



# Patrimonio de los mexicanos





Una empresa de eminente vocación social



El corazón de la CFE son 96 mil trabajadores

## PRESENTACIÓN

# CFE para rato

Desde 2018 la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha sido blanco de múltiples ataques mediáticos sin fundamento. Luego de la propuesta de reforma constitucional en materia eléctrica que hizo el presidente Andrés Manuel López Obrador a finales de 2021, las acometidas se intensificaron, acusándola principalmente de producir energía cara y sucia. Nada más alejado de la realidad: la CFE genera más energía limpia que los privados y, actualmente, desarrolla proyectos como la planta fotovoltaica más grande de América (que dotará de energía renovable a más de 4 millones de personas) en Puerto Peñasco, Sonora. Asimismo, hace todo lo necesario para que la luz sea accesible para todos los habitantes de nuestro país.

Detrás de estos ataques se fragua el objetivo de entregar la infraestructura eléctrica de los mexicanos a empresas privadas, sobre todo a las extranjeras. Como lo hemos visto en Europa, dejar la energía eléctrica en manos de la iniciativa privada fomenta que el libre mercado beneficie a los dueños de dichas empresas y perjudique a la sociedad: los costos de la luz en esa región son altísimos, lo que provoca que muchas de las actividades más importantes estén bajo riesgo de no llevarse a cabo.

Este suplemento es uno de los esfuerzos que hace esta administración para difundir las actividades que todos los días se llevan a cabo en la CFE y que no son atendidas por los medios de comunicación. En estas páginas los lectores encontrarán temas relacionados con la investigación tecnológica y científica de la energía eléctrica, los proyectos más importantes de electrificación rural en México en este siglo, el actual propósito de extender Internet a toda la República Mexicana, así como algunos de los proyectos social y ambientalmente responsables con la intención de llevar gas natural al sureste de nuestro país.

El corazón de la CFE son 96 mil trabajadores que desde distintas áreas y actividades, todos los días, ofrecen sus mejores talentos para llevar electricidad a los hogares y las empresas de México. Este ejercicio no se limita a la capacidad de prender o apagar la luz: la electricidad energiza hospitales que salvan vidas, provee las condiciones para que las futuras generaciones encaren en las escuelas y universidades los retos del futuro o, sencillamente, se conecten mediante una computadora o un celular. Esa es la soberanía energética que está en juego.

Las y los lectores hallarán en las siguientes páginas una pequeña muestra de las tareas que esta empresa de eminente vocación social realiza, cada día, para beneficiar a cada habitante, en cada rincón de nuestro México.

Los textos aquí reunidos representan los esfuerzos, desde distintos frentes, por rescatar a esta empresa de todos los mexicanos. ●

La CFE repetirá la hazaña de conectar a todo el país, ahora con Internet



## En cada rincón

Mediante Internet para Todos, el gobierno de México extiende la cobertura de Internet a todo el territorio nacional para garantizar a la población el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, como se establece en el artículo 6° constitucional. Al hacerlo, reduce la brecha digital y disminuye la desigualdad social.

En México se asume como normal que al salir de las ciudades falle el servicio de Internet, pero no lo es y no tiene por que seguir pasando. Conectar a todo México fue encomendado a la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

“Nuestra misión como empresa productiva del Estado se ampliará para suministrar insumos y bienes de telecomunicaciones y así, con toda la fuerza y experiencia de los trabajadores de la Comisión Federal de Electricidad, se desplegará en todo el territorio nacional la infraestructura para fortalecer el servicio público de las telecomunicaciones en beneficio del pueblo de México”, dijo el director general de Telecomunicaciones e Internet para Todos (CFE TEIT), David Pantoja Meléndez, el pasado 26 de agosto en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Destacó que nunca ha existido una red de datos propia del gobierno, con tan alta capacidad y con tecnología de última generación, y explicó que la estrategia para la consolidación de esta red consta de tres ejes principales:

1) El uso de cables de fibra óptica que ya se encuentran instalados en las torres de alta tensión de la CFE. Se cuenta con un avance de 8 mil kilómetros activados de fibra óptica, y para finales de este año ascenderá a 16 mil kilómetros.

2) Instalación de pequeñas antenas que emiten señal a su

alrededor para brindar Internet gratuito en plazas públicas y edificios gubernamentales.

3) Instalación de torres propias que radiarán telefonía celular e Internet. Esto con el objetivo de ampliar la señal de servicios de torres de celular en el país y llevar la cobertura a los lugares más alejados, a los pueblos más pequeños y a las localidades más pobres.

### ¿Cómo funciona CFE TEIT?

Durante su reciente gira por seis estados de la República, el presidente Andrés Manuel López Obrador informó que, como parte de este proyecto, serán instaladas 2 mil 800 antenas de comunicaciones para llevar la cobertura a 18 mil 634 poblaciones y beneficiar a 6.4 millones de habitantes. Con las antenas que serán instaladas, las que ya se encuentran en operación y la fibra óptica, se espera alcanzar a 82 por ciento de la población.

Las antenas bidireccionales se comunicarán con un controlador base que proporcionará la conectividad satelital a las antenas sectoriales instaladas en las torres de alta tensión y estas, a su vez, por radiofrecuencia, se conectarán a los puntos de acceso instalados en los postes de las redes generales de distribución de la CFE, con lo que se brindará servicio de voz y datos a celulares y computadoras. Las antenas cuentan con una cobertura aproximada de 6 kilómetros a la redonda, con tecnología 4.5G.

Estas antenas serán instaladas en estructuras propiedad de CFE, sin embargo, en las comunidades donde no se cuente con la infraestructura se colocarán torres de comunicación





Serán instaladas 2 mil 800 antenas de comunicaciones para llevar la cobertura a 18 mil 634 poblaciones



conforme al proceso constructivo integrado por cinco etapas: a) gestión de actividades previas, b) obra civil, c) obra electromecánica, d) puesta en servicio y e) operación del proyecto.

En la conferencia matutina del 10 de agosto, el presidente anunció que se invertirán 30 mil millones de pesos en infraestructura e instalación de Internet para llevar el servicio a todo el país. “Necesitamos utilizar la infraestructura, la fibra óptica, todas las líneas de transmisión para colocar los equipos, tener toda la red y todo lo que llaman la última milla y se va a garantizar la telefonía celular”, dijo el mandatario. “Lo que queremos es que la gente de las comunidades más apartadas, sobre todo los estudiantes, puedan utilizar el Internet. Es un servicio, como el de la luz, y es una revolución el que puedan tener comunicación y acceso a Internet, que ahora no hay”.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), en 2021, 75.6 por ciento de la población mayor de seis años era usuaria de Internet. En las zonas urbanas, la cobertura era de 81.6 por ciento de la población, mientras en zonas rurales llega sólo a 56 por ciento. Algo similar ocurre con la cobertura de movilidad telefónica, que alcanza casi 78 por ciento. Estas cifras muestran que millones de habitantes carecen del servicio.



Puntos de conexión gratuita en 42 mil 832 lugares

“El bienestar no debe medirse por el costo que implica, sino por el beneficio y la dignidad que les aporta a las personas, no importa el precio. No existe otra forma de disminuir las brechas de desigualdad. Así como en su momento la nacionalización de la industria eléctrica fue un motivo de lucha y su distribución equitativa a todos los hogares un esfuerzo nacional, hoy tenemos otro servicio básico, igual de necesario, que es el acceso a Internet”, dijo Pantoja Meléndez en Mazatlán, Sinaloa, el pasado 28 de agosto.

#### Hacia un México conectado

Ya se encuentra en marcha el despliegue de antenas de telefonía celular que complementarán las 7 mil antenas ya instaladas por la empresa Altán (que ahora cuenta con una importante participación del Estado), con el objetivo de llegar a miles de lugares remotos que no tienen este servicio básico.

A través de CFE Distribución se han instalado puntos de conexión gratuita en 42 mil 832 lugares, que incluyen clínicas, plazas, escuelas públicas, edificios e instalaciones gubernamentales en todo el país. La meta para este año es llegar a 60 mil puntos de conexión. Además, a través de CFE Transmisión se han iluminado ya, con últimas tecnologías, 8 mil kilómetros de fibra y para finales de este año se alcanzará un total de 16 mil kilómetros.

“Ahora lo que queremos es comunicar a todo el país con Internet. Esta es una revolución, va a ayudar muchísimo en la educación, en la salud, en garantizar a todos el derecho a la información y lo vamos a hacer con ustedes, con las trabajadoras y los trabajadores de la Comisión Federal de Electricidad, porque, como aquí se ha dicho, son de los mejores que hay en nuestro país”, dijo el presidente en Monterrey, Nuevo León, el 28 de agosto, al concluir una serie de encuentros con personal de la CFE.

Al terminar esta tarea la CFE y su personal habrán repetido la hazaña de conectar a todo el país, solo que en esta ocasión será a través de infraestructura de telecomunicaciones.

“Es una tarea enorme que el presidente ha entregado a la CFE. Ninguna empresa del país, ni internacional, podría cumplir esa tarea hasta el último rincón como la Comisión Federal de Electricidad”, señaló el director general de la CFE, Manuel Bartlett Díaz, durante la gira presidencial. ●

Esta es la ruta elegida por México

# ¿Qué es la bioenergía y cuál es su potencial?

**En diversas partes del mundo la basura que se genera en las ciudades, así como los residuos agrícolas y forestales (cañas de azúcar o cáscaras de aguacate, por ejemplo) son recursos con el potencial para generar electricidad y para minimizar el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente. ¿Cuál es la situación actual de nuestro país en esta innovación para imaginar un mejor futuro?**



La ciencia ya es capaz de transformar desechos orgánicos en electricidad, pero México todavía no lo aprovecha como debería. Se llama bioenergía, dice Fernando López Márquez, miembro de la Subdirección de Negocios de Redes de la Dirección Corporativa de Operaciones de la CFE. La bioenergía es la renovable más compleja de todas debido a la variedad de materiales en la que se encuentra presente.

La imagen parece de una película de ciencia ficción: uno tira la basura del día a día a un bote donde se lleva a cabo un proceso para que ésta sirva de materia prima para producir electricidad. Aunque todavía es imposible materializar esta escena en pequeña escala, a nivel industrial ya se lleva a cabo. Hay varias formas de conseguirlo, indica Fernando López: por un lado, de la basura se puede emplear la termovalorización o se puede obtener biogás generado por la descomposición de materia orgánica en rellenos sanitarios. Ambas son consideradas energías limpias en muchos países. El aprovechamiento energético de los residuos sólidos urbanos (RSU) forma parte de las estrategias para la gestión integral de residuos: entre las de mayor jerarquía se encuentran aquellas que contemplan la reducción y el reciclaje, la valorización y la disposición final (rellenos sanitarios).

Existen en algunos países plantas eléctricas que utilizan de combustible carbón en combinación con biomasa sólida (proceso conocido como cocombustión), proveniente, principalmente, de residuos forestales y

agrícolas. Incluso hay plantas que dejaron de utilizar carbón y actualmente sólo usan biomasa. Los países que han incorporado este tipo de biomasa han logrado consolidar toda una economía detrás de esta forma de bioenergía, ya que las cadenas de valor asociadas a la recolección, transporte y comercialización de biomasa generan fuentes de empleo.

El proceso para que esto ocurra depende de la tecnología y el tipo de biomasa. Para la biomasa sólida, menciona Carlos Villanueva, miembro de la Subdirección de Negocios de Redes de la Dirección Corporativa de Operaciones de la CFE, lo más común es la descomposición a través del calor.

Primero hay que separar la biomasa y cuidar que no se afecten sus propiedades caloríficas con humedad. Posteriormente, se traslada desde los centros de transferencia hacia la planta donde se coloca en un foso y con grúas se arroja a una plancha que se encuentra a aproximadamente mil grados celsius. El vapor que se consigue pasa por tuberías, las cuales deben filtrar las partículas contaminantes generadas en la incineración (éstas son tratadas y pueden utilizarse como materia prima en la industria cementera), entonces se dirige hacia unos intercambiadores de calor para elevar la temperatura y la presión del agua. Finalmente, este vapor alcanza una presión tal que activa la turbina donde se obtiene electricidad. El vapor del agua regresa a unas torres de enfriamiento donde pierde calor y sigue nuevamente su recirculación en su sis-

→



Plan para un horizonte diferente



tema aislado. A esto se le llama termovalorización.

Existen otros efluentes como los de la industria ganadera o porcícola que pueden aprovecharse para la producción de biogás, recuerda Fernando López.

#### ¿Hacia dónde va México?

México cuenta con algunos casos exitosos con biogás. El Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (Simeprode) y Bioenergía de Nuevo León SA (Benlesa) producen la luz eléctrica necesaria para el alumbrado público de la zona metropolitana, Agua y Drenaje de Monterrey, el palacio de gobierno, el DIF, el Parque Fundidora, el Paseo Santa Lucía, así como la Macropiazza y el Sistema de Transporte Colectivo Metrorrey. Ni más ni menos.

Así se logran tres cosas: 1) una parte de la basura se reutiliza en lugar de acumularse –se previenen enfermedades en las personas que viven cerca de los basureros–, 2) se reducen significativamente los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global y 3) el costo del servicio de luz disminuye.

Por su parte, Biogás Juárez abastece el alumbrado público tanto de la capital de Chihuahua como de Ciudad Juárez. Asimismo, desde hace más de dos lustros el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) inició un proyecto para usar al nopal como fuente de producción de energía eléctrica. Grupo Agroindustrial Nopal de Camébaro “construyó y puso en operación un biodigestor con biogás. Dicha instalación tiene un volumen de 100 m<sup>3</sup> y una capacidad de procesamiento de ocho toneladas de nopal por día”, se lee en la página del Gobierno de México. “También hay un aserradero en Durango que utiliza la corteza de pino”, dice Fernando López, “y los ingenios de caña de azúcar tienen una larga tradición en la cogeneración empleando el bagazo de caña”. Sin embargo, para la mayoría de los habitantes de la República este futuro no ha llegado.

México tiene la posibilidad de aprovechar sus desperdicios, pero en algunas ocasiones se requiere mayor compromiso y coordinación de los municipios y/o estados para la óptima gestión de sus residuos, así como un gran enfoque para construir una hoja de ruta.

Hace unos años, por ejemplo, hubo un intento para que la basura de la Ciudad de México tuviera ese destino. La capital del país, dice Carlos Villanueva, produce poco más de 13 mil toneladas de basura diariamente, de las cuales todas se vuelven desechos sani-

tarios; hoy ya no hay espacio para ellos. Por un tiempo la basura se llevó al estado de México. No obstante, actualmente tampoco allí la reciben y ahora se baraja la posibilidad de trasladarla a otra entidad.

¿No sería mejor usar los desechos a la manera de Monterrey? “Había un proyecto en la Central de Abasto para que los desperdicios fueran a un biodigestor gigante. Está detenido. También se planeaba algo similar para energizar al Metro, pero las condiciones no fueron las más favorables para su ejecución y fue cancelado”.

Desde la Dirección Corporativa de Operaciones de la CFE se fragua un plan para un horizonte diferente. “Estamos evaluando un proyecto para presentarlo como una solución en tres municipios de Veracruz. La energía podría abastecer el alumbrado público, las oficinas de trabajo y el servicio del agua –principales demandas de electricidad en las poblaciones– en Minatitlán, Cosoleacaque y Coatzacoalcos, municipios de la región Olmeca de Veracruz”, cuenta Carlos Villanueva. Esto ayudaría a mitigar los problemas de disposición final de residuos en esta zona, así como a disminuir las repercusiones ambientales y de salud que producen los tiraderos tradicionales.

Una parte del mundo vive en una época distinta a la nuestra. Alemania –asegura Fernando López– posee grandes plantas de biodigestión anaerobia en granjas porcinas y ganaderas donde se produce biogás. En Estados Unidos y Reino Unido el biogás obtenido de los rellenos sanitarios tiene una larga tradición. Hawái, por su lejanía a tierra continental, utiliza biodiésel a partir de cultivos de girasol para producir electricidad en turbinas y centrales convencionales. En América Latina, Brasil genera 8 por ciento del total de su energía de los ingenios de caña de azúcar: con ello también diversifica su economía. Japón es un país muy poblado que tiene un sistema de islas de poca extensión por lo que para ellos ha sido prioritaria la disminución de los RSU; esto ha generado que hasta este momento sea el país con más plantas de termovalorización en el mundo: cuenta con más de mil. ●



Una empresa que ayuda cuando más se necesita

# Vocación social

En la Comisión Federal de Electricidad trabajamos sin parar, todos los días, en iniciativas que contribuyen al futuro y bienestar de México. Además de ser una empresa eléctrica, por mandato constitucional, tenemos el gusto de servir como podamos.

¡Velo con tus propios ojos!

### Más águilas, menos lirio y más hidrógeno

En la Bahía de Kino, Sonora, las águilas pescadoras le agarraron el gusto a poner sus nidos en los postes. ¿Qué hicimos? Ayudarles, para que estén a salvo.



Las presas engendran lirio, mucho lirio que podemos extraer para hacer composta y reforestar la selva.



Todos los proyectos a futuro de la CFE están relacionados con energías verdes. Uno de los más prometedores busca generar y aprovechar el hidrógeno verde, un combustible del futuro.



### De luces y huracanes

El personal de la CFE se entrena todo el tiempo para reaccionar ante imprevistos y desastres naturales. En pocos minutos, te explicamos en un campo de entrenamiento...



... para luego enseñarte cómo nos aplicamos en la vida real, mientras fuimos llamados a restablecer la Sierra Sur después de un huracán desastroso.



Y también puedes escuchar testimonios, sin edición, de todo lo que dejamos en el campo para servir a México.



Esto y más hacemos, por amor a la CFE y a México.. ●

## Cinco proyectos ambiental y socialmente responsables

# Vínculos estrechos con la comunidad

Se conoce de sobra la capacidad que tiene la Comisión Federal de Electricidad para generar, transmitir, distribuir y suministrar energía eléctrica a México, pero también desarrolla otras actividades enfocadas en rubros como el medio ambiente, la igualdad de género o la arqueología. Seleccionamos aquí cinco de las más destacadas en la actualidad.

### Unidad de género

La Unidad de Género e Inclusión (UGI) incorpora la perspectiva de género en las actividades internas y externas de la Comisión Federal de Electricidad. La UGI está consciente de las desigualdades que las mujeres enfrentan en los ámbitos de su vida, por eso se compromete a que la igualdad de género en la empresa sea una realidad. También tiene como objetivo reducir las brechas de desigualdad en México a través de los proyectos de electrificación.

Para conseguir estas metas la UGI ha realizado campañas de información tanto en la empresa como en otros sectores, sobre todo en zonas rurales. La UGI revisa periódicamente normativas y políticas internas de la CFE para actualizar aquellas que requieran la perspectiva de género; incentiva espacios de diálogo entre los hombres para reflexionar sobre las cargas sociales que les imponen los estereotipos de género; desarrolla campañas para fomentar la igualdad y la no discriminación hacia las poblaciones lesbico, gay, bisexual, transexual, transgénero, travesti e intersexual (LGBTTTI) y garantiza que las mujeres que ya son parte de la CFE desarrollen sus actividades en espacios laborales libres de violencia.

Además, la UGI capacita constantemente al personal de la CFE, tanto al de nuevo ingreso como al que pertenece a la empresa desde hace varios años, para que se sensibilicen y respondan oportunamente a las demandas actuales de igualdad de género.



Salvamento arqueológico

Trabajo de reforestación



### Equipo de arqueología

La CFE y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tienen un vínculo muy cercano desde principios del siglo XX. Cada vez que la CFE hace las investigaciones correspondientes para construir una central, ampliar sus líneas de transmisión, etcétera, realiza un recorrido para cerciorarse de que no haya vestigios prehispánicos con el objetivo de que las acciones que desarrolla cumplan con la protección del patrimonio cultural de México. Si hay vestigios arqueológicos, la CFE trabaja en conjunto con el INAH para recuperarlos. Si no, recibe del INAH la autorización correspondiente para efectuar las maniobras necesarias. En 1943 se hizo el primer proyecto conjunto entre la CFE y el INAH en la presa de El Infiernillo, donde se detectaron alrededor de 70 sitios arqueológicos.

Entre los proyectos más importantes en los que ha participado la CFE en la recuperación de vestigios arqueológicos se puede mencionar el que tuvo lugar hace cerca de 10 años en la presa El Cajón, donde se encontró un panteón prehispánico con 19 tumbas de tiro con numerosas ofrendas como las figurillas huecas. Los objetos recuperados se pudieron observar en una exposición en el Museo de Antropología.

### Protección radiológica

La CFE cuenta con un equipo de protección radiológica para cerciorarse de que todos sus procesos, personal, materiales y maquinaria estén bajo los estándares internacionales para operar de manera segura en la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde. Este equipo también apoya situaciones externas a la CFE para vigilar y ayudar a proteger al país. Participó, por ejemplo, con monitoreos, verificación y seguridad en los Juegos Panamericanos de Guadalajara de 2011, en los Juegos Centroamericanos y del Caribe de Veracruz de 2014, así como en la visita del Papa Francisco en 2016 o en la identificación y recuperación de fuentes de radiación,

como ocurrió en Hueyboxtla, en el estado de México, en 2013.

Los integrantes de este equipo poseen un conocimiento altamente especializado, tanto técnico como físico y psicológico, producto de varios años de preparación teórica y práctica. Se trata del único grupo en México con la capacidad de atender circunstancias radiológicas extraordinarias de seguridad nacional.

**Protección de medio ambiente**

Por conducto de la Gerencia de Protección Ambiental, que pertenece a la Dirección Corporativa de Ingeniería y Proyectos de Infraestructura, la CFE desarrolla criterios y efectúa acciones para ser una empresa ambiental y socialmente responsable que promueve el rescate y la preservación de flora y fauna, así como la generación de energía renovable. Desde la década de los 80, la CFE creó grupos de protección ambiental integrados, principalmente, por ingenieros en las áreas de proyectos termoeléctricos, hidroeléctricos y geotermoeléctricos.

La CFE actualmente fomenta la cultura a favor del medio ambiente en sus distintas áreas y departamentos y efectúa acciones concretas para beneficio del entorno. Algunos de los proyectos más llamativos que se pueden mencionar de la CFE respecto del medio ambiente son el rescate, la protección y la reubicación de orquídeas; el rescate, reubicación y vigilancia del mono aullador en Chiapas; la protección de los murciélagos en Campeche; proyectos de rescate y preservación del águila pescadora en Sonora.

**Centro meteorológico**

El Centro Meteorológico de la CFE es un área especializada cuyo principal servicio es salvaguardar la vida de los trabajadores y la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad. La información que este centro proporciona sirve para programar las operaciones diarias de la CFE: desde dar mantenimiento a torres y líneas de transmisión hasta la planeación para enfrentar las posibles afectaciones de fenómenos meteorológicos de tiempo severo, como los ciclones tropicales.



Reubicación y vigilancia de monos aulladores

Desde el Centro Meteorológico se monitorean las 24 horas del día, los 365 días del año, las condiciones del clima de todo el país. Cuando se detecta un posible fenómeno que perjudicaría las instalaciones de la CFE, el centro avisa lo más pronto posible a las áreas correspondientes.

Para hacer el monitoreo meteorológico, una de las principales herramientas que se utiliza son las imágenes de satélite, que llegan a través de un receptor de imágenes. Se baja información de la red, se organiza y se interpreta para analizar los comportamientos de la superficie, los niveles altos y medios de la atmósfera, así como el comportamiento de temperatura de los días previos para pronosticar lo que sucederá en lo inmediato y hasta cinco días más adelante. Esta área multidisciplinaria está integrada por licenciados en ciencias de la atmósfera, geofísicos, físicos, matemáticos, ingenieros industriales, informáticos, ingenieros civiles e hidrólogos. Gracias a los instrumentos con los que trabaja y la capacidad de su personal, el Centro Meteorológico también hace proyecciones sobre el cambio climático en México. ●



Entrenamiento constante

## TEMPORADA DE HURACANES: ¡EVITA RIESGOS ELÉCTRICOS!

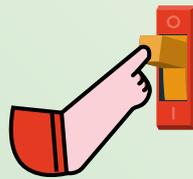


### CUIDADO CON EL FUEGO



Alista lámparas de mano y baterías. **No uses velas, causan incendios.**

**Desconecta tus aparatos eléctricos y guárdalos. En caso de inundación, baja el interruptor de toda tu casa.**



### CUIDADO CON EL AGUA



### CUIDADO CON EL VIENTO



**¡Aléjate de postes, líneas eléctricas y cables caídos! El agua y la electricidad, juntas, son letales. Repórtalos al 071 o @CFE\_Contigo.**

La CFE interrumpe el suministro eléctrico en zonas inundadas por instrucción de Protección Civil. **No intentes conectarte, es por tu seguridad.**

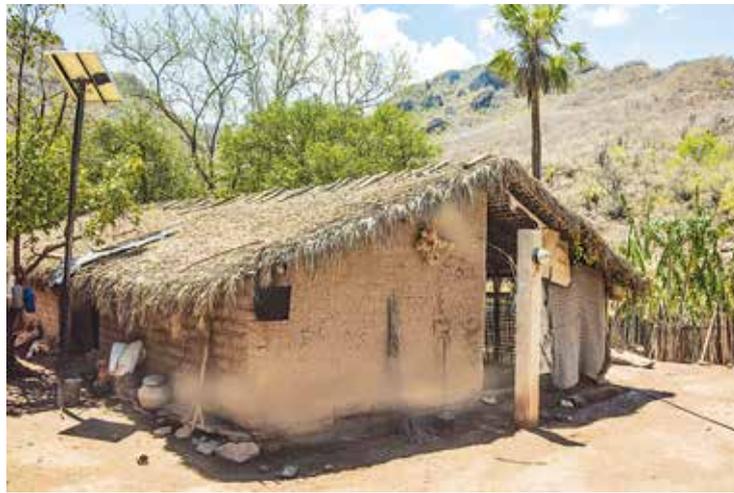
**Sigue las indicaciones de las autoridades. Tu vida es lo más importante.**

### NO RECONECTES



Mecanismo para disminuir la pobreza

# El reto de la electrificación rural



**E**n lo que va de 2022 conseguimos que 99.24 por ciento de México ya cuenta con servicio eléctrico. Las últimas décimas son las más difíciles, pero la meta es llegar al 100%, ya sea extendiendo las redes o entregando unidades de generación solar.

La electrificación de comunidades rurales y zonas marginadas se ha realizado de manera paulatina porque están alejadas de las redes generales de transmisión o distribución: un reto para la Comisión Federal de Electricidad.

Desde su creación, el objetivo prioritario de esta empresa pública ha sido la electrificación rural, y a pesar de los años y los avances, quedan comunidades enclavadas en las sierras que carecen de un servicio básico y fundamental para su bienestar: electricidad.

La historia de la electrificación rural se inicia en 1952, con la creación de las juntas estatales de electrificación. El Estado de México fue la primera entidad en firmar un convenio para favorecer a sus habitantes. En 1980 la CFE absorbe las juntas y crea la Unidad de Electrificación. En 1998 surge el Fondo de Aportaciones Federales para los Estados y Municipios.

Actualmente la CFE y la Secretaría de Energía, mediante el Fondo de Servicio Universal Eléctrico (FSUE) o de los programas del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, son los encargados de llevar energía eléctrica al último rincón del país.

Las comunidades Bavícora y Guaycora, en Sonora; Boquillas del Carmen Ocampo y San José de Carranza, en Chihuahua y Santa María del Mar, en Oaxaca, son de los casos más emblemáticos. Recientemente, la Sierra de Zongolica fue electrificada, pero esta vez con un proyecto pionero, a través de la perspectiva de género, así lo anunció la Unidad de Género de la CFE en febrero de 2021. Allá en Veracruz, las comunidades de Puerta Nueva, en San Andrés Tuxtla, y Hueyapan de Ocampo también se han visto beneficiadas.

## Los detalles: ¿qué es el FSUE?

El FSUE (creado a finales de 2014) cuenta con dos mecanismos de electrificación:

Extensión de redes: población a 5 kilómetros o menos de la red de distribución.

Panel solar: Población a más de 5 kilómetros de la red de distribución (comunidades aisladas).

Este instrumento electrifica comunidades rurales o zonas urbanas marginadas de hasta 2 mil 500 habitantes. La selección de las localidades se realiza mediante una evaluación que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, así como los gobiernos municipales, estatales y locales.

Con el FSUE se han construido, de 2017 a 2022, 7 mil 242 obras en beneficio de 773 mil 175 habitantes. Se han ampliado 4 mil 988 kilómetros-circuito de redes generales de distribución y 20 mil 672 transformadores de distribución.

En total, de 2019 a la fecha, se han realizado 8 mil 477 obras de electrificación en comunidades rurales y zonas urbanas marginadas del país, que han beneficiado a 923 mil 217 habitantes. Se han instalado 47 granjas solares para atender comunidades en áreas apartadas de las redes eléctricas que han favorecido a 3 mil 87 familias y 4 mil 533 módulos solares individuales que proporcionan electricidad a 17 mil 703 habitantes.

En el Programa Sectorial de Energía 2020-2024 (Prosener) también se establecen los mecanismos que permiten disminuir la pobreza energética de la población con rezago social y económico, entre ellos aumentar el nivel de electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, y fomentar la incorporación ordenada y sostenible de poblaciones y comunidades a la producción de energías con fuentes renovables. ●

Desde su creación, el objetivo prioritario de esta empresa pública ha sido la electrificación rural

De 2019 a la fecha, se han realizado 8 mil 477 obras de electrificación en comunidades rurales



Mercados internacionales avalan esfuerzo verde

# Van fideicomisos de CFE por energías limpias

## ¿Cómo pagará la CFE por las iniciativas que emprende?

La construcción de la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco, en Sonora, el proyecto piloto Hidrógeno Verde, y la repotenciación y modernización de las centrales de ciclo combinado, de combustión interna e hidroeléctricas serán financiados por dos fideicomisos.

Se trata de los fideicomisos de Energías Limpias núm. 10670 (Fiel) y de Proyectos de Generación Convencional núm. 10673 (FPGC), anunciados formalmente por la CFE en su consejo de administración el 15 de diciembre de 2021. Fueron constituidos como parte de los instrumentos financieros para invertir en sus seis empresas productivas subsidiarias de generación, sin comprometer su balance financiero. Canalizan recursos de la banca de desarrollo y de agencias internacionales.

Si la CFE fuera una empresa contaminante, como dice la persistente campaña en su contra, no calificaría a estos financiamientos en mercados internacionales.

El Fiel financia inversión en energías limpias: repotenciación y refaccionamiento hidrológico, proyectos geotérmicos y fotovoltaicos. Será con inversiones verdes como la CFE logrará 54 por ciento de la generación, el 46 por ciento restante será aportado por empresas privadas nacionales y extranjeras.

## Proyectos con fondos verdes

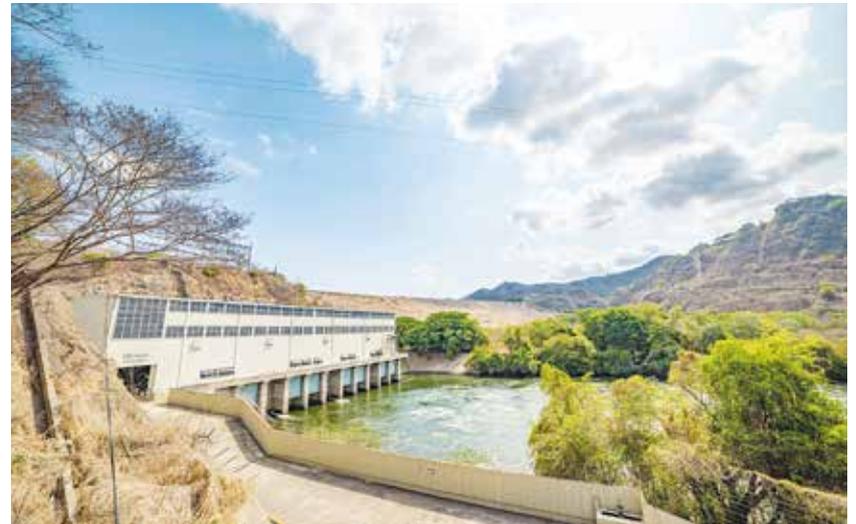
Con estos dos fideicomisos se mejorará la eficiencia de las centrales hidroeléctricas y se alargará su vida útil al modernizar y sustituir piezas, como turbinas, y se encaminará a sumar capacidad instalada para fortalecer el parque de generación de la CFE, particularmente en materia de energías limpias, para contribuir con las metas ambientales mundiales, inscritas en el Acuerdo de París.

Como dato, la CFE impulsa la generación de energías limpias y renovables, contrario a lo que señalan los críticos. Durante el periodo julio-junio de 2020 a 2022, la generación de energía limpia se incrementó. Por ejemplo, de 2021 a 2022 pasó de 317.5 TWh a 326.4 TWh.



La CFE impulsa la generación de energías limpias y renovables

Impulso a la generación hidráulica



La energía hidroeléctrica ya representa el 28.84 por ciento de la energía que la CFE inyecta al Sistema Eléctrico Nacional, en línea con la instrucción presidencial de impulsar la generación hidráulica del país, principalmente en el Sureste,

Entre las centrales que se verán beneficiadas están: Central Geotermoeléctrica Humeros Fase III; Central Fotovoltaica Puerto Peñasco Fases I, II, III y IV; repotenciación de las centrales hidroeléctricas La Villita, Caracol y Zimapán, mejora de eficiencia de la Central Hidroeléctrica Infiernillo, mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Humaya, equipamiento de la Central Hidroeléctrica Amata; así como las centrales Angostura, Encanto, Minas, Portezuelos I, Portezuelos II, Santa María, Malpaso, Mazatepec y Peñitas.

El Fideicomiso de Proyectos de Generación Convencional tiene por objeto modernizar centrales de ciclo combinado y de combustión interna, o bien, invertir en proyectos de transición energética.

Las centrales de ciclo combinado que recibirán recursos son: Salamanca, El Sauz II, Manzanillo III, Lerdo y San Luis Potosí; de combustión interna fueron seleccionadas Mexicali Oriente, Parque Industrial y Guadalajara I.

Todos los proyectos futuros de la CFE son verdes. Vemos por el bienestar de México, y transitamos a un porvenir más limpio. ¡No te dejes engañar! ●



Transformar y almacenar, moneda de cambio universal



# Guardar de forma eficiente la energía, el reto

Tras cada apagador, una enorme máquina late en precario equilibrio. Pocos se detienen a pensarlo, pero hay una línea directa entre su foco y un río moviendo turbinas, por ejemplo. O quizá entre su tablet y un reactor nuclear. Un sistema eléctrico es la pieza de tecnología más avanzada que ha producido la humanidad.

En cada momento, la red eléctrica debe generar y consumir electricidad en la misma cantidad. Integrar energías de fuentes intermitentes, como el sol y el viento (que a veces están, pero a veces no), es un reto para todos los sistemas eléctricos del mundo.

Un problema monumental requiere una solución a la misma escala: baterías con suficiente carga para energizar ciudades completas.

En los últimos 100 años la humanidad ha dado pasos agigantados en lo que a generación y suministro de luz eléctrica se refiere, pero todavía no es capaz de crear una forma eficaz para retenerla. Las baterías de ion-litio, que llevan la delantera en este propósito, la resguardan por lapsos cortos (días, como máximo); no obstante, las exigencias actuales demandan sistemas que funcionen por meses o años.

Con el calentamiento global aguardando a la vuelta de la esquina, las fuentes de generación sin emisiones de gases de efecto invernadero (como el sol y el viento) deben sustituir a las fósiles, y la ciencia se pregunta con preocupación cómo guardar eficientemente la energía que se suscita con ellas. De acuerdo con el Centro de Soluciones Climáticas y Energéticas (C2ES, por sus siglas en inglés) en el planeta sólo se almacena 2 por ciento de la energía que se produce.

## La energía y sus metamorfosis

El líder de proyectos de almacenamiento de energía de la Subdirección de Negocios de Redes de la CFE, el ingeniero Emmanuel Gómez, explica que –técnicamente– la mejor manera de retener la energía eléctrica es trans-

formándola en otros tipos, como la química o la mecánica. El principio es el mismo que se lee en *Energía y civilización. Una historia*, de Vaclav Smil: “La energía es la única moneda de cambio universal: sin transformación de energía no hay nada –nada de nada; *niet*–”. Algunas formas para transformar y almacenar la energía eléctrica –que se distinguen por su grado de desarrollo– son las siguientes:

El rebombeo, dice Emmanuel Gómez, se puede desarrollar en las centrales hidroeléctricas existentes de la CFE. Se requieren dos embalses, uno de ellos a una altura mayor. Cuando se deja caer el agua, ésta pasa por una turbina donde se genera la electricidad. Una vez que toda el agua acumulada ha caído se bombea nuevamente al tanque o embalse superior y se inicia el ciclo de nueva cuenta.

## ATERRIZAR LOS PROYECTOS

Por conducto de la Subdirección de Negocios de Redes, la CFE trabaja en dos proyectos de almacenamiento. En el primero colabora con Hydrogène de France, empresa de ingeniería dedicada a la construcción, operación y mantenimiento de centrales eléctricas, principalmente con tecnologías de almacenamiento basadas en hidrógeno, y con el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace).

El plan es diseñar un modelo social, económico y tecnológicamente viable para Baja California, la Península de Yucatán y Centro Bajío. El segundo es la donación de un sistema de almacenamiento con baterías de un parque fotovoltaico en desarrollo en Comondú, Baja California Sur.

El hidrógeno verde –en boga en meses recientes– se obtiene en un proceso llamado electrólisis, en el que el agua se separa en los elementos que la componen: hidrógeno y oxígeno. Cuando éstos se vuelven a unir generan una reacción intensa que se aprovecha para producir electricidad. Este ciclo continuo de composición y descomposición permite imaginar futuros limpios y asequibles. Es uno de los ejemplos más ilustrativos de que el almacenamiento puede ser sinónimo de ahorro.

Otro método (similar al anterior) ocurre cuando se mezclan dos o más productos químicos y desprenden calor; por ejemplo, al combinar sales como la sosa cáustica en un medio ácido (el vinagre, por citar un caso). De esta manera se aprovecha el calor producido para generar energía eléctrica cuando se requiera. El propósito se extiende a rubros como las baterías de plomo o las celdas de flujo, que atraen un interés cada vez mayor de científicos e institutos por sus bajos costos.

Por su parte, las baterías son dispositivos en los que la luz eléctrica se conserva en un espacio físico. Son la forma más popular de almacenamiento: las usamos a diario en nuestras computadoras, celulares, así como en los autos híbridos o totalmente eléctricos. Las granjas solares aisladas, que dotan de energía eléctrica a comunidades rurales en México, usan baterías. Y también las utilizará la planta fotovoltaica de Puerto Peñasco, Sonora, que proporcionará luz eléctrica a cerca de 4 millones de personas.

El sol alimenta las celdas de una granja solar, que transforman esa energía en electricidad. Una parte se resguarda en baterías. Cuando ocurre un evento que interrumpe el proceso, como el paso de una nube o el anochecer, éstas respaldan inmediatamente la falta de suministro, como cuando desconectamos nuestra computadora y se activa su batería sin que notemos la diferencia. ●

Laguna Verde, parte crucial del *mix* energético

# Tres décadas más de energía nuclear en México

Hace poco más de 30 años comenzó a operar la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde, desde entonces las comunidades aledañas recibieron con entusiasmo a esta planta, que actualmente ofrece energía limpia a cerca de 14 millones de usuarios. Este sentimiento se prolongará 30 años más: el pasado 25 de agosto de 2022 Laguna Verde recibió de manos de la Secretaría de Energía (Sener) y de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS) el permiso para que la Unidad 2 siga funcionando, lo que se suma al que obtuvo en julio de 2020 para la Unidad 1.

La renovación garantiza un impacto socioeconómico importante para la región, así como la confianza de que México impulsa su *mix* energético y se consolida como uno de los pilares de la energía nuclear en América Latina. “En 2009 –dice Héctor Cruz, subgerente de ingeniería de Laguna Verde– se valoró la posibilidad de construir nuevas unidades para producir electricidad con base en energía nuclear. Entonces se hicieron una serie de estudios y una de las conclusiones a las que se llegó es que en este tipo de energía por cada peso de inversión en la economía nacional se tiene un efecto multiplicador de 1.66”. A esto debe sumarse que la energía nuclear es, junto con la hidroeléctrica, la más limpia del país, y también una de las que mayor confiabilidad le ofrece al sistema.

En 2015 Laguna Verde entregó para revisión y aprobación de la CNSNS la solicitud de renovación de licencia para la U1 y U2. La CNSNS inició con el proceso de evaluación, incluyendo auditorías, inspecciones en la CNLV y requerimientos de información adicional, mismos que la CFE atendió en tiempo y forma, pero el compromiso no termina ahí: Laguna Verde tiene la responsabilidad de vigilar sus estándares de seguridad en todo momento.

En 2012, recuerda Héctor Cruz, un equipo de 12 personas de Laguna Verde hizo el primer contacto con la CNSNS para buscar la renovación de la licencia de operación por 30 años. A partir del marco regulatorio establecido por la CNSNS, Laguna Verde inició un proceso para demostrar que mantiene las funciones de seguridad de los equipos, sistemas y componentes.

Wendy Sosa, de la Subgerencia de Ingeniería, menciona que la solicitud de renovación de licencia es un documento de casi 2 mil hojas que contiene información de la planta, materiales, ambientes, efectos de envejecimiento y progra-



La seguridad en Laguna Verde pasa por estrictos protocolos

mas para gestionarlo. “Pasamos de tener 10 programas de componentes a 47, que se dividen en tres áreas: mecánicos, estructurales y eléctricos”. Con la renovación hay una garantía de que la seguridad en Laguna Verde alcanza los estándares más altos a nivel mundial y, por ello, puede seguir produciendo energía eléctrica.

“Una vez que entregamos la solicitud, dice Héctor Cruz, se inició un proceso de revisión donde atendimos más de 14 auditorías. Ante la importancia del proyecto, la CNSNS dispuso un grupo específico de auditores. Paralelamente a la revisión, se dio mantenimiento a estos equipos, sistemas o componentes, lo que significó un reto mayor. Capacitamos a técnicos de mantenimiento para que incorporaran nuevos aspectos a revisar. Estos compromisos implicaban tareas adicionales para garantizar la seguridad en Laguna Verde. El periodo de aprendizaje con el personal y la aplicación de sus nuevos conocimientos comenzó tres recargas antes de la fecha prevista con el fin de que los trabajadores tuvieran la experiencia adecuada en el momento que se requería”.

Hoy trabajan en Laguna Verde mil 400 personas que provienen fundamentalmente del puerto de Veracruz y de Xalapa. La mayoría de ellos se levantan cerca de las 4:30 de la madrugada para llegar con puntualidad a la central. La seguridad en Laguna Verde pasa por estrictos protocolos que se han modernizado con el avance de la tecnología. Héctor Cruz afirma: “Laguna Verde cuenta con un proceso que se llama obsolescencia (tanto proactiva como reactiva) que consiste

en detectar tendencias en el comportamiento de los sistemas para tomar acciones que aseguren que antes de que el equipo falle, éste se pueda sustituir o mantener”.

Jorge García, de la Subgerencia de Ingeniería, que también formó parte del equipo para la renovación de licencia, explica que hay procesos que han cambiado a favor de la seguridad: “A diferencia del pasado, cuando hacíamos pruebas a cables eléctricos, éstas sólo indicaban si la energía pasaba o no, ahora hacemos pruebas más sofisticadas e innovadoras a fin de realizar un diagnóstico al aislamiento para determinar de manera más precisa el grado de degradación y, en su caso, tomar acciones preventivas y correctivas para mantener la confiabilidad de los sistemas. Otro caso son las inspecciones que se realizan a la condición de estructuras y componentes, las cuales se llevan a cabo con diversos métodos, desde inspecciones visuales directas hasta inspecciones remotas haciendo uso de herramientas tecnológicas como cámaras y boroscopios, que nos ayudan a efectuar estas actividades en áreas de difícil acceso”.

Alrededor del mundo hay más de 400 reactores nucleares operando para generar energía eléctrica. Francia, una de las potencias en el rubro, produce cerca de 75 por ciento de su electricidad con esta fuente de energía. En la actualidad se construyen 50 reactores más para este propósito.

La energía nuclear en México significa 18 por ciento de la capacidad total de su sistema eléctrico. ●

Prosperidad regional, meta de la alianza con la IP



## Gasoducto, puerta al Sureste

Algunos en México lamentan que el Sureste exista, repiten que sólo genera costos, tuitean que es algo así como un lastre y rumian su pesar en días grises, como escondidos del sol.

Andar los caminos del sureste no es fácil ni para cualquiera. En Oaxaca, son tan difíciles que en cada parada venden remedios para el mareo, pero en Chiapas son más escarpados todavía. En Tabasco hay tanta agua que se necesitaron tres presas monumentales para contenerla. La Península de Yucatán está más lejos de lo que parece, separada del centro por cientos de kilómetros de selvas y terreno difícil, donde el mar, la humedad y las plantas carcomen todo.

Sus problemas geográficos, sin embargo, no son insalvables, con inversión pública puede detonarse el crecimiento económico de una región cuyo potencial permanece desaprovechado.

La Comisión Federal de Electricidad, a través de su filial CF Energía, selló una alianza con TC Energía para desarrollar un ducto marino de 4 mil 500 millones de dólares que llevará gas natural desde Tuxpan hasta Coatzacoalcos para luego seguir a Paraíso, Tabasco, y desde ahí a la Península de Yucatán, donde abastecerá a la industria y alimentará nuevas plantas de generación eléctrica, que fortalecerán su sistema eléctrico y, al contar con acceso a combustibles baratos, podrá asegurar tarifas bajas en el recibo de luz.

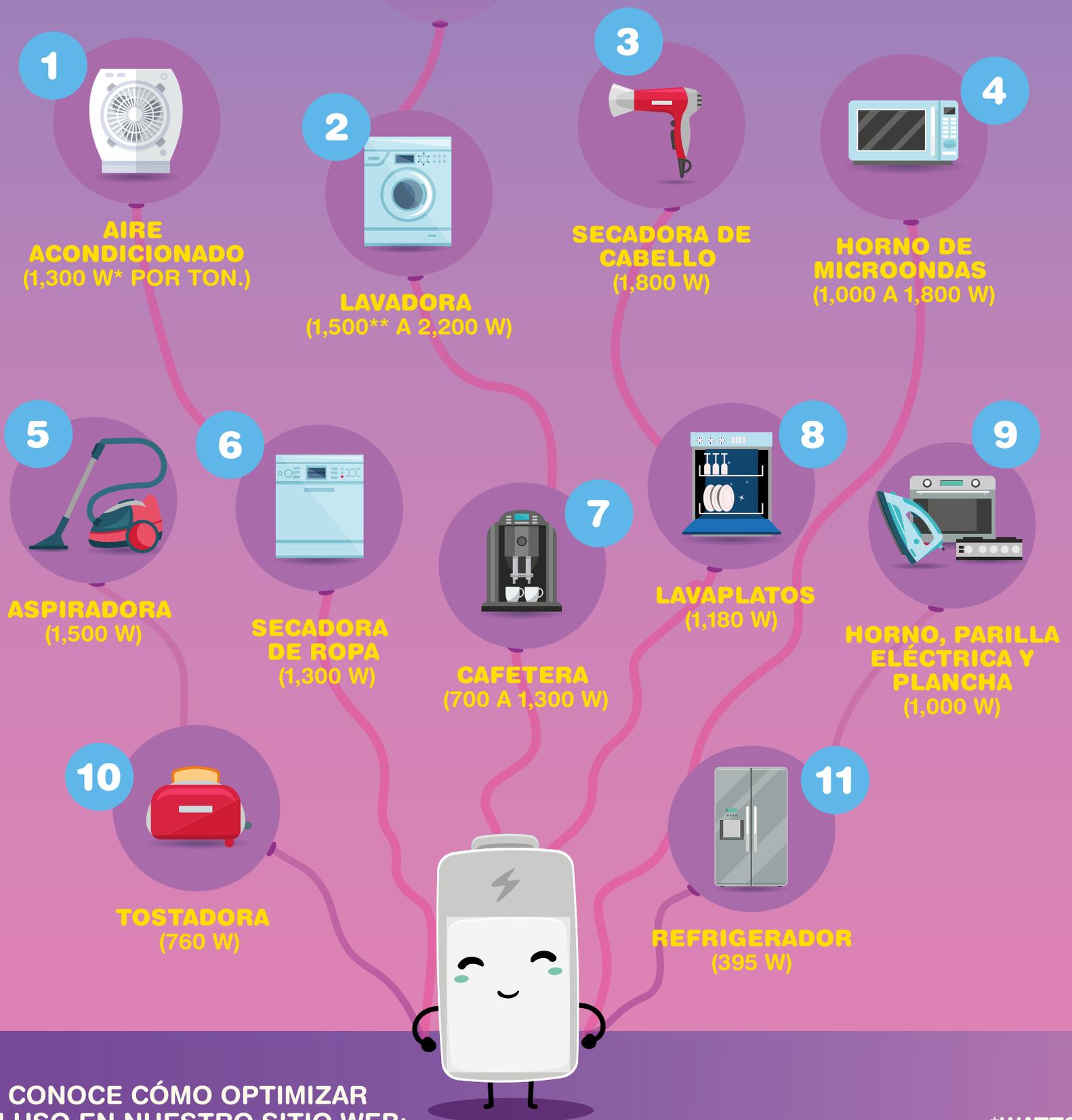
La misma alianza estratégica permitirá asegurar el suministro confiable y continuo de gas natural a una planta de licuefacción en Salina Cruz, Oaxaca, desde donde podrá transportarse a Coatzacoalcos, Veracruz, abriendo una ruta al comercio veloz de gas natural de Asia para Europa, justo cuando en el Viejo Continente están buscando sustitutos para el que compraban a Rusia.

Corresponde a la CFE, como empresa pública al servicio de los mexicanos, preparar el camino para futuras inversiones en el Sureste de México. Por décadas la región fue ignorada por los inversionistas, pero su potencial de crecimiento es real y atractivo. La alianza CFE-TC Energía tiene la prosperidad de México como propósito medular y levantará infraestructura energética para beneficiar a varias generaciones de mexicanos.

La CFE no está cerrada a la inversión extranjera, ni a las alianzas con el sector privado. El Sureste no está condenado a crecer menos que otras regiones, sólo ha estado abandonado. No está llamado a ser ningún lastre, sino a volverse el motor que nos impulse un futuro donde no falte trabajo ni oportunidad en ninguno de sus rincones.

Con alianzas estratégicas, la CFE dará a México la energía con que podrá sortear los agrestes caminos del Sureste y, por fin, alcanzar todo su potencial económico. ●

# CONOCE LOS APARATOS QUE MÁS ELECTRICIDAD CONSUMEN EN TU HOGAR



CONOCE CÓMO OPTIMIZAR  
SU USO EN NUESTRO SITIO WEB:

[www.CFE.mx](http://www.CFE.mx)

\*WATTS  
\*\*EL NÚMERO DE WATTS CORRESPONDE  
A UNA HORA DE USO.