes planean crear sus propias redes privadas inalámbricas de banda ancha para dar soporte a sus aplicaciones de Red Inteligente durante misiones críticas.³⁹ Tradicionalmente, las empresas de servicios públicos no han participado en los remates de espectro de banda ancha porque los límites geográficos y los requisitos regulatorios de estas licencias eran incompatibles con los modelos de los negocios de los servicios públicos y los territorios del servicio.⁴⁰ Las empresas de servicios públicos expresan que están limitadas por su falta de acceso a un espectro de banda ancha inalámbrica adecuado⁴¹ y esa falta de una banda nacional para crear una Red Inteligente interoperable retrasará el progreso del país hacia una mayor independencia y eficiencia energética.⁴² Varios proveedores ofrecen soluciones inalámbricas privadas en espectros con licencia, pero con bandas, protocolos y velocidades diferentes.⁴³

Si se identificara una banda nacional en la que las redes de la Red Inteligente puedan operar, se aceleraría el desarrollo de una Red Inteligente de banda ancha estandarizada e interoperable.⁴⁴ Si se estableciera una banda nacional, también se fomentaría la competencia entre los proveedores y se reduciría el costo de los equipos.⁴⁵

La NTIA y la FCC deben explorar específicamente las posibilidades de coordinar el uso de la Red Inteligente en las bandas federales adecuadas. Toda red nueva de banda ancha que se construya en el espectro identificado debe cumplir con los estándares de interoperabilidad, accesibilidad de datos del cliente, privacidad y seguridad. El uso de este espectro no debe ser obligatorio; de este modo, los sistemas antiguos no resultarían obsoletos y las redes comerciales, otras redes compartidas y las redes inalámbricas sin licencia podrían utilizarse donde fuera necesario.

RECOMENDACIÓN 12.6: El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE por sus siglas en inglés), en colaboración con la FCC, debe estudiar los requisitos de las comunicaciones de las empresas eléctricas para informar la política federal sobre la red inteligente.

La comprensión de los requisitos en evolución de las comunicaciones de las empresas eléctricas ayudará al DOE en el desarrollo de políticas de Red Inteligente informadas para el país. Como aporte a este plan, la FCC ha solicitado datos de opinión pública respecto de la tecnología de Red Inteligente y una cantidad de empresas de servicios públicos han facilitado respuestas detalladas. Sin embargo, muchas empresas no

quisieron aportar sus comentarios y otras, comprensiblemente, se negaron a revelar información confidencial de manera pública.

El DOE, en colaboración con la FCC, debe llevar a cabo un estudio exhaustivo de los requisitos de comunicaciones de las empresas eléctricas, que incluyan, entre otros, los requisitos de la Red Inteligente. Basado en los esfuerzos recientes de la FCC, el DOE debe recopilar datos sobre los requisitos de comunicación actuales y proyectados de las empresas de servicios públicos y los tipos de redes y de servicios de comunicación que utilizan.

12.2 LIBERACIÓN DE LAS INNOVACIONES EN CASAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES

Una de las maneras más importantes y rentables de cumplir con los objetivos energéticos nacionales es fomentar la eficiencia energética en los hogares y los negocios; no obstante, los usuarios finales necesitan mejor calidad de información para poder maximizar el ahorro de energía y de costos.

En la actualidad, la mayoría de los estadounidenses reciben sus facturas de luz en papel o en formato electrónico a través de un PDF, 12 veces al año, después de usar energía. No conocen el precio de la electricidad, la fuente de energía ni la cantidad de energía necesaria para activar cada uno de sus electrodomésticos. La mayor parte de los estadounidenses saben cuánto combustible necesitan por semana para ir al trabajo, pero ninguno sabe la cantidad de electricidad que necesitan para lavar una carga en el lavarropas, encender un televisor de pantalla plana adicional o enfriar un hogar otros dos grados.

Los medidores inteligentes ayudan a modificar esta ecuación porque generan datos en tiempo real. Además de otras capacidades operativas como la lectura automatizada del medidor y el monitoreo remoto de la energía, los medidores inteligentes pueden registrar o transmitir tres clases de información:

- Datos históricos de consumo de energía (p. ej., “¿Cuánta electricidad utilicé ayer, el mes pasado y el invierno pasado?”)
- Datos en tiempo real (p. ej., “¿Cuánta electricidad estoy utilizando en este momento?”)
- Datos en respuesta al precio y la demanda (p. ej., “¿Cuál es el precio de la electricidad en este momento?”)

En docenas de pruebas con consumidores, las tecnologías de la Infraestructura Avanzada de Medición (AMI por sus siglas en inglés) combinadas con las tarifas de precios basadas en el tiempo han reducido la carga máxima de demanda y el consumo total de energía. Brattle Group realizó recientemente un estudio de 15 pilotos de empresas de servicios públicos, en el que descubrió que los precios de la electricidad dinámicos o basados en el tiempo, ocasionaron la reducción en un rango del 3% al 20% la carga máxima de demanda de acuerdo con la manera en que estaba establecido el cálculo de los precios. El uso de tecnologías tales como los termostatos programables con capacidad de comunicación bidireccional, pantallas indicadoras de energía en el hogar y sistemas de control de carga bidireccional disminuyó la carga máxima de demanda en un rango del 27% al 44%.⁴⁶ Cuando la población considera el alto costo de la electricidad durante las horas de carga máxima de demanda en días calurosos de verano, encuentra maneras de conservar la energía o postergar su uso. Así no sólo se reduce el gasto de los consumidores, también se reduce considerablemente el costo de los servicios públicos, dado que las plantas puestas en línea para cumplir con cargas máximas de demanda representan fácilmente los productores de mayor costo. Una reducción en la carga máxima de demanda también es útil para el medio ambiente porque ayuda a prevenir la necesidad de crear nuevas plantas de electricidad que funcionan con combustibles fósiles.

Incluso se ha demostrado que sin incentivos monetarios y sólo con ofrecerles mejor información a los consumidores con respecto a cuánta energía utilizan, el consumo total se reduce entre un 5 y un 15%,⁴⁷ lo que equivale a un ahorro de \$60 a \$180 al año en el hogar estadounidense promedio.⁴⁸ Al ofrecer mejor información de manera generalizada, se lograría que los consumidores y las empresas ahorren miles de millones de dólares por año.

Los datos del consumo en tiempo real de la energía y de los precios también ofrecen la oportunidad de que los consumidores tengan una opción entre una cantidad creciente de productos y servicios que pueden ayudar a ahorrar energía. General Electric, por ejemplo, está desarrollando refrigeradores que esperan automáticamente a que la electricidad sea menos costosa para realizar el ciclo de descongelamiento o hacer hielo.⁴⁹ Antes de 2011, Whirlpool planea tener a su disposición un millón de secadoras de ropa compatibles con la Red Inteligente y ha anunciado que, para 2015, todos sus artefactos podrán conectarse a una Red Inteligente.⁵⁰ Los termostatos programables con capacidad de comunicación y las pantallas indicadoras de energía, como las fabricadas por Tendril, EnergyHub y otras empresas, pueden mostrarles a los consumidores cuánto han gastado hasta ese momento y

automáticamente ajustar la temperatura en base a la cantidad de energía gastada y en el nivel de comodidad deseados por el consumidor.⁵¹ Google y Microsoft, entre otros, han lanzado herramientas de visualización basadas en el Internet que ayudan a los consumidores a administrar de manera más eficiente su uso de la energía.⁵²

Para los consumidores comerciales e industriales, las empresas de aplicaciones innovadores ya están buscando maneras de ofrecer valores reales a partir de los datos de la energía. Por ejemplo, Verisae, con base en Minnesota, controla y administra a distancia a través de Internet los bienes de sus clientes, tal como los congeladores de una cadena de tiendas de comestibles. Tras analizar los datos detallados, Verisae puede identificar oportunidades para que sus clientes inviertan en mejoras de eficiencia energética que maximicen el retorno de su inversión. Verisae puede incluso identificar el momento en que los bienes necesitan mantenimiento y así evitar fallas costosas y extender la vida útil del equipo.⁵³ Asimismo, como ya se explicó en el Cuadro 12-4, EnerNOC, con base en Massachusetts, utiliza los datos de la energía en tiempo real y garantiza las comunicaciones a través del Internet para crear una central eléctrica virtual constituida por clientes comerciales e industriales que ganan dinero reduciendo de manera temporal sus cargas durante las horas de carga máxima críticas.⁵⁴

La banda ancha es esencial para comprender el potencial completo de casas y establecimientos inteligentes.⁵⁵ La conectividad global al Internet ubica a los competidores,

las tecnologías y los modelos empresariales innovadores en sistemas de administración de energía, desde sistemas sofisticados de administración de edificios hasta termostatos domésticos simples. La conectividad al Internet en pantallas de energía independientes, la seguridad para fines múltiples y los sistemas domésticos de automatización, los televisores, las computadoras y los teléfonos inteligentes permiten a los consumidores ver más información (p. ej., las condiciones climáticas, los precios de la energía, las facturas actualizadas) y tomar mejores decisiones respecto del uso de la energía. La banda ancha permite a los consumidores supervisar y controlar el uso energético doméstico desde la comodidad de un teléfono móvil.

Sin embargo, la banda ancha por sí misma no es suficiente para liberar el potencial total de innovación de las casas y los edificios inteligentes. El país también necesita estándares abiertos y políticas de accesibilidad de datos del cliente.

Los estándares son fundamentales para la Red Inteligente. Por ejemplo, cuanto más rápido el NIST pueda acelerar la convergencia del mercado hacia un número reducido de estándares de comunicación de artefactos, antes podrán los fabricantes ofrecer artefactos inteligentes que se comuniquen con el resto de la casa inteligente.

Los estándares ayudarán a garantizar que la Red Inteligente sea “enchufar y listo” y alentarán la innovación al proveer a las empresas un mercado potencial grande para dispositivos y aplicaciones, y al proporcionar a los clientes la

CUADRO 12-4:

Una central eléctrica virtual

El centro de Boston alberga una de las centrales eléctricas más grandes del país. Aún así, en lugar de estar impulsada por barras de combustible nuclear o grandes cantidades de carbón, esta planta está impulsada sólo por software sofisticado, Internet de banda ancha y empresas que desean reducir el uso de energía a petición.

La idea detrás de esta “central eléctrica virtual,” administrada por EnerNOC, con base en Massachusetts, es simple. Normalmente, cuando la demanda de electricidad aumenta por encima de la

oferta, las empresas deben generar más electricidad o comprar electricidad adicional a otros proveedores de la red. Económicamente, EnerNOC funciona como una central eléctrica adicional durante estas horas de carga máxima. Pero en lugar de generar electricidad adicional, EnerNOC reduce de manera temporal la demanda a pedido (en la jerga de la industria, este servicio se denomina respuesta ante la demanda). EnerNOC se asocia a más de 3.000 clientes comerciales e industriales que desean reducir el consumo de energía de manera temporal. Estos negocios, desde tiendas

de comestibles hasta fábricas, reducen la demanda energética ya que dejan de utilizar luces que no son fundamentales en sus depósitos o suspenden de manera temporal el proceso industrial con consumo intensivo de energía.

Para que esta central eléctrica virtual funcione, EnerNOC necesita dos cosas: Internet de banda ancha y acceso a los datos de consumo energético en tiempo real de los clientes para verificar que realmente estén reduciendo el consumo cuando se lo solicita. Muchos clientes ya tienen acceso al Internet y EnerNOC instala módems de datos

inalámbricos comerciales a los que no tienen acceso a la red. Pero obtener la información de energía de un cliente en tiempo real puede representar un proceso costoso, que a menudo requiere la actualización del medidor. A medida que más clientes residenciales, comerciales e industriales actualizan los medidores inteligentes, la cantidad de clientes que puede participar en dichas centrales eléctricas virtuales aumentará, pero sólo si estos clientes y sus proveedores tienen acceso a información energética digital en tiempo real.

capacidad de utilizar cualquiera de éstos a fin de aprovechar la red. El proceso de desarrollo de los estándares de NIST debe continuar aprovechando las lecciones del Internet. Los estándares abiertos son muy importantes y el protocolo del Internet es el ejemplo principal. Además, la seguridad y la privacidad deben ser fundamentales tanto para las arquitecturas de la red como para los procesos comerciales diarios.

A pesar de la gran variedad de usos potenciales de la información de la energía creada por los medidores inteligentes, estos datos aún no están disponibles para los clientes. Un estudio de una cantidad de grandes empresas descubrió que, de los casi 17 millones de medidores que se planifican o implementan según los encuestados, había planes sin obstáculos de proporcionar a los clientes acceso a los datos sólo el 35% del tiempo. Además, en la actualidad, menos del 1% de los clientes de los encuestados tienen acceso a sus datos de energía en tiempo real.⁵⁶

Una política nacional de Red Inteligente debe estimular a cientos de miles de empresarios para que innoven, usando nuevas tecnologías y modelos de negocios, y creen una amplia variedad de servicios de información y gestión de

energía en edificios. Facilitar la disponibilidad de los datos de la energía a clientes y sus terceros autorizados empleando estándares abiertos y sin derecho de propiedad es la mejor manera de desarrollar este vasto potencial de innovación.⁵⁷ La historia del Internet ilustra cómo los empresarios pueden desarrollar aplicaciones negativas, atraer capital de inversión y competir para ofrecer valor a los clientes, y, de ese modo, crear innovación y generar crecimiento económico y puestos de trabajo (ver Cuadro 12-5).

Un plan nacional de banda ancha realizado en 2010 no puede anticipar totalmente cómo utilizarán la energía los estadounidenses en 2050. Tal vez, en ese momento, la generación de energía (y su almacenamiento) esté más distribuida y la red funcione casi como un corredor inteligente entre el poder de intercambio de los edificios de energía neta cero. Tal vez las transacciones energéticas, no sólo la administración y la eficiencia de la energía, serán las próximas aplicaciones “asesinas” de la Internet. El gobierno federal no necesita saber la respuesta en 2010; pero debe utilizar una combinación de incentivos, reglas y estándares que fomenten un mercado abierto donde las mejores ideas, tecnologías y empresarios puedan competir por capital de inversión y clientes.

CUADRO 12-5:



Aplicaciones para la administración de la energía⁵⁸

Es un día de verano extremadamente caluroso. Apenas llega al trabajo, usted descubre que olvidó apagar el aire acondicionado, el cual está activado al máximo de su capacidad en su casa. En el pasado, este problema no tenía solución hasta que regresaba al

hogar. Sin embargo, hoy existen nuevas aplicaciones móviles que le permiten actuar en cualquier momento, en cualquier lado.

Ya existen docenas de aplicaciones en teléfonos inteligentes, computadoras y otros aparatos dedicados a la medición y la administración de la energía en el hogar. Las empresas como Visible

Energy, Control4 y muchas otras ofrecen aplicaciones que permiten controlar el consumo energético, las luces, el sistema de seguridad, el sistema de entretenimiento y el termostato desde la comodidad del sillón de su sala o desde una ubicación remota.

Estas aplicaciones no son sólo para adoptadores precoces

con prestigiosos sistemas domésticos de automatización. Los consumidores con conciencia social o conciencia por los costos que desean conocer mejor su consumo energético pueden utilizar sitios en línea como Hohm de Microsoft o PowerMeter de Google.

RECOMENDACIÓN 12.7: Los estados deben exigirles a las empresas eléctricas que le proporcionen a los consumidores acceso a su propia información digital sobre la energía y control sobre ésta, incluida información en tiempo real de los medidores eléctricos inteligentes y el consumo histórico, el precio y los datos de facturación por Internet. Si los estados no desarrollan políticas razonables en los próximos 18 meses, el Congreso deberá asegurar, a través de la legislación nacional, la privacidad del consumidor y la accesibilidad a los datos de energía.

Los consumidores y sus terceros autorizados deben tener acceso seguro no discriminatorio a los datos de energía en formatos estándar legibles por máquina. Los clientes deben tener acceso a sus datos con el mismo nivel de detalle en que se recopilan y de la forma más cercana posible al tiempo real. Las empresas innovadoras, desde grandes proveedores de servicios hasta pequeños negocios, y las empresas de servicios públicos deben tener la capacidad de competir en igualdad de condiciones para proporcionar una amplia variedad de información energética de hogares y edificios, y servicios de administración.

Las PUC deben permitir la accesibilidad a los datos como parte de las audiencias tarifarias de la Red Inteligente, especialmente la implementación de medidores inteligentes. De acuerdo con la EISA, estas políticas deben permitir la accesibilidad segura del consumidor a los datos de consumo energético en tiempo real, al consumo en serie cronológica y a los datos de facturación y de precios dinámicos.⁵⁹ Los reguladores también deben solicitarles a las empresas de servicios reguladas que adopten procesos comerciales que articulen de manera clara los métodos por los que los consumidores pueden autorizar el acceso a terceros o denegar dicha autorización. Los reguladores también deben considerar seriamente solicitar a las empresas de distribución de servicios públicos que proporcionen una mezcla de generación y datos de emisiones del consumidor de la forma más cercana posible al tiempo real.⁶⁰

Varias PUC y legislaturas estatales ya han comenzado a solicitar acceso del cliente a los datos energéticos. La PUC de California ha dictaminado recientemente que sus empresas públicas de propiedad privada más importantes deben proporcionar a sus clientes acceso a los datos sobre los precios y el consumo para fines de 2010 y acceso en tiempo real para fines del 2011.⁶¹ La legislatura de Pennsylvania ha solicitado que todas las grandes empresas públicas creen un plan que implemente sistemas AMI con capacidades de acceso a datos del cliente. En Texas, la PUC ha establecido un portal de datos comunes en el que los clientes, las empresas de servicios públicos, los proveedores minoristas de electricidad y los terceros podrán acceder de manera segura a la información energética digital e intercambiarla a través del Internet.

Los estados y las empresas de servicios públicos no deben esperar a que la implementación de los contadores inteligentes tome estos pasos. Si bien los medidores inteligentes proporcionarán mayor resolución de datos, el acceso digital a los datos simples de consumo mensual tiene muchos beneficios. El uso histórico y la información de las facturas permite a los consumidores analizar el uso que hacen de la energía a través del tiempo, evaluar las posibles medidas para lograr la eficiencia energética e incluso comparar su consumo con el de otros hogares de tamaño similar. Un mejor acceso a los datos de las facturas de las empresas de servicios públicos también les permite a los nuevos compradores de viviendas y edificios utilizar la información sobre la eficiencia energética para tomar decisiones de compra.

Con protecciones de privacidad razonables, el gobierno federal debe tener acceso limitado a las facturas que emiten las empresas de servicios públicos de los hogares que reciben financiación federal para la eficiencia energética a fin de evaluar mejor los programas de eficiencia energética del gobierno, tal como la aclimatación. Los datos del consumo energético, cuando se suman, pueden ser muy útiles para diferentes políticas públicas e investigadores de economía. Los estados deben considerar cómo los terceros pueden acceder a conjuntos de datos anónimos con protecciones de privacidad estrictas a los fines de la investigación.

Para fines de 2010, cada PUC estatal debe solicitar a sus empresas públicas de propiedad privada reguladas que proporcionen los datos de consumo, precios y facturas históricas a través del Internet, en formatos estándar legibles por máquinas. Antes del final de 2011, cada empresa pública de propiedad privada deberá desarrollar e implementar esta capacidad.

Mientras que algunos estados están desarrollando rápidamente políticas de datos energéticos a favor de las innovaciones, muchos otros lo están haciendo muy lentamente o no lo están haciendo. El Congreso debe controlar este asunto y considerar la implementación de una legislación nacional si los estados no toman acción. Los desafíos respecto de la energía y el medio ambiente estadounidenses son muy importantes y no pueden esperar.

RECOMENDACIÓN 12.8: La Comisión Federal de Regulación Energética de los Estados Unidos (FERC por sus siglas en inglés) debe adoptar la accesibilidad de los datos digitales del consumidor y controlar los estándares como un modelo para los demás estados.

RECOMENDACIÓN 12.9: El DOE debe tener en cuenta las políticas de accesibilidad a los datos del consumidor al momento de evaluar las solicitudes de financiación de la red inteligente, informar el progreso de los estados hacia la promulgación de la accesibilidad de datos del consumidor y desarrollar una guía de las mejores prácticas para los estados.

El gobierno federal debe promocionar la accesibilidad del consumidor a la información energética digital. A pesar de que los servicios de energía minorista tienen una regulación estatal, la FERC y el DOE deben fomentar la accesibilidad y el control de los datos del consumidor. Ya que la FERC adopta los estándares del NIST a través de la creación de reglamentos, también debe incluir los estándares de NIST que se centran en el acceso a los datos del consumidor para proporcionar a los estados un modelo en el cual fundar la reglamentación de la Red Inteligente. La FERC también debe alentar a las entidades de mercados mayoristas (operadores independientes del sistema u organizaciones de redes de transmisión regionales) para que proporcionen información sobre una mezcla de generación y datos de la forma más cercana posible al tiempo real.

En versiones futuras del informe sobre sistemas de Red Inteligente,⁶² el DOE debe proporcionar de manera específica actualizaciones del progreso de cada estado en la promulgación de fuertes políticas de accesibilidad a los datos del consumidor. El DOE también debe desarrollar un conjunto de mejoras prácticas para los estados mediante la publicación de un conjunto modelo de políticas de datos energéticos.

RECOMENDACIÓN 12.10: RUS (por sus siglas en inglés) debe priorizar los préstamos de la Red Inteligente a las cooperativas eléctricas rurales, entre los que se incluyen los proyectos integrados de banda ancha de la Red Inteligente. Los RUS deben favorecer los proyectos de la Red Inteligente provenientes de los estados los servicios con fuertes políticas de accesibilidad a los datos del consumidor.

Los Servicios Públicos Rurales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos pueden desempeñar un papel importante en la modernización de las operaciones de las cooperativas eléctricas rurales que poseen y manejan el 42% de la infraestructura de distribución nacional.⁶³ Durante el año fiscal 2009, los RUS desembolsaron 209 préstamos eléctricos y garantías de préstamos por un total de \$6,6 mil millones, lo que sumó una cartera total de \$40 mil millones en préstamos.⁶⁴ De forma similar a la directiva de EISA, los RUS deben garantizar

que las cooperativas eléctricas hayan considerado las inversiones en sistemas calificados de la Red Inteligente antes de invertir en tecnologías de red menos sofisticadas.

12.3 TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SUSTENTABLE

Las industrias de las ICT representan 120 mil millones de kilovatios por hora (kWh) de electricidad al año, aproximadamente el 3% de toda la electricidad de los Estados Unidos.⁶⁵ Son responsables por el 2,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero del país y se prevé que el porcentaje de emisiones crecerá tres veces más rápido que las pertenecientes a los demás sectores de la economía.⁶⁶ El crecimiento del consumo de energía y de sus emisiones puede dividirse en tres componentes: una mayor penetración y uso de computadoras personales (PC) y periféricos, una creciente demanda de servicios de comunicaciones y un rápido aumento de centros de datos.

Las PC y los periféricos representaron aproximadamente el 3,3% del uso de electricidad residencial y comercial en los Estados Unidos en el 2005,⁶⁷ una cantidad que presuntamente crecerá a aproximadamente el 4,7% en 2011.⁶⁸ Este crecimiento será impulsado por la creciente penetración y uso de aparatos como los teléfonos celulares, las netbooks y las consolas de video juegos. Algunos simple cambios en el comportamiento pueden disminuir el impacto de estos aparatos. Por ejemplo, un estudio reveló que el 60% de todas las PC de escritorio reciben electricidad durante la noche y los fines de semana.⁶⁹

Un nuevo estándar para una solución de carga universal para teléfonos celulares, recientemente aprobado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, reducirá a la mitad el consumo de electricidad en modo de espera. La disminución será el resultado de que se utilizará el mismo cargador de alta eficiencia energética para los futuros teléfonos, sin importar la marca o el modelo. El cambio eliminará hasta 21,8 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero por año y reducirá anualmente 82.000 toneladas de cargadores que necesitan producirse, enviarse y posteriormente, desecharse.⁷⁰

También se puede mejorar la eficiencia de las redes de comunicaciones. La industria de las telecomunicaciones consume aproximadamente el 0,8% de la electricidad de los Estados Unidos.⁷¹ Se espera que las emisiones relacionadas especialmente con las redes móviles aumenten de 10,5 millones

de toneladas métricas de gases de efecto invernadero en 2008 a 11,2 millones de toneladas métricas en 2013 sin que se produzcan cambios.⁷² No obstante, los grandes proveedores de servicios no permanecen de brazos cruzados. Reconocen que reducir la intensidad de la energía en sus operaciones no sólo ayudará al planeta, también reducirá los costos y maximizará las ganancias. Para dar un ejemplo, Sprint ha auditado todas sus instalaciones e instaló sistemas de automatización y sistemas de información de medición basados en la web para edificios, con lo que ahorró 9% de energía al año (casi 23 millones de kWh) y evitó 21.400 toneladas de emisiones de CO₂ al año.⁷³ La empresa también ha instalado celdas de combustible de hidrógeno y energía solar en una gran cantidad de sus torres de celdas.⁷⁴

Los centros de datos representaron en 2006 el 1,5% del consumo de electricidad de los Estados Unidos y se espera que en el 2011 se duplique la demanda.⁷⁵ Ésta aumentará en gran parte debido al rápido aumento de la necesidad de procesamiento de datos y almacenamiento de información electrónica, compilada por tasas de utilización muy bajas de servidores de centros de datos y sistemas ineficientes de enfriamiento.⁷⁶

Las oportunidades de eficiencia más importantes para los centros de datos pueden lograrse a través de la virtualización, una técnica que permite que un solo servidor se trate como si se ejecutara en varias máquinas. Esto significa que los servidores no necesitan estar dedicados a fines específicos y los puede utilizar donde se requiera capacidad de procesamiento. En este momento, se utiliza sólo un rango entre el 5% y el 15% de la capacidad de un servidor de un centro de datos típico, pero la virtualización puede aumentar significativamente esa cifra.⁷⁷ Esta eficiencia aumentada puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del centro de datos un promedio de 27%.⁷⁸ Ciertos artefactos que monitorean y controlan mejor la temperatura, así como reducen la dependencia en el aire acondicionado de un centro de datos, pueden reducir las emisiones en un 18%.⁷⁹ Por último, al localizar centros de datos en áreas donde una gran parte de la energía de carga base se genera en fuentes de bajo carbono, se pueden reducir significativamente las emisiones.⁸⁰

RECOMENDACIÓN 12.11: La FCC debe iniciar un plan que mejore la eficiencia de la energía y el impacto en el medio ambiente de la industria de las comunicaciones.

La FCC debe iniciar una Notificación de Solicitud para estudiar cómo la industria de las comunicaciones podría mejorar la eficiencia de la energía y el impacto que produce en el medio ambiente. Este procedimiento debe examinar cuestiones como la eficiencia energética en centros de datos, el uso de energía renovable para las redes de comunicaciones y los pasos que

las empresas de comunicaciones pueden tomar para reducir sus emisiones de carbono. También debe analizar cómo los proveedores de servicios pueden afectar el uso de energía de los periféricos en el hogar, incluidos los cargadores de teléfonos móviles.

RECOMENDACIÓN 12.12: El gobierno federal debe asumir una función de liderazgo para mejorar la eficiencia de la energía de sus centros de datos.

El gobierno federal posee y opera aproximadamente el 10% de los centros de datos y servidores del país.⁸¹ Ciertas investigaciones sugieren que los centros de datos pueden reducir su consumo de electricidad hasta un 45% adoptando mejores prácticas para la eficiencia energética.⁸² Las agencias federales deben adoptar medidas para mejorar la eficiencia energética de sus centros de datos conforme al decreto presidencial 13514 del Presidente Obama emitido el 5 de octubre de 2009, en el que se promueve la responsabilidad por el medio ambiente (incluida la “implementación de las mejores prácticas de administración para la gestión eficiente de la energía de los servidores y centros de datos federales”) y el anunciado objetivo de reducir en un 28% las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos por el gobierno federal para el 2020.

Específicamente, el gobierno federal debe ponerse como objetivo el logro del sello ENERGY STAR en todos los centros de datos elegibles que administra. El primer paso hacia este objetivo debe ser medir el uso energético en todos los centros de datos federales en cuanto sea posible. Esto permitirá que los centros de datos reciban la clasificación ENERGY STAR cuando la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. emita el Portfolio Manager (administrador de carteras) del centro de datos en junio de 2010. A través de la medición de los centros de datos y con el uso de la herramienta de clasificación, los departamentos y las agencias podrán medir el progreso hacia el ENERGY STAR, que será otorgado al 25% de las instalaciones de mayor eficiencia energética. Con excepciones limitadas de seguridad nacional, las agencias deben publicar la clasificación de eficiencia de los centros de datos en línea para que el público pueda seguir el progreso del gobierno. Además, todos los nuevos centros de datos federales deben diseñarse en pos de adquirir el ENERGY STAR. Por último, el DOE debe considerar e informar si el gobierno puede superar el ahorro correspondiente a ENERGY STAR y de ser así, cómo puede lograrlo.

12.4 TRANSPORTE INTELIGENTE

La industria del transporte es el segundo consumidor más grande de energía, una de las razones principales por las que el país depende del petróleo, y es el segundo sector que produce más cantidad de gases de efecto invernadero.⁸³ La banda ancha y la infraestructura de comunicaciones avanzadas desempeñarán una función importante en la modernización de diferentes sistemas de transporte, mejorando su seguridad, limpieza y eficiencia.

La banda ancha y otras tecnologías de comunicación e información pueden reducir las emisiones por medio de un manejo más eficiente. Si se agrega tecnología de comunicación en los vehículos y en las infraestructuras clave, como los semáforos, se puede ayudar a reducir la cantidad de tiempo en las rutas. Los conductores pueden optimizar su tiempo en las rutas según las condiciones del tráfico en tiempo real, y los operadores comerciales pueden planificar rutas más eficientes y logísticas de la cadena de suministro. Las comunicaciones también pueden permitir posibles políticas de transporte futuras, como tarifas de congestión y estándares de millaje, basados en el rendimiento, con lo cual reducirían el flujo de tránsito y motivarían a los conductores a ser lo más eficientes posibles. Conjuntamente, para 2020, las tecnologías de información y comunicación podrán eliminar la importante cantidad de 440 millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero que produce el sector del transporte.⁸⁴

Cada vez más, los fabricantes de automóviles están instalando comunicaciones inalámbricas en vehículos, para influir en la seguridad, la navegación, el entretenimiento y la productividad. OnStar, un servicio ofrecido por General Motors, utiliza una conexión celular integrada para proporcionar servicios de alerta de emergencia y diagnóstico que pueden mejorar el rendimiento y el millaje de combustible del vehículo. Las comunicaciones del vehículo también pueden derivarse del teléfono móvil personal del conductor; el servicio SYNC de Ford, por ejemplo, permite a los conductores utilizar sus teléfonos inalámbricos para ofrecer conectividad dentro del vehículo a fin de activar una gran variedad de aplicaciones de entretenimiento, comunicaciones y seguridad.

A pesar de que la cantidad actual de vehículos con banda ancha es pequeña, los fabricantes de automóviles de los EE.UU. han comenzado a ofrecer soluciones integradas o compatibles con el mercado secundario que auguran la eventual adopción de la banda ancha en vehículos a nivel masivo. Independientemente

del factor de forma o de la aplicación, es probable que la banda ancha en vehículos contribuya a la creciente necesidad de espectro de banda ancha comercial.

Los vehículos con banda ancha ofrecerán enormes beneficios, pero se deben considerar de manera proactiva los riesgos generados por una mayor distracción del conductor. La incorporación de nuevas tecnologías en los vehículos debe ir acompañada por el compromiso por parte de los individuos, las familias y los fabricantes de automóviles de utilizar e implementar estas tecnologías de manera responsable, para reducir las distracciones del conductor. Para hacer frente a estos desafíos, será necesario coordinar a la industria, al gobierno y a los consumidores. Se deben buscar soluciones antes de la implementación masiva de estas aplicaciones, y no después de implementadas.

El gobierno federal ya está en acción. El Departamento de Transporte (DOT) de los EE.UU. llevó a cabo una cumbre sobre la distracción en la conducción e inauguró Distraction.gov, el sitio web oficial del gobierno federal contra este problema, donde actualmente se presenta la campaña de Oprah Winfrey contra la distracción en la conducción. La FCC realizó un taller en el que se exploraron las tecnologías que podrían influir en la reducción del riesgo de la distracción en la conducción. El DOT y la FCC también han implementado la colaboración entre agencias contra la distracción en la conducción, la cual se centra en la inclusión del consumidor y en los enfoques tecnológicos al problema. El gobierno federal debe continuar trabajando junto a la industria para incorporar de manera segura la nueva generación de tecnología de comunicaciones en vehículos.

La banda ancha también puede fomentar el uso de alternativas al transporte en automóvil. Las aplicaciones para la planificación de rutas facilitan el uso del transporte público, y la banda ancha en los vehículos puede hacer que el tránsito masivo sea más atractivo. Por ejemplo, las empresas de autobuses interurbanos consideran la banda ancha como un factor que aumenta la cantidad de pasajeros desde 2006.⁸⁵ Varias empresas ofrecen el servicio de Wi-Fi gratuito a sus pasajeros, lo cual, según Megabus, atrae nuevos pasajeros a su servicio Boston-New York ya que éste experimentó un incremento del 67% en la venta de pasajes en el 2009.⁸⁶

Como se menciona en el capítulo 13, la banda ancha misma representa una alternativa del transporte y el viaje, gracias a las conferencias web, el trabajo a distancia y las videoconferencias. Muchas empresas ya están minimizando las emisiones y ahorrando costos ya que evitan viajar por avión, y los trabajadores a distancia ahorran tiempo y combustible al trabajar desde sus hogares.

Los sistemas avanzados de comunicaciones también tienen el potencial de ayudar a reducir las decenas de miles de víctimas mortales de accidentes automovilísticos que sufre el país cada

año.⁸⁷ Por ejemplo, supongamos que un conductor necesita frenar repentinamente en una autopista muy transitada. Un sistema de comunicación ad hoc entre vehículos podría hacer que los automóviles que se encuentran detrás de otros vehículos reciban una alerta de peligro inmediatamente después de que el conductor del primer vehículo presiona el freno. De esta manera, una mayor cantidad de conductores tendrá la oportunidad de evitar choques en cadena a alta velocidad, que son una causa común de accidentes fatales en las autopistas. En 1999, la FCC asignó 75 MHz de espectro en la banda de 5.850 a 5.925 GHz para estos tipos de aplicaciones de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) especializadas. La industria del transporte ideó el uso de protocolos de comunicación de corto alcance (DSRC) exclusivos en la comunicación entre vehículos (de vehículo a vehículo) y en la infraestructura de la autopista (vehículo a infraestructura). A pesar de que las pruebas son prometedoras, estas redes no han sido implementadas.

Para algunas aplicaciones de ITS, por ejemplo, para evitar choques entre vehículos, puede resultar necesaria la tecnología DSRC ya que habilita la comunicación de muy baja latencia entre

los vehículos. Sin embargo, para conocer los beneficios reales, es necesario que estas aplicaciones se implementen en una gran cantidad de vehículos que tengan esta tecnología. Desde el punto de vista práctico, esto quiere decir que DOT debería permitir la tecnología en los vehículos nuevos o fomentar su adopción, posiblemente a través de la implementación de un programa de información del consumidor con el programa New Car Assessment (Evaluación de automóviles nuevos). El DOT se ha comprometido a tomar una decisión al respecto antes de 2013.

Cualquiera sea la decisión final, el país no puede esperar a que se implemente la tecnología DSRC para comenzar a desarrollar e implementar dinámicamente las aplicaciones inteligentes de transporte. Desde que la FCC asignó espectro para las aplicaciones de ITS hace 10 años, las redes inalámbricas comerciales de datos han sido construidas para cubrir gran parte de las autopistas del país. Estas redes y las aplicaciones alojadas en el Internet son capaces de ofrecer muchas de las aplicaciones de eficiencia, movilidad y continuidad previstas en ITS. Para lograr sus objetivos, el DOT debe explorar formas de optimizar el Internet y las redes inalámbricas comerciales de datos.

NOTAS AL FINAL DEL CAPÍTULO 12

- 1 Consultar U.S. ENERGY INFO. ADMIN. (EIA), DOE, ANNUAL ENERGY REVIEW 2008, en 13 (2009) (que ofrece gastos y consumos energéticos), *disponible en* <http://www.eia.doe.gov/emeu/aer/pdf/aer.pdf>.
- 2 Steven Chu, Secretario, DOE, Presentación en Copenhague: Meeting the Energy and Climate Challenge (14 de diciembre 2009), *disponible en* http://www.energy.gov/news/documents/Chu_Climate_Challenge_12-14-09.pdf.
- 3 BOSTON CONSULTING GROUP (BDG), GLOBAL E-SUSTAINABILITY INITIATIVE, SMART 2020: ENABLING THE LOW CARBON ECONOMY IN THE INFORMATION AGE, UNITED STATES REPORT ADDENDUM (2008) (BCG, SMART 2020), *disponible en* http://www.smart2020.org/_assets/files/Smart2020UnitedStatesReportAddendum.pdf. A los fines comparativos, debe observarse que todas las centrales eléctricas de carbón en los Estados Unidos generan cerca de 2 mil millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero al año. EPA, INVENTORY OF U.S. GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND SINKS: 1990–2007 (2009) (EPA, INVENTORY OF EMISSIONS AND SINKS), *disponible en* http://www.epa.gov/climatechange/emissions/downloads/09/GHG2007entire_report-508.pdf.
- 4 ELEC. POWER RES. INST. (EPRI), REPORT TO NIST ON THE SMART GRID INTEROPERABILITY STANDARDS ROADMAP (2009), *disponible en* <http://www.nist.gov/smartgrid/InterimSmartGridRoadmapNISTRestructure.pdf>.
- 5 EPRI, POWER DELIVERY SYSTEM OF THE FUTURE: A PRELIMINARY ESTIMATE OF COSTS AND BENEFITS (2004), *disponible en* <http://mydocs.epri.com/docs/public/00000000001011001.pdf>.
- 6 CONSORTIUM FOR ELEC. INFRASTRUCTURE TO SUPPORT A DIGITAL Soc’y, THE COST OF POWER DISTURBANCES TO INDUSTRIAL & DIGITAL ECONOMY COMPANIES (2001), *disponible en* http://www.epri-intelligrid.com/intelligrid/docs/Cost_of_Power_Disturbances_to_Industrial_and_Digital_Technology_Companies.pdf.
- 7 Comentarios de Edison Electric Institute relativos a NBP PN n.º 2 (*Comment Sought on the Implementation of Smart Grid Technology, Aviso Público n.º 2 de NBP*, GN Docket Nos. 09-47, 09-51, 09-137, Aviso Público, 24 FCC Red 11747 (WCB 2009) (NBP PN n.º 2)), archivado 2 de octubre de 2009.
- 8 PACIFIC NORTHWEST NAT’L LAB. (PNNL), DOE, SMART GRID: AN ESTIMATION OF THE ENERGY AND CO₂ BENEFITS (2009), *disponible en* http://www.pnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-19112.pdf; EPA, EMISSION FACTS: GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM A TYPICAL PASSENGER VEHICLE (2005) (que exhibe hechos de EPA sobre las emisiones de los vehículos), *disponible en* <http://www.epa.gov/OMS/climate/420f05004.pdf>.
- 9 LAWRENCE LIVERMORE NAT’L LAB., UNITED STATES ENERGY FLOW IN 2007 (cuadro) (2009), *disponible en* https://publicaffairs.llnl.gov/news/energy/content/international/United_States_Energy_2007.png.
- 10 EPA, INVENTORY OF EMISSIONS AND SINKS.
- 11 La generación de energía eléctrica es responsable del 34 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero de los Estados Unidos. EPA, INVENTORY OF EMISSIONS AND SINKS en ES-16, tbl. ES-7.
- 12 Philip Giudice, Miembro del Departamento de Recursos energéticos de Mass., Presentación en audiencia de FCC sobre la energía: Our Energy Future and Smart Grid Communication (30 nov., 2009), *disponible en* http://www.broadband.gov/fieldevents/fh_energy_environment/giudice.pdf.
- 13 FERC, NATIONAL ASSESSMENT OF DEMAND RESPONSE POTENTIAL (2009) (FERC, DEMAND RESPONSE POTENTIAL), *disponible en* <http://www.ferc.gov/legal/staff-reports/06-09-demand-response.pdf>.
- 14 PNNL, IMPACTS AND ASSESSMENT OF PLUG-IN HYBRID VEHICLES ON ELECTRIC UTILITIES AND REGIONAL U.S. POWER GRIDS: PART I: TECHNICAL ANALYSIS 12 (2006) (PNNL, ASSESSMENT OF PLUG-IN HYBRID VEHICLES ON ELECTRIC UTILITIES), *disponible en* <http://www.ferc.gov/about/com-mem/wellinghoff/5-24-07-technical-analy-wellinghoff.pdf>.
- 15 PNNL, ASSESSMENT OF PLUG-IN HYBRID VEHICLES ON ELECTRIC UTILITIES en 13.
- 16 D. M. Lemoine et al., *An Innovation and Policy Agenda for Commercially Competitive Plug-in Hybrid Electric Vehicles*, ENVTL. RES. LETTERS, En.-Mar. 2008, en 6 (“No se necesita capacidad adicional para cargar 10 millones de vehículos de 11 p.m. a 8 a.m.” y “Cargar 10 millones de vehículos de 6 p.m.-12 a.m. requiere aproximadamente 30 por ciento de capacidad adicional” superimpuestos en los gráficos por la Comisión), *disponible en* http://www.iop.org/EJ/article/1748-9326/3/1/014003/erl8_L_014003.pdf?request-id=ebf87cfb-96ec-4f5b-bccb-ea307197f80d.
- 17 FERC, DEMAND RESPONSE POTENTIAL.
- 18 Steven Chu, Secretario, DOE, Presentación al GW Solar Institute: Investing in Our Energy Future (Sept. 21, 2009), *disponible en* http://solar.gwu.edu/index_files/Variability/chu%20presentation%20at%20gridweek.pdf.
- 19 Minuta del VicePres. Joseph Biden, Jr., al Pres. Barack Obama sobre la Transformación hacia una economía de energía limpia 5 (15 de diciembre de 2009) (que dice que para el año 2013 se habrán instalado 877 sensores), *disponible en* http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/administration-official/vice_president_memo_on_clean_energy_economy.pdf.
- 20 Comentarios de Tropos Networks en NBP PN #2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 2.
- 21 Comentarios de Sempra Energy Utilities (Sempra) en PN #2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 15; Comentarios de Southern Company en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 13.
- 22 Comentarios de DTE Energy (DTE) en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 7; Comentarios de American Electric Power (AEP) en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 25.
- 23 Consultar Comentarios de AEP en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Centerpoint en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Cleco en NBP PN n.º 2, archivado el 5 de octubre de 2009; Comentarios de DTE en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Florida Power and Light en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Southern Company en NBP PN #n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Consultar también Carta de Andres E. Carvallo, CIO, Austin Energy et al., al Pres. Barack Obama (29 junio, 2009), *disponible en* <http://fjallfoss.fcc.gov/ecfs/document/view?id=7020356770>; Comentarios de Alcatel Lucent en NBP PN #n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Aclara en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de GE Energy en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Gridnet en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Hewlett-Packard en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, *adjuntos* a Carta de Tony Erickson, Líder de la Industria, Empresa de servicios públicos, al Pres. del directorio. Julius Genachowski, FCC, GN Docket Nos. 09-47, 09-51, 09-137 (2 de octubre de 2009); Comentarios de Motorola en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de On-Ramp Wireless en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Tropos Networks en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 24 Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 11.
- 25 Comentarios de DTE en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 14.
- 26 Comentarios de Southern California Edison (SCE) en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 14.
- 27 AEP, una de las empresas públicas de propiedad privada más importantes, calcula que el 59 por ciento de sus subestaciones no tienen acceso a 3G inalámbrico. Comentarios de AEP en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 16.
- 28 La recopilación de datos de la FCC y el informe proporcionan ejemplos de incidentes ocurridos cuando las redes comerciales no podían establecer comunicaciones durante y después de las emergencias. Cuando los remanentes del huracán Ike azotaron Ohio, la congestión dejó las redes comerciales “casi inutilizables” en gran parte de Columbus. Comentarios de AEP en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 14. Durante el Huracán Katrina, los sistemas de comunicaciones operados por subsidiarias de la empresa de servicios fueron por un tiempo la única fuente de comunicaciones inalámbricas en Gulfport, Miss. Comentarios de Southern Company en PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 10. Durante los huracanes, Cleco ha tenido problemas similares con la conectividad de las redes comerciales. Comentarios de Cleco en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 2. La FCC anteriormente descubrió que las redes comerciales se ven interrumpidas durante las emergencias y que es menos probable que las redes mejoradas (incluyendo numerosas redes de uso general) fallen debido al mejoramiento del sitio, a la energía de respaldo en el sitio, redes de retorno redundantes y personal dedicado al mantenimiento de capacidades de respaldo. INDEPENDENT PANEL REVIEWING THE IMPACT OF HURRICANE KATRINA ON COMMUNICATIONS NETWORKS, REPORT AND RECOMMENDATIONS TO THE FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (2006), *adjunto a* Carta de

NOTAS AL FINAL DEL CAPÍTULO 12

- Nancy J. Victory, Presidente, Panel Independiente para la revisión del impacto del Huracán Katrina en Redes de Comunicación, a Pres. Kevin J. Martin, FCC, EB Docket No. 06-119 (12 junio, 2006), *disponible en* www.fcc.gov/pshs/docs/advisory/hkip/karrp.pdf.
- 29 *Consultar* comentarios de Alcatel Lucent en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Utilities Telecom Council (UTC) en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 30 *Consultar* Rob Curtis et al., OMNIBUS BROADBAND INITIATIVE, (OBI) Las cifras de cobertura de THE BROADBAND AVAILABILITY GAP 3G se basan en los datos de American Roamer para cobertura de HSPA y EV-DO y datos de Geolytics para la población; la población cubierta parcialmente por bloques censales se calcula en base a la fracción de área cubierta por los shapefiles de cobertura de American Roamer 3G base de datos de Advanced Services American Roamer (se accedió en agosto de 2009) (que agrega límites de cobertura del servicio proporcionados por los operadores de red móvil) (en archivo con la Comisión) (base de datos de American Roamer). Para la metodología detalla de American Roamer, consultar el Capítulo 4.
- 31 STEPHEN J. BLUMBERG & JULIAN V. LUKE, NAT'L CTR FOR HEALTH STAT., WIRELESS SUBSTITUTION: EARLY RELEASE OF ESTIMATES FROM THE NATIONAL HEALTH INTERVIEW SURVEY, ENERO A JUNIO 2009 (2009), <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhis/earlyrelease/wireless200912.pdf>.
- 32 Comentarios sobre T-Mobile en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 5-6.
- 33 EISA requiere que cada estado considere autorizar la recuperación de la tasa para "capital, gastos operativos u otros costos para el desarrollo del sistema de red inteligente cualificado". 16 U.S.C. § 2621(d)(18)(B).
- 34 Comentarios de la Comisión de Servicios de Públicos de California en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 9.
- 35 Existen importantes excepciones, principalmente en estados donde los reguladores han implementado el desacoplamiento. Las empresas de propiedad pública y cooperativa que proporcionan casi el 30 por ciento de la electricidad del país, constituyen otra excepción.
- 36 Kate Galbraith, *Why is a Utility Paying Customers?*, N.Y. TIMES, 23 enero, 2010, *disponible en* <http://www.nytimes.com/2010/01/24/business/energy-environment/24idaho.html?pagewanted=2&emc=eta1>.
- 37 Por ejemplo, Centerpoint cita a NERC CIP como la razón por la cual no seleccionó redes comerciales para proporcionar conectividad de área amplia. Comentarios de Centerpoint en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 10. Por otro lado, AT&T ofrece sus capacidades de seguridad de red NERC en cumplimiento con CIP como beneficio para las empresas de servicios públicos que eligen sus servicios de red social. Carta de Joseph P. Marx, Asistente del Presidente, Regulatorio Federal, AT&T Inc., a Marlene H. Dortch, Secretaria, FCC, GM Dockets Nos. 09-47, 09-51, 09-137 (18 de diciembre de 2009) AT&T 18 de diciembre de 2009 *Ex Parte* en 3. Sempra cree que las redes comerciales pueden cumplir con los requisitos CIP de NERC si los operadores tienen "la capacidad de probar que cada dispositivo de comunicación y vínculo en la ruta está administrado, configurado y asegura adecuadamente bajo los términos de las normas y reglamentaciones nacionales relacionadas con la infraestructura crítica" (ej., normas FERC y NERC). Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 9; Comentarios de DTE en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, (expresa una opinión similar). Alcatel Lucent considera que tal vez no sea posible utilizar el Protocolo de Internet para algunas aplicaciones debido a los requisitos CIP de NERC. Comentarios de Alcatel Lucent en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 12. CTIA señala que independientemente de los requisitos CIP de NERC, las redes comerciales pueden ser muy seguras y son utilizadas muy comúnmente para comunicaciones confidenciales, incluyendo las comunicaciones del Ministerio de Hacienda de los EE.UU., el Servicio Secreto de los EE.UU. y el Departamento de Seguridad Nacional de los EE.UU. Comentarios de CTIA en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 9.
- 38 Marc Pallans, *Public Safety and Private Utility. A Unique Partnership*, LAW & ORDER, July 2009, *disponible en* http://www.pspc.harris.com/news/published_articles/Law%20Jul09%20pg42%20w%20ad.pdf.
- 39 *Consultar* Comentarios de Centerpoint en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 40 Comentarios de AEP en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 23, Comentarios de UTC en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 21.
- 41 *Consultar* Comentarios de AEP en NBP PN #2, archivado 2 oct., 2009; Comentarios de Centerpoint en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Edison Electric Institute en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 42 Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 15.
- 43 Los ejemplos incluyen Arcadian Networks, Gridnet y Xensus.
- 44 Comentarios de Sempra en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 15.
- 45 *Consultar* Comentarios en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Centerpoint en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de UTC en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 46 AHMAD FARUQI & SANEM SERGICI, HOUSEHOLD RESPONSE OF DYNAMIC PRICING TO ELECTRICITY—A SURVEY OF THE EXPERIMENTAL EVIDENCE (2009), *disponible en* http://www.loadconomics.com/files/The_Power_of_Experimentation.pdf.
- 47 Comentarios de Google relativos a NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 4.
- 48 Tabla 5. Datos de factura mensual promedio por Divisiones Censales, y Estado 2008, *adjuntos a* EIA, ELECTRIC SALES, REVENUE, AND AVERAGE PRICE 2008 (2010), <http://eia.doe.gov/cneaf/electricity/esr/table5.html>.
- 49 *Consultar* Comentarios de GE Energy en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 23 (que trata sobre los artefactos que están desarrollando y que "cambiarán su modelo operativo" basados en información en tiempo real sobre precio y consumo).
- 50 Candace Lombardi, *Whirlpool Wants to Pull the Plug on 'Dumb' Appliances*, CNET, 29 de octubre de 2009, http://news.cnet.com/8301-11128_3-10386123-54.html.
- 51 Comentarios de Tendril en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 52 *Consultar* Comentarios de Google en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Carta de Paula Boyd, Consejo Regulador de Microsoft, a Marlene H. Dortch, Secretaria, FCC, GN Docket Nos. 09-47, 09-51, 09-137 (9 de noviembre de 2009).
- 53 Dan Johnson, Fundador y CEO, Verisae, Comentarios en audiencia de FCC sobre la energía (30 de noviembre de 2009), *disponible en* http://www.fcc.gov/live/archive/2009_11_30-workshop.html.
- 54 Rick Counihan, Vicepresidente de Asuntos Regulatorios, EnerNOC, Comentarios en audiencia de FCC sobre la energía (30 de noviembre de 2009) (Comentarios en audiencia de Counihan sobre la energía), *disponibles en* http://www.fcc.gov/live/archive/2009_11_30-workshop.html.
- 55 Comentarios en audiencia de Counihan sobre la energía; Adrian Tuck, CEO, Tendril Networks, Comentarios en audiencia de FCC sobre la energía (30 de noviembre de 2009), *disponibles en* http://www.fcc.gov/live/archive/2009_11_30-workshop.html.
- 56 Encuesta eMeter a 25 empresas de servicios públicos con planes para implementar 16.7 millones de contadores AMI en los próximos cuatro años (no incluye empresas de California) Comentarios de eMeter en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 3. Este aporte es soportado por GE Energy. Comentarios de GE Energy en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 22.
- 57 *Consultar* Comentarios de AT&T en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Carta de David M. Don, Director Senior de Políticas Públicas, Comcast, a Marlene H. Dortch, Secretaria, FCC, GN Docket No. 09-51 (19 de octubre de 2009); Comentarios de Google en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Honeywell en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Qwest en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Tendril Networks en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009; Comentarios de Verizon & Verizon Wireless en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009.
- 58 Imágenes de izquierda a derecha: Visible Energy, Inc., Control4, Tendril, ecobee.
- 59 EISA requiere que los consumidores reciban "acceso directo" al precio de la energía, al consumo y a los datos de mezcla de generación "a través de Internet". 16 U.S.C. § 2621(d)(17).
- 60 Existe una gran cantidad de posibles aplicaciones a partir de estos datos, entre las que se encuentra habilitar a los clientes a usar energía cuando las fuentes de energía renovable son abundantes y ayudar a las empresas a

NOTAS AL FINAL DEL CAPÍTULO 12

- controlar el impacto que ocasionan sus emisiones de gases de efecto invernadero.
- 61 *Decision Adopting Policies and Findings Pursuant to the Smart Grid Policies Established by the Energy Information and Security Act of 2007*, Proceso normativo 08-12-009, Decisión 09-12-046 (Cal. PUC 17 de diciembre de 2009), *disponible en* http://docs.cpuc.ca.gov/word_pdf/FINAL_DECISION/111856.pdf.
- 62 Como lo indicó el Congreso en la Ley de Seguridad e Independencia Energética de 2007, el DOE debe entregarle al Congreso un informe “que trate el estado de desarrollo de la Red Inteligente a nivel nacional y las barreras regulatorias o gubernamentales del desarrollo permanente”. Pub. L. Nro. 110-140, § 1302, 121 Stat. 1492, 1784 (2007).
- 63 Comentarios de National Rural Electric Cooperative Association en NBP PN n.º 2, archivado el 2 de octubre de 2009, en 2.
- 64 Joseph Badin, Representante de RUS para el Destacamento de Fuerzas de la Red Inteligente Nacional, Comentarios en la reunión del Destacamento de Fuerzas de la Red Inteligente (16 de diciembre de 2009).
- 65 DOE, *Secretary Chu Announces \$47 Million to Improve Efficiency in Information Technology and Communications Sectors* (comunicado de prensa), 6 de enero 2010, <http://www.energy.gov/news2009/8491.htm>.
- 66 BCG, SMART 2020.
- 67 EIA, 2005 ENERGY DATA (no publicado, en archivo de EIA). Cada año, “El uso residencial de electricidad: PC, Laptops y periféricos” más “El uso comercial de electricidad: Equipamiento de oficina (PC)” dividido por la suma de “Residencial: total del destacamento de fuerzas” y “Comercial: Energía ofrecida” equivale a la cantidad aproximada del uso de la electricidad residencial y comercial consumida por las PC y los periféricos.
- 68 EIA, ANNUAL ENERGY OUTLOOK 2010 EARLY RELEASE, en tbls. 4 (sector residencial), 5 (sector comercial) (14 de diciembre de 2009), *disponible en* <http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/aeoref.tab.html>. Cada año, el “Uso residencial de la electricidad: PC, Laptops y periféricos” más “El uso comercial de la electricidad: Equipamiento de oficina (PC)” dividido por la suma del “Total residencial: y “la energía commercial ofrecida: equivale a la cantidad aproximada del uso residencial y comercial de la energía consumida por PC y periféricos.
- 69 JUDY ROBERSON ET AL., AFTER-HOURS POWER STATUS OF OFFICE EQUIPMENT AND INVENTORY OF MISCELLANEOUS PLUG-LOAD EQUIPMENT (2004), *disponible en* <http://dx.doi.org/10.2172/821675>.
- 70 GSM World, *Mobile Industry Unites to Drive Universal Charging Solution for Mobile Phones* (comunicado de prensa), 17 de febrero de 2009, <http://www.gsmworld.com/newsroom/press-releases/2009/2548.htm>.
- 71 H. Scott Matthews et al., *Electricity Use of Wired and Wireless Telecommunications Networks in the United States*, IEEE SYMPOSIUM ON ELEC. & ENV'T 131 (2003), *disponible en* <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&isnumber=27162&arnumber=1208061>.
- 72 CHRIS CARRUTH & CLINT WHELOCK, GREEN TELECOM NETWORKS: ENERGY EFFICIENCY, RENEWABLE POWER, AND CARBON EMISSIONS REDUCTIONS FOR FIXED AND MOBILE TELECOMMUNICATION NETWORKS (2009).
- 73 Sprint, Información de la empresa, Responsabilidad corporativa, Operaciones sustentables, Energía, <http://www.sprint.com/responsibility/environment/energy.html/> (última visita 2 de febrero de 2010).
- 74 Sprint, Información de la empresa, Responsabilidad corporativa, Operaciones sustentables, Energía, <http://www.sprint.com/responsibility/environment/energy.html/> (última visita 2 de febrero de 2010).
- 75 EPA, REPORT TO CONGRESS ON SERVER AND DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY, PUBLIC LAW 109-431 (2007) (EPA, DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY), *disponible en* http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/downloads/EPA_Datacenter_Report_Congress_Final.pdf.
- 76 EPA, DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY; JOHN LAITNER & KAREN EHRHARDT-MARTINEZ, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES: THE POWER OF PRODUCTIVITY (2008), <http://www.aceee.org/pubs/e081.htm> (requiere compra).
- 77 EPA, DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY REPORT TO CONGRESS ON SERVER AND DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY (2007), *disponible en* http://www.energystar.gov/index.cfm?c=prod_development.server_efficiency_study.
- 78 BCG, SMART 2020. A modo de ejemplo, el Servicio Postal de los EE.UU eliminó 791 de sus 895 servidores físicos por medio de la virtualización, reduciendo el consumo energético en 3.5 GWh anuales. Tim Kauffman, *Obama Targets Data Centers for Energy Cuts*, FED. TIMES, 15 de noviembre de 2009, <http://www.federaltimes.com/article/20091115/FACILITIES04/911150311/1031/FACILITIES04> (Kauffman, *Data Center Energy Cuts*).
- 79 BCG, SMART 2020. El centro de datos de Microsoft en Dublín utiliza otras numerosas mejores prácticas, incluido el monitoreo de temperatura las 24 horas del día y aire externo para el enfriamiento, que le ha permitido al centro utilizar el 50 por ciento menos de energía que en los centros de datos tradicionales. Microsoft, *Greening the Dublin Data Center*, 2009, <http://www.microsoft.eu/Stories/Viewer/tabid/77/articleType/ArticleView/articleId/329/Menu/8/Greening-the-Dublin-data-center.aspx>.
- 80 Yahoo!, *Serving Up Greener Data Centers* (comunicado de prensa), 30 de junio de 2009, <http://ycorpblog.com/2009/06/30/serving-up-greener-data-centers/2009/>.
- 81 Kauffman, *Data Center Energy Cuts*.
- 82 EPA, DATA CENTER ENERGY EFFICIENCY.
- 83 LAWRENCE LIVERMORE NAT'L LAB., ENERGY, CARBON EMISSIONS, AND WATER FLOW CHARTS (2008), <https://publicaffairs.llnl.gov/news/energy/energy.html>; EPA, INVENTORY OF EMISSIONS AND SINKS.
- 84 BCG, SMART 2020.
- 85 JOSEPH SCHWIETERMAN ET AL., CHADDICK INST. POL. STUDY, 2008 UPDATE ON INTERCITY BUS SERVICE: SUMMARY OF ANNUAL CHANGE (2009), *disponible en* http://las.depaul.edu/chaddick/docs/Docs/2008_Update_on_Intercity_Bus_Service.pdf.
- 86 Katie Johnston-Chase, *All's Fare in Travel by Bus*, BOSTON GLOBE, 17 de noviembre de 2009, *disponible en* http://www.boston.com/business/articles/2009/11/17/cheaper_fares_web_access_draw_many_to_bus_travel/.
- 87 En 2008, más de 37,000 estadounidenses murieron en accidentes de tránsito. Fatality Analysis Reporting System, National Statistics (Sistema de Informe y Análisis de mortalidad, Estadísticas Nacionales), <http://www.fars.nhtsa.dot.gov/Main/index.aspx> (última visita el 2 de febrero de 2010).

