SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

05 ENERGÍA SOSTENIBLE

CONECTADOS PARA LA PRESTACIÓN DE UN SERVICIO ELÉCTRICO DE CALIDAD, SEGURO Y EFICIENTE

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

EJES PARA EL LOGRO DE LA ENERGÍA SOSTENIBLE

El valor de una energía segura, eficiente y sostenible

INTERCONEXIONES ENTRE SISTEMAS

Refuerzo de las interconexiones para mejorar la seguridad de suministro, conseguir una mayor integración de renovables y reducir costes para el sistema eléctrico en su conjunto.

Puesta en servicio del doble enlace Mallorca-Ibiza

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Desarrollo de iniciativas orientadas a lograr una gestión más eficiente del sistema eléctrico en los ámbitos de la gestión de la demanda, del almacenamiento de energía o de las redes inteligentes.

Desarrollo de proyectos para mejorar la eficiencia del sistema (PERFILA, ALMACENA,...)

43.664
km
DE CIRCUITO DE LÍNEAS EN SERVICIO

INTEGRACIÓN DE RENOVABLES

Integración segura de energías renovables para contribuir tanto a la reducción de las emisiones contaminantes como a la disminución de la dependencia energética exterior.

40,8 % de la demanda eléctrica cubierta con renovables

DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA RED DE TRANSPORTE

Construcción de nuevas instalaciones para aumentar la capacidad de transporte, reforzar el mallado de la red y posibilitar las conexiones entre sistemas eléctricos.

674 km de circuito de nuevas líneas y **61 nuevas posiciones** de subestación

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Incorporación de nuevas tecnologías innovadoras para mejorar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad del sistema eléctrico.

76 proyectos de I+D+i
8,6 M€ de inversión

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

CALIDAD Y SEGURIDAD DEL SUMINISTRO / G4-DMA

La estrategia de la Unión Europea sobre la 'Unión de la energía' tiene como objetivo final impulsar la seguridad energética, la sostenibilidad y la competitividad del mercado de la energía.

Red Eléctrica, como transportista y operador del sistema eléctrico español, tiene la responsabilidad de contribuir a hacer viables los objetivos de la Política energética en cuanto a la prestación de un suministro eléctrico seguro, eficiente y sostenible.

Por ello, todas nuestras actuaciones están orientadas de alguna manera a hacer realidad el compromiso de la Unión Europea con los objetivos energéticos y con la lucha contra el cambio climático. En esta línea, destaca la propuesta legislativa anunciada en 2016, conocida como *'Winter Package'*, para el logro de una energía limpia para todos los europeos. Esta propuesta normativa supone un paso más en la transición hacia una energía limpia iniciada en 2015 con la definición de la estrategia de la Unión Europea sobre la 'Unión de la Energía'. Una estrategia que se desglosa en cinco dimensiones estrechamente relacionadas entre sí, cuyo objetivo final es impulsar la seguridad energética, la sostenibilidad y la competitividad del mercado de la energía.

Dimensiones de la estrategia sobre la 'Unión de la Energía'

1. **Reducir** la dependencia energética y aumentar la solidaridad energética.
2. **Lograr un mercado europeo** de la energía plenamente integrado.
3. **Fomentar la eficiencia energética** como medio para moderar la demanda.
4. **Descarbonizar** la economía.
5. **Aumentar la investigación,** la innovación y la competitividad.

PROPUESTA
LEGISLATIVA 2016

WINTER PACKAGE
PARA EL LOGRO DE UNA ENERGÍA LIMPIA

Dentro del compromiso de la UE contra el cambio climático

En la sección 'Actividades' de la web corporativa.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Desarrollo sostenible de la red de transporte

Planificación de infraestructuras eléctricas / EU10

La Planificación de infraestructuras vigente, aprobada por el Consejo de Ministros en octubre de 2015, abarca un periodo de seis años y es de carácter vinculante para Red Eléctrica.

Esta Planificación recoge los proyectos de nuevas infraestructuras de la red de transporte necesarias para garantizar el suministro eléctrico en todo el territorio nacional, considerando los aspectos de eficiencia económica y sostenibilidad del sistema eléctrico. Además, en los análisis realizados se ha tenido en cuenta la viabilidad física, tecnológica y ambiental, priorizando entre aquellas alternativas que permiten un mejor aprovechamiento de la red existente. Como novedad, la Planificación también incluye un anexo, no vinculante, para aquellas instalaciones consideradas necesarias con horizonte posterior a 2020, de manera que pueda iniciarse su tramitación administrativa.

Un aspecto fundamental de esta Planificación es el desarrollo de las **interconexiones entre sistemas eléctricos:** interconexiones internacionales, enlaces entre sistemas insulares y conexiones entre la Península y los sistemas eléctricos no peninsulares.

PLANIFICACIÓN
2015-2020

4.554
M€
INVERSIÓN TOTAL ESTIMADA

En el desarrollo de nuevas infraestructuras eléctricas

En este ámbito destaca la **interconexión España-Francia** por su gran influencia en la calidad y seguridad del sistema español y en la integración de las energías renovables en la Península Ibérica. Asimismo, la necesidad de incrementar la capacidad de esta interconexión es para la Comisión Europea una de las prioridades en materia de electricidad, con el propósito de conseguir los objetivos energéticos que permitan el acceso a una energía sostenible, competitiva y segura.

En este sentido, para mejorar la interconexión España-Francia, se incluye en el horizonte 2015-2020 un desfasador en la línea Arkale-Argia 220 kV (previsto para 2017). Sin embargo, el conjunto de actuaciones que permite un incremento significativo de la capacidad de intercambio se recoge más allá del año 2020 debido a su gran envergadura: una interconexión submarina en corriente continua por el golfo de Vizcaya y dos interconexiones por los Pirineos, una por Navarra y otra por Aragón. Respecto de la **interconexión con Portugal** se incluye un proyecto en la zona de Galicia, entre Fontefría y Vilafría para el año 2017.

EJES DE LA PLANIFICACIÓN
DE LA RED DE TRANSPORTE / 2015-2020

PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Aprobada en octubre de 2015, abarca un periodo de seis años y es de carácter vinculante para Red Eléctrica.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

En cuanto a las **interconexiones entre sistemas insulares,** se incluyen once nuevos enlaces entre islas que permitirán conectar sistemas aislados o reforzar conexiones existentes, lo que supondrá un incremento de la seguridad de suministro y la reducción de los costes de generación. De los enlaces indicados, ocho corresponden al periodo 2015-2020: cinco en las islas Baleares (de los que ya se han puesto en servicio los dos enlaces entre Mallorca e Ibiza) y tres en las islas Canarias.

Finalmente, en lo que respecta a las **interconexiones de la Península con los sistemas eléctricos no peninsulares,** se incluye un enlace con Ceuta previsto para el año 2020 y un segundo enlace con Mallorca para un periodo posterior al año 2020. Ambas instalaciones permitirán reducir los costes de generación y mejorar significativamente la garantía de suministro en los sistemas de Ceuta y de las islas Baleares.

PLANIFICACIÓN
INFRAESTRUCTURAS
2015-2020

NUEVAS
INTERCONEXIONES
CON FRANCIA
Y PORTUGAL

Incremento de la capacidad de intercambio

LA PLANIFICACIÓN incluye en el periodo 2015-2020 ocho enlaces entre islas: cinco en Baleares y tres en Canarias; además de un enlace entre la Península y Ceuta.

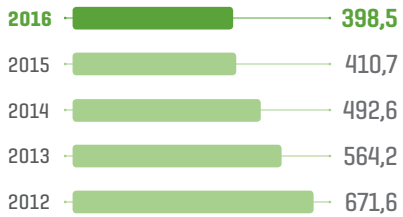
Por otra parte, esta Planificación recoge, de manera indicativa, tanto la previsión del consumo eléctrico en el periodo de Planificación 2015-2020 como el **análisis de la cobertura de la demanda,** donde se evalúa si la generación prevista permite cubrir dicha previsión de demanda. En este sentido, la estructura de generación continuará la transformación registrada en los últimos años, aumentando el predominio de las energías renovables y del gas natural, frente al carbón y la energía nuclear, con una mejora significativa de la eficiencia asociada, en términos de energía primaria.

Respecto a la fiabilidad de la cobertura de la demanda peninsular se adopta un índice mínimo de cobertura del 1,1 (calculado como el cociente entre la potencia neta disponible en el sistema y la punta de demanda media horaria prevista) como cifra que garantiza adecuadamente la cobertura de la demanda del sistema en situación de punta extrema, considerando las principales incertidumbres como la variabilidad de generación renovable. Bajo estas hipótesis, la Planificación no prevé la necesidad de potencia adicional para cubrir las puntas de demanda en el horizonte 2015-2020.

Construcción de la red de transporte / EU4

En 2016 las inversiones en la red de transporte han respondido, básicamente, a la resolución de restricciones técnicas, al mallado de la red, a la ejecución de proyectos singulares de interconexión internacional e interconexiones submarinas entre islas y a la necesidad de asegurar la seguridad del suministro y la fiabilidad de la red.

INVERSIÓN EN LA RED DE TRANSPORTE M€



SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

En este ejercicio se han puesto en servicio 674 km de circuito de nuevas líneas y 61 nuevas posiciones de subestación, y además se ha aumentado la capacidad de transformación en 600 MVA, con una inversión conjunta en la red de transporte de 398,5 millones de euros.

Las actuaciones mediante las cuales se lleva a cabo la mejora de la red de transporte se clasifican en dos tipos: estructurales y de conexión, donde se incluyen cada una de las siguientes motivaciones:

Actuaciones estructurales

- Resolución de restricciones técnicas.
- Seguridad de suministro.
- Fiabilidad.
- Conexiones internacionales, interconexiones entre islas y conexiones Península-sistemas no peninsulares.

Actuaciones de conexión

- Desarrollo de la red asociada al programa de red ferroviaria de alta velocidad.
- Apoyo a la distribución y nueva demanda de grandes consumidores, principalmente industriales.
- Evacuación de generación convencional y renovable.
- Conexión de instalaciones de almacenamiento de energía.

Durante 2016 las **actuaciones estructurales** más significativas llevadas a cabo en el desarrollo de la red de transporte han sido, por grandes ejes, los siguientes:

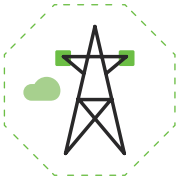
- **Eje Asturias-Galicia:** la finalidad de este eje es garantizar la seguridad y calidad del suministro, creando una infraestructura de transporte a 400 kV, mediante la incorporación de 361 km de circuito, 46 posiciones de subestaciones y 3 transformadores.

El objetivo principal es conectar el norte de Galicia y oeste del Principado de Asturias con el fin de atender las previsiones de consumo de esta zona y facilitar la evacuación de nueva generación prevista. Con ello se cerrará el eje del Cantábrico, para que zonas excedentarias como Galicia y Asturias puedan evacuar su energía a otras regiones deficitarias. Gran parte de este eje se puso en servicio antes de 2011. En 2016 se ha puesto en servicio la línea Boimente-Pesoz de 163 km.

- **Eje Aragón-Levante:** tiene como objetivo la resolución de restricciones técnicas y permitir la evacuación hacia Castellón de la energía eólica procedente de Aragón. El eje enlaza las subestaciones de Aragón, Fuendetodos, Muniesa, Mezquita, Morella y Mudéjar mediante una red de 414 km de circuito,

Las principales inversiones en la red de transporte de energía eléctrica se han destinado a conectar las islas y a la seguridad y fiabilidad de la red.

CONSTRUCCIÓN DE LA RED 2016



674 km
DE CIRCUITO DE NUEVAS LÍNEAS

61 nuevas posiciones de subestación

EJE ASTURIAS-GALICIA

La línea Boimente-Pesoz, con 163 km, se ha incorporado en 2016 al eje de conexión entre el norte de Galicia y el oeste de Asturias.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

31 posiciones y un transformador. En 2016 se ha puesto en servicio la línea Mezquita-Morella de 243 km de circuito.

- **Eje Godelleta:** tiene la finalidad de resolución de restricciones técnicas de 400 kV y 220 kV en la provincia de Valencia. La construcción de la subestación de Godelleta y las líneas de entrada/salida asociadas facilitarán la evacuación de la generación de Aragón, a la vez que se permite obtener un nuevo punto de apoyo desde la red de 400 kV a la red de 220 kV que alimentará Valencia capital. En 2016 se ha puesto en servicio la subestación de Godelleta 400/220 kV y dos de las tres entrada/salida asociadas que forman el eje.

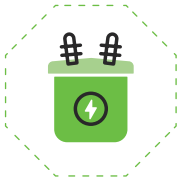
- **Eje Torremendo:** su objetivo es resolver el déficit de mallado de red en el nivel de 220 kV de Murcia y Alicante, y así solventar el riesgo de pérdidas de suministro. Esta infraestructura reforzará el eje costero de 220 kV, que discurre paralelo a la costa, desde el que se alimentan numerosos núcleos en los que ha habido un incremento muy importante de la demanda en los últimos años. El refuerzo se realizará a través de la subestación existente en San Miguel de Salinas, perteneciente a dicho eje, mediante la construcción de la línea Torremendo-San Miguel de Salinas 220 kV y la subestación Torremendo 220/400 kV que conectará el eje costero a la línea existente Nueva Escombreras-Rocamora 400 kV. En 2016 se ha avanzado en la construcción del eje con la puesta en servicio de la subestación de Torremendo, la entrada/salida asociada y línea Torremendo-San Miguel de Salinas.

- **Eje Sabinal:** el refuerzo de este eje permite incrementar la seguridad y garantía de suministro y mejorar la fiabilidad del sistema eléctrico de Gran Canaria. En 2016 se ha puesto en servicio la subestación de Sabinal y las líneas de entrada/salida asociadas.

- **Interconexiones con Francia:** en 2016 se ha trabajado en la proyección de tres nuevas interconexiones con el objetivo de aumentar la capacidad de transporte de energía con Europa a través del país galo: interconexión submarina a través del golfo de Vizcaya, interconexión transpirenaica Cantegrit–Navarra e interconexión transpirenaica Marsillon-Aragón. Todas estas actuaciones tienen fecha de puesta en servicio esperada posterior a 2020.

- **Interconexión Mallorca-Ibiza:** este enlace tiene como objetivo terminar con el aislamiento eléctrico de Ibiza, además de ahorrar costes para el sistema y favorecer la competencia en la generación de energía en las islas. En 2015 se puso en servicio el primer cable del enlace y en 2016 se ha obtenido el acta de puesta en servicio del tendido marino del segundo cable de la interconexión. Con ello se consolida el proceso de integración eléctrica de todo el archipiélago balear y su conexión con la Península.

CAPACIDAD DE
TRANSFORMACIÓN



600
MVA

Más en 2016

EJE TORREMENDO

Reforzará el eje costero entre Murcia y Alicante cuya demanda se ha incrementado en los últimos años.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

El enlace submarino Mallorca-Ibiza finalizado en 2016 termina con el aislamiento eléctrico de las islas de Ibiza y Formentera.

RED DE TRANSPORTE PENINSULAR Y NO PENINSULAR / EU4

	2012	2013	2014	2015	2016 [1]
km de circuito de 400 kV	20.109	20.639	21.094	21.184	**21.620**
km de circuito de 220 kV	18.779	19.053	19.192	19.386	**19.496**
km de circuito de 150-132-110 kV	272	272	272	398	**523**
km de circuito de <110 kV	2.014	2.014	2.014	2.022	**2.025**
Total km de circuito	**41.174**	**41.978**	**42.572**	**42.989**	**43.664**
Posiciones de 400 kV	1.319	1.374	1.394	1.441	**1.458**
Posiciones de 220 kV	2.936	3.026	3.077	3.124	**3.150**
Posiciones de 150-132-110 kV	52	52	52	84	**90**
Posiciones de <110 kV	743	745	769	779	**791**
Total posiciones en subestaciones	**5.050**	**5.197**	**5.292**	**5.428**	**5.489**
Transformación (MVA) [2]	**78.629**	**81.289**	**83.939**	**84.544**	**85.144**

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.
[2] El ejercicio 2016 incluye únicamente el número de MVA de transformación declarado en ese año.
Datos acumulados a 31 de diciembre de cada año.

KILÓMETROS DE CIRCUITO DE LÍNEAS [1]

Datos acumulados a 31 de diciembre 2016

	Península	Baleares	Canarias	Total
Líneas aéreas (km)	39.757	1.061	1.080	41.898
Cable submarino (km)	265	540	30	835
Cable subterráneo (km)	516	171	244	930
Total	**40.538**	**1.772**	**1.354**	**43.664**

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

CABLE SUBMARINO

835 km

DE CIRCUITO DE LÍNEAS EN TOTAL

Sistema peninsular y sistemas insulares

Dentro de las **actuaciones de conexión** desarrolladas en 2016 destacan: la instalación de dos posiciones en la subestación de Regoelle y una posición en la subestación de Cristóbal Colón, todas ellas necesarias para la evacuación de generación renovable.

Además, se ha trabajado en otros proyectos relevantes como: el desfasador de Arkale (País Vasco), la línea Campanario-Ayora de 34,3 km de circuito y la E/S Gavarrot de la línea Begues-Santboi de 4,3 km de circuito.

Mantenimiento de la red de transporte

Red Eléctrica tiene la misión de garantizar que las instalaciones de la red de transporte se encuentran en condiciones óptimas de disponibilidad y fiabilidad, mediante la aplicación de políticas de mantenimiento responsables, eficientes y seguras. Para ello, de acuerdo con el Plan estratégico de la empresa, anualmente se establece un programa de mantenimiento en el que se recogen todas las actividades y recursos necesarios para garantizar la continuidad del suministro eléctrico.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Durante el año 2016, las actuaciones más importantes han sido las siguientes:

- Se ha continuado con el establecimiento de **herramientas de ciberseguridad** para mejorar el acceso seguro a los equipos electrónicos de la red de transporte.

- Además, se han seguido desarrollando varios proyectos de **innovación tecnológica:**
  - > Un análisis sobre la resiliencia de las infraestructuras de transporte con el fin de evaluar la capacidad de la compañía para hacer frente a riesgos o situaciones imprevistas de una manera dinámica, flexible y creativa, dando una respuesta positiva ante fenómenos que afecten gravemente a la capacidad de suministro y a la recuperación de las instalaciones.
  - > La instalación de dispositivos remotos para controlar incendios cercanos a las líneas eléctricas y como elemento disuasorio de la nidificación por ultrasonidos.
  - > La inspección de líneas eléctricas mediante la restitución con métodos fotogramétricos de imágenes obtenidas desde un avión.
  - > El diseño de herramientas para la optimización del tratamiento de la vegetación y la utilización de los vehículos aéreos no tripulados para la inspección de líneas aéreas.

- En el del ámbito de nuestro compromiso con la **excelencia en el desarrollo de las actividades:**
  - > Se ha seguido mejorando la eficiencia en las actividades de mantenimiento de instalaciones, mediante la implantación de técnicas de mantenimiento inteligente, monitorizando y analizando los parámetros técnicos más relevantes de equipos y sistemas para asegurar la fiabilidad de las instalaciones.
  - > Se ha continuado con el funcionamiento del turno 24x7 para la atención permanente a los clientes externos relacionados con el negocio de telecomunicaciones.

- Dentro del **compromiso con la sostenibilidad,** con el fin de aumentar la fiabilidad y la calidad de nuestras instalaciones:
  - > Se han realizado inspecciones termográficas en todas las instalaciones, así como inspecciones visuales mensuales para asegurar el buen estado de las subestaciones. Asimismo, se ha realizado la inspección anual del 100% de las líneas subterráneas con el fin de

Proyecto MAR

Dentro de la actividad de mantenimiento, se desarrolla la actividad de adecuación de la integración de los activos adquiridos a las empresas eléctricas, especialmente los adquiridos en los sistemas insulares, dotándolos de los estándares de calidad establecidos en la empresa. Al cierre de 2016, se han integrado el 80% y 89% de las posiciones adquiridas en los sistemas de Baleares y Canarias, respectivamente. Además, se ha constatado que la puesta en servicio del sistema óptico de telecomunicaciones para la interconexión submarina Mallorca-Ibiza, ha mejorado sustancialmente la red de telecomunicaciones del sistema balear.

INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA

IMPLANTACIÓN DE TÉCNICAS DE
MANTENIMIENTO INTELIGENTE

Monitorizando los parámetros técnicos más relevantes de las instalaciones

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

garantizar que no existen impactos negativos en su entorno.

- Se han sustituido un elevado número de apoyos, tanto en la Península como en las islas.
- Se ha continuado con el plan a largo plazo de instalación/sustitución de aislamiento compuesto en líneas aéreas.
- Se ha mantenido una fuerte inversión para hacer recubrimientos medioambientalmente responsables en las instalaciones.

Calidad de servicio / EU28 / EU29

Los indicadores de calidad de servicio ponen de manifiesto un año más el alto grado de seguridad y calidad de suministro proporcionado por las instalaciones de Red Eléctrica, situándose muy por debajo del valor de referencia prefijado en la normativa vigente. No obstante, en el caso de la red de transporte del sistema eléctrico canario han acaecido una serie de incidentes que han producido un incremento de los indicadores de calidad de servicio asociados a la continuidad de suministro (ENS y TIM).

CALIDAD
DE SERVICIO

98,32
%
DE DISPONIBILIDAD

En la red de transporte peninsular

Este incremento en dichos indicadores se asocia principalmente a dos incidentes que tuvieron lugar en la isla de Fuerteventura, y que debido a la topología de red de la zona han supuesto un mayor impacto, con una energía no suministrada de 374,77 MWh, lo que supone, un 82 % del total de la ENS y TIM en la red de transporte canaria. En todo caso, la Planificación de la red de transporte 2015-2020 incorpora nuevos desarrollos orientados a minimizar el impacto de las potenciales perturbaciones en la red de transporte sobre la continuidad del suministro en el sistema eléctrico canario.

INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO

	2012	2013	2014	2015	2016 (*)
Red de transporte peninsular					
Disponibilidad de la red (%)	97,78	98,20	98,18	97,92	**98,32**
Energía no suministrada (ENS) (MWh)	113	1.126	204	53	**67**
Tiempo de interrupción medio (TIM) (Min.)	0,238	2,403	0,441	0,112	**0,141**
Red de transporte balear					
Disponibilidad de la red (%)	98,07	97,96	98,00	96,86	**96,92**
Energía no suministrada (ENS) (MWh)	7	80	13	29	**0,30**
Tiempo de interrupción medio (TIM) (Min.)	0,678	7,366	1,205	2,662	**0,027**
Red de transporte canaria					
Disponibilidad de la red (%)	98,91	98,30	98,37	96,74	**98,09**
Energía no suministrada (ENS) (MWh)	224	72	148	150	**457**
Tiempo de interrupción medio (TIM) (Min.)	13,250	4,380	9,040	9,078	**27,436**

(*) Los valores del año 2016 están pendientes de auditoría externa. Los indicadores de continuidad de suministro a partir de 2012 incluyen la valoración de la influencia de incidentes sujetos a expediente administrativo en curso.

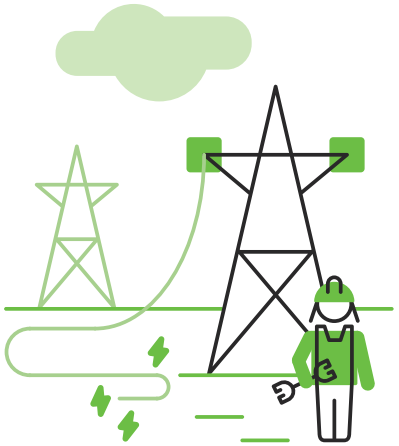
SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Red Eléctrica cuenta con instalaciones móviles capaces de dar respuesta inmediata en cualquier zona del territorio nacional.

Gestión de contingencias / G4-DMA

Planificación y respuesta ante emergencias y desastres

Red Eléctrica dispone de sistemas y metodologías que permiten gestionar de una manera eficiente las contingencias que se pudieran producir en la compañía. Estos sistemas se desarrollan en una serie de documentos normativos que regulan las actuaciones en caso de emergencias de carácter operativo. Su aplicación en las situaciones de crisis se complementa con desarrollos de instalaciones móviles, capaces de dar respuesta inmediata en cualquier zona del territorio nacional, orientadas a garantizar la calidad y continuidad del suministro. Estas acciones se complementan con planes de actuación ante contingencias del sistema eléctrico denominados Planes de reposición del servicio, que muestran de forma detallada las acciones precisas para restablecer el suministro de energía en condiciones de seguridad para el sistema.



Asimismo, la empresa cuenta con un centro formativo específico denominado Escuela de Operación, en el que se prepara a los técnicos que componen los centros de control eléctrico en simulaciones de reposición y recuperación del servicio. Igualmente, desarrolla campañas de concienciación en seguridad para difusión general y elabora cursos de formación específicos en seguridad para determinados empleados.

ESCUELA
DE OPERACIÓN

CENTRO FORMATIVO
ESPECÍFICO PARA TÉCNICOS DE CENTROS DE CONTROL

Desarrollo de campañas y cursos de formación en seguridad

PLANES DE REPOSICIÓN DEL SERVICIO
Acciones precisas de operación del sistema para restablecer el suministro de energía en condiciones de seguridad para el sistema.

Simulacro internacional de reposición del servicio eléctrico

El 15 de noviembre de 2016, los operadores de España, Portugal y Francia han llevado a cabo un ejercicio conjunto de reposición del servicio eléctrico tras un simulacro de apagón generalizado en la Península Ibérica y en parte del sur de Francia. El simulacro ha permitido validar los Planes de reposición del servicio del sistema eléctrico peninsular, así como los planes de apoyo conjunto del sistema español con los sistemas portugués y francés, además de servir de entrenamiento de los equipos involucrados en situaciones extraordinariamente excepcionales.

Junto a los operadores de Red Eléctrica de España (REE), de Redes Energéticas Nacionais (REN), de Portugal, y de Réseau de Transport d'Électricité (RTE), de Francia, han participado operadores de quince empresas generadoras y distribuidoras, así como el Centro Nacional para la Protección de las Infraestructuras Críticas (CNPIC), el Centro Permanente de Información y Coordinación de la Secretaría de Estado de Seguridad (CEPIC), y las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Con fecha 30 de junio de 2014, a propuesta de la Secretaría de Estado para la Seguridad, Red Eléctrica es designada Operador Crítico según el procedimiento 1/2014, instruido por el Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (CNPIC). Como consecuencia de ello y para adecuarse a la Ley 8/2011 sobre Protección de Infraestructuras Críticas y su normativa de desarrollo, la compañía acomete la creación de los planes que demanda la citada ley:

- **Plan de Seguridad del Operador (PSO),** que marca las directrices a seguir por la compañía en la protección de estas instalaciones.

- **Plan de Protección Específico (PPE),** desarrollado por la empresa para cada una de las instalaciones designadas por la Secretaría de Estado de Seguridad.

Dentro del sistema de protección de infraestructuras críticas, la Secretaria de Estado de Seguridad ha elaborado la instrucción nº 5 / 2011, por la que se establece un protocolo de comunicaciones entre operadores eléctricos, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y la Secretaria de Estado de Seguridad, en caso de incidente de carácter terrorista en las instalaciones catalogadas como críticas.

La elaboración de los Planes de Protección Específicos para cada una de las infraestructuras críticas se realiza sin perjuicio del obligado cumplimiento de lo exigido por el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia o cualquier otra reglamentación sectorial específica que le sea de aplicación. Por este motivo y de forma añadida, desde el departamento de Seguridad y Salud se elaboran otros documentos que complementan la cobertura de contingencias operativas y abarcan todo el espectro de contingencias posibles como son las que afectan a las personas y/o al medioambiente. Estas otras normas contemplan actuaciones ante situaciones causadas por pandemias, la evacuación de edificios e instalaciones de la compañía, así como planes de autoprotección de edificios, instalaciones y subestaciones de la empresa.

En 2014 Red Eléctrica es designada Operador Crítico por el Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (CNPIC).

PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS

RED ELÉCTRICA DISPONE DE

PLANES DE PROTECCIÓN ESPECÍFICOS

En caso de incidente grave o emergencia

PLAN DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad del Operador establece las directrices de protección de las instalaciones que debe seguir la compañía.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Pérdidas en la red de transporte / G4-DMA / EU12

El transporte de energía eléctrica conlleva irremediablemente unas pérdidas de energía en la red. Esto significa que para satisfacer un determinado consumo final se hace preciso una generación algo superior. Por lo tanto, las pérdidas en la red de transporte son la diferencia entre la energía generada y le energía demandada para su distribución.

Existen diversos factores que generan las pérdidas: el efecto Joule [1], el efecto corona y los consumos propios de las subestaciones eléctricas necesarios para su correcto funcionamiento. De todos ellos, el más relevante es sin duda el efecto Joule asociado al paso de corriente por los conductores. Las pérdidas de la red de transporte dependen de la distancia entre los puntos de generación y consumo (principalmente), el *mix* de generación, el tamaño de la red de transporte, los niveles de tensión, los intercambios internacionales y el comportamiento de la demanda (cantidad de energía demandada y forma de la curva de la demanda).

Red Eléctrica trabaja para mejorar los aspectos que dependen de su gestión y que pueden influir en la reducción de estas pérdidas. Entre ellos, destacan las siguientes actuaciones:

- **Desarrollo y mallado** de la red de transporte.
- **Incremento** del número de conductores por circuito.
- **Uso de tecnologías** y sistemas con las mejores prestaciones (conductores con menores resistencias, equipos eficientes...).
- **Mantenimiento** de las instalaciones en las mejores condiciones para asegurar su buen funcionamiento.

Las dos primeras medidas persiguen la creación de caminos paralelos para que circule una misma intensidad, lo que hace que la resistencia se reduzca y con ello las pérdidas. Sin embargo, todas estas mejoras tienen un impacto muy reducido en la evolución de las pérdidas, siendo otros aspectos, no controlados por Red Eléctrica, los que tienen la mayor influencia.

PÉRDIDAS EN LA RED DE TRANSPORTE RESPECTO A LA DEMANDA PENINSULAR

[1] **Efecto Joule:** efecto por el cual, cuando en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor elevando la temperatura del mismo.

Las pérdidas por efecto Joule son proporcionales a la intensidad que circula por el conductor y a la resistencia del mismo, siendo esta resistencia mayor cuanto mayor es la longitud del cable. Por lo tanto, las pérdidas están principalmente relacionadas con la distancia entre los puntos de generación y consumo.

PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN LA RED

1,38 %

Respecto a la demanda peninsular de 2016

EFECTO JOULE

Factor principal de pérdida de energía en la red de transporte asociado al paso de corriente por los conductores.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

El incremento de pérdidas en el sistema eléctrico español está vinculado a la participación de renovables en el *mix* de generación.

Las pérdidas aumentan principalmente con el incremento de distancias entre los puntos de generación y consumo. La estructura de la generación eléctrica depende de las reglas del mercado eléctrico, regulado por un organismo independiente. La función de Red Eléctrica como operador del sistema eléctrico debe realizarse conforme a procedimientos de operación específicos y obligatorios. De acuerdo con estos procedimientos, no es posible operar el sistema eléctrico atendiendo a criterios de reducción de pérdidas, por lo que la compañía tiene escasa capacidad de actuación en relación con dicha reducción.

DEMANDA
PENINSULAR
2016

246,7
TWh

+0,7%
Comparativa 2015

ENERGÍAS RENOVABLES
Han incrementado casi cuatro puntos porcentuales su participación en la cobertura de la demanda peninsular.

Por otra parte, es importante destacar que en el caso del sistema eléctrico español, el incremento de pérdidas está muy relacionado con la participación de las energías renovables en el *mix* de generación.

Normalmente, los incrementos en la generación hidráulica y eólica están relacionados con un aumento en las distancias de transporte (este tipo de generación se encuentra muy alejada de los puntos de consumo).

Operación del sistema eléctrico

Un año más, el objetivo fundamental de la operación del sistema eléctrico ha sido garantizar la seguridad y calidad del suministro eléctrico, maximizando la integración de energías renovables. La **demanda de energía eléctrica peninsular** en 2016 ha experimentado un crecimiento del 0,7% con respecto al año anterior. Corregidos los efectos de la laboralidad y la temperatura, la demanda se sitúa en el mismo nivel que en 2015.

Durante 2016, la participación de las energías renovables en la cobertura de la **demanda peninsular** ha representado un 40,8%, lo que supone 3,9 puntos más respecto a 2015.

Cabe destacar la importante contribución de la generación eólica, cuya aportación ha alcanzado un

COBERTURA DE LA DEMANDA PENINSULAR CON RENOVABLES [1] %

[1] Renovables: hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables y el 50% de los residuos sólidos urbanos. No incluye la generación bombeo.

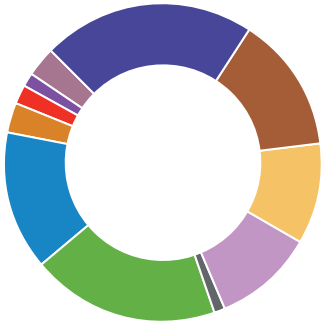
SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

19 %, lo que coloca a esta tecnología en el segundo lugar en cuanto a la participación de los distintos tipos de energía en la cobertura de la demanda, únicamente por detrás de la energía nuclear. Asimismo, en los meses de enero, febrero y marzo la generación eólica ha sido la tecnología con mayor contribución a la producción de energía total del sistema eléctrico peninsular, alcanzando el 26,7 %, el 30,0 % y el 25,0 %, respectivamente.

COBERTURA DE LA DEMANDA PENINSULAR 2016

%

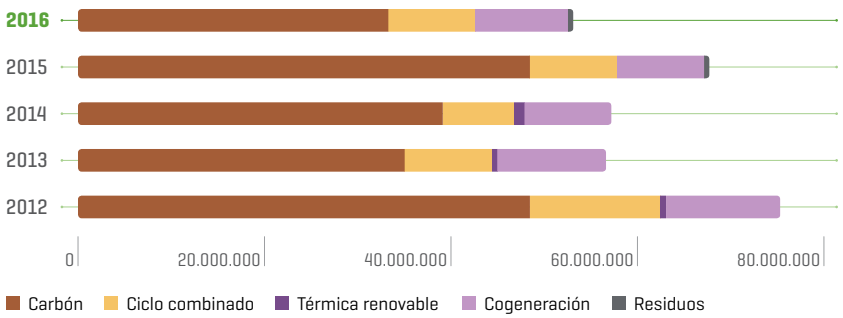
Nuclear	22,2
Carbón	13,9
Ciclo combinado	10,2
Cogeneración	10,3
Residuos	1,2
Eólica	18,7
Hidráulica (1)	14,1
Solar fotovoltáica	3
Solar térmica	2
Otras renovables	1,4
Saldo importador intercambios internacionales	3



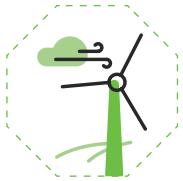
(1) No incluye la generación bombeo.

EMISIONES DE CO_2 ASOCIADAS A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PENINSULAR

tCO_2



ENERGÍAS **RENOVABLES**



APORTACIÓN DE LA GENERACIÓN EÓLICA

19 %

Segunda en la cobertura de la demanda peninsular por detrás de la nuclear

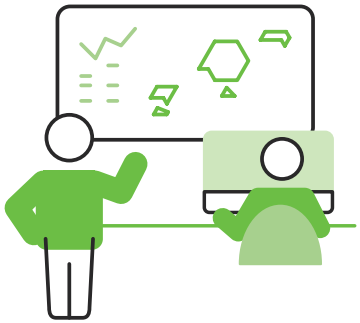
Por otra parte, el 11 de enero de 2016 se registró un nuevo máximo histórico de energía horaria, alcanzando los 17.390 MWh, y el 12 de febrero de 2016 se registró un nuevo máximo histórico de energía diaria, alcanzando los 365.348 MWh. Para lograr estos registros y hacer posible la operación de un sistema eléctrico con tan alta penetración de energías renovables bajo condiciones de seguridad, resulta fundamental la labor de control y supervisión

CORESO (organismo de coordinación para la seguridad regional)

En octubre de 2016 Red Eléctrica se ha incorporado al organismo de coordinación para la seguridad regional CORESO *(Regional Security Coordinator)*, del que ya forman parte varios TSOs europeos.

La creciente proporción de generación variable producida principalmente por energías renovables y el aumento de los flujos de energía transfronterizos exigen una mayor coordinación entre los TSO europeos, con el fin de mantener los elevados estándares de calidad del sistema eléctrico. En este sentido, los coordinadores para la seguridad regional son entidades creadas por los TSO con el objetivo de proporcionar ciertos servicios de coordinación para mantener la seguridad del sistema eléctrico en todo momento.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS



El 21% de la demanda de Baleares se ha cubierto con energía transferida a través del enlace que une la Península con el sistema eléctrico balear.

realizada desde el CECRE. En este sentido, el CECRE continúa siendo un centro pionero y de referencia a nivel mundial.

En cuanto al **sistema eléctrico balear,** se ha puesto en servicio el doble enlace a 132 kV entre Mallorca e Ibiza, que ha permitido conectar los dos sistemas eléctricos del archipiélago Balear, Mallorca-Menorca e Ibiza-Formentera, para formar un único sistema eléctrico. Estas instalaciones, junto con el enlace que une la isla de Mallorca con el sistema eléctrico peninsular, suponen una mejora sustancial de la calidad y la seguridad del suministro eléctrico para el conjunto de las islas Baleares, evitando desvíos de frecuencia fuera de límites y cortes de suministro causados por pérdidas de generación.

En 2016 la energía transferida desde la península ha cubierto el 21% de la demanda de Baleares, llegando a alcanzar picos que superan el 30% del consumo horario. Esto ha supuesto un ahorro del 18% en los costes de cobertura del sistema balear y ha evitado la emisión a la atmósfera del orden de 350.000 toneladas de CO_2 en el territorio de las islas Baleares.

En el **sistema eléctrico canario,** la generación de origen renovable –eólica y fotovoltaica– ha representado el 8% del total de la generación de 2016, llegándose a alcanzar registros del 29% en Gran Canaria y del 35% en la Palma a lo largo de este año, valores especialmente retadores en pequeños sistemas eléctricos aislados.

Asimismo, la central hidroeólica de Gorona del Viento ha venido funcionando de modo regular a lo largo de todo 2016, incrementando con ello la integración de energía renovable en el sistema eléctrico de El Hierro. De este modo, el 43% del total de la generación anual de este sistema provino de fuentes de energía renovable y en 2016, durante más de 500 horas, este sistema se ha abastecido de energía 100% renovable.

ENLACE
PENÍNSULA
BALEARES

AHORRO DEL
18
%
EN LOS COSTES DE COBERTURA DEL SISTEMA BALEAR

MENORES EMISIONES

El enlace Península-Mallorca ha evitado la emisión del orden de 350.000 toneladas de CO_2 en las islas Baleares en 2016.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

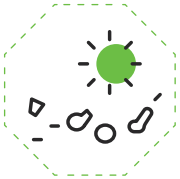
Las centrales hidroeléctricas reversibles como la de Soria-Chira permiten el almacenamiento de energía **y favorecen la integración de energías renovables** no gestionables.

Almacenamiento energético en Canarias

Para reducir la vulnerabilidad, ante puntas de demanda o ante determinadas situaciones de falta de generación, de los sistemas eléctricamente aislados y de pequeño tamaño, como los del sistema eléctrico canario, es clave introducir **sistemas de almacenamiento de energía,** como las centrales hidroeléctricas reversibles, que sirvan de herramientas de operación para mejorar la garantía del suministro, la seguridad del sistema y la integración de energías renovables no gestionables. Asimismo, es fundamental desarrollar nuevas interconexiones entre islas que permitan el apoyo mutuo entre sistemas y **mejorar el mallado de la red** para disponer de vías alternativas de suministro en caso de incidentes.

En este sentido, la construcción de la central hidroeléctrica reversible entre los embalses de Soria y Chira, cuyo proceso de tramitación ha comenzado en 2016, constituye una herramienta esencial para avanzar hacia la sostenibilidad del nuevo modelo energético en Canarias, ya que hará posible un mayor desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables en la isla de Gran Canaria.

SISTEMA ELÉCTRICO EL HIERRO



DURANTE MÁS DE

500

HORAS

Abastecido de energía 100% renovable

LA CENTRAL

hidroeléctrica reversible de Soria-Chira contará con una potencia de 200 MW en turbinación y 220 MW en bombeo.

Beneficios de la central Soria-Chira para el sistema eléctrico canario

Mayor GARANTÍA de suministro

La central contará con una potencia de turbinación de 200 MW (en torno al 36 % de la punta máxima de demanda actual de la isla), por lo que permitirá mejorar la garantía del suministro eléctrico de Gran Canaria.

Mayor SEGURIDAD del sistema

La capacidad de regulación que aportará esta central permitirá compensar la variabilidad de la producción eólica prevista en Gran Canaria y mantener estables los valores de la frecuencia, garantizando así la seguridad del sistema.

Mayor INTEGRACIÓN de energías renovables

Con esta central, el sistema eléctrico de Gran Canaria dispondrá de una instalación esencial para aprovechar los excedentes de energías renovables e integrar una mayor cantidad de energías autóctonas y libres de CO_2.

Mayor INDEPENDENCIA energética

Esta instalación contribuirá a disminuir los costes del sistema eléctrico canario al reducir las importaciones de combustibles fósiles, más caros y contaminantes, lo que supondrá una mayor eficiencia energética y una reducción de emisiones contaminantes.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

EFICIENCIA ENERGÉTICA / G4-DMA

Red Eléctrica continúa trabajando de forma activa en el impulso, desarrollo y divulgación de medidas de gestión de la demanda como una de las herramientas necesarias para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema eléctrico.

A este respecto, las iniciativas de gestión de la demanda buscan contribuir al mantenimiento de la garantía y seguridad de suministro promoviendo la integración de las energías renovables, reduciendo las emisiones de gases contaminantes y fomentando un uso sostenible de la energía con el objeto de alcanzar una mayor eficiencia para el conjunto del sistema eléctrico.

Entre estas iniciativas destacan, por una parte, aquellas medidas destinadas a lograr un perfil del consumo más equilibrado, y por otra, las que tienen por objeto dotar a la operación del sistema de una mayor flexibilidad.

Principales actuaciones

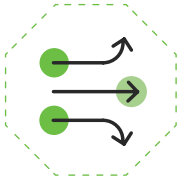
Las iniciativas de gestión de la demanda llevadas a cabo por Red Eléctrica tratan de abarcar el conjunto de la demanda, llevándose a cabo acciones específicas para el sector residencial y para el sector industrial. Adicionalmente se desarrollan otras iniciativas que afectan de manera global al conjunto de los consumidores de nuestro país.

Ciudadano Activo

El sistema eléctrico se encuentra en una fase de transición hacia un nuevo modelo energético más dinámico en el que el rol del ciudadano como pieza clave de la operación del sistema es cada vez más destacable. Por ello, Red Eléctrica promueve iniciativas de gestión de la demanda destinadas a poner a disposición del ciudadano información acerca de la situación del sistema o difundir recomendaciones sobre las mejores prácticas para un consumo eficiente.

Las iniciativas de gestión de la demanda buscan lograr un perfil de consumo equilibrado y dar mayor flexibilidad a la operación del sistema.

SERVICIO DE INTERRUMPIBILIDAD 2017



ADJUDICACIÓN DE **2.975** MW DE RECURSO INTERRUMPIBLE PARA EL SISTEMA

EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Red Eléctrica impulsa la implicación del consumidor como actor clave en el nuevo modelo energético.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Uno de los aspectos del nuevo modelo energético que se está materializando es el autoconsumo. Conscientes de esta nueva realidad, durante 2016, Red Eléctrica ha realizado estudios de análisis y prospectiva para adecuar la operación del sistema y anticiparse a su impacto.

Servicio de Interrumpibilidad

Este servicio es una herramienta de gestión de la demanda industrial prestada por los grandes consumidores que proporciona una respuesta rápida y eficiente a las necesidades del sistema eléctrico en un determinado momento. En este sentido, los consumidores industriales que prestan este servicio reducen, a petición del operador del sistema, su consumo hasta ciertos valores predeterminados.

En 2013 se introdujo un nuevo mecanismo de asignación para el servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad basado en un procedimiento competitivo de subastas. Durante 2016, Red Eléctrica, en su calidad de administrador de las subastas, ha gestionado la celebración de las subastas para la asignación del recurso interrumpible del año 2017. Concretamente, la gran industria del país ha competido en unas subastas realizadas entre el 14 y el 17 de noviembre de 2016, que han dado como resultado la adjudicación de 2.975 MW de recurso interrumpible para el sistema durante el próximo año.

PROYECTO
PERFILA

ANÁLISIS
DE INFORMACIÓN HORARIA

Proveniente de consumidores con contador inteligente

Red Eléctrica lidera el proyecto PERFILA que **busca introducir mejoras en el servicio de perfilado** a través de un panel de aproximadamente 20.000 consumidores.

Servicio de Perfilado

Actualmente, muchos de los hogares de nuestro país no disponen todavía de contadores inteligentes y, por tanto, no disponen de medida horaria. Sin embargo, debido a que en el mercado eléctrico toda la energía se liquida de forma horaria, es necesario realizar una estimación sobre cómo se han comportado horariamente aquellos consumidores sin medida horaria. Dicha previsión se lleva a cabo a través de los denominados 'perfiles de liquidación', que Red Eléctrica elabora y que asignan a cada consumidor un comportamiento tipo de la demanda en función de su potencia contratada y de los niveles de tensión (tarifas de acceso).

Con el objetivo de mejorar el servicio de perfilado actual y disponer de un mayor conocimiento del consumo horario de los hogares y una parte importante de pequeños comercios y servicios, Red Eléctrica lidera, desde el año 2013, el proyecto PERFILA, que cuenta con la participación de las empresas de distribución más importantes, y que se basa en el análisis de la información horaria proveniente de un panel de consumidores que ya disponen de contadores inteligentes. La información recogida ya se está aplicando en las propuestas de perfiles para los años 2015, 2016 y 2017.

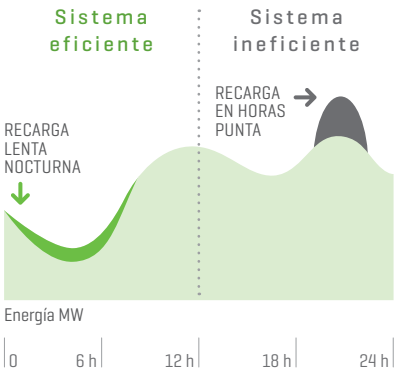
SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Adicionalmente, durante 2016 se ha trabajado en la explotación de la información horaria de consumo residencial disponible para poder identificar unos patrones horarios medios de consumo eléctrico en cada tipo de hogar, con la idea de en un futuro trasladar a los consumidores información sobre estos patrones para que les sirvan de referencia a la hora de gestionar su consumo.

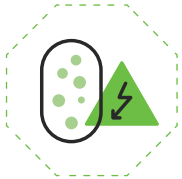
Vehículo Eléctrico

La introducción del vehículo eléctrico promete hacer evolucionar los modelos de movilidad de nuestra sociedad convirtiéndose, gracias a la posibilidad de recarga durante las horas valle del día, en un aliado que proporcionará una mayor flexibilidad y eficiencia a la operación del sistema.

SISTEMA DE CARGA
DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO



PROYECTO **ALMACENA**



POTENCIA
1
MW

Sistema de almacenamiento electroquímico de energía

VEHÍCULO ELÉCTRICO

La gestión eficiente de la demanda del vehículo eléctrico es una oportunidad para la operación del sistema eléctrico del futuro.

Perspectivas de futuro

Red Eléctrica continuará dando respuesta a los retos que plantea la evolución del sistema eléctrico a través del impulso de medidas de gestión de la demanda que permitan una mayor flexibilidad en el suministro de la electricidad y un cambio de paradigma donde la electricidad no sea solamente un producto que se consume sino que los actores del sistema sean capaces de asociar este producto a servicios demandados por los usuarios finales. Por ello, la compañía continuará impulsando acciones en el ámbito del 'Ciudadano Activo' que permitan al consumidor adquirir un rol no solo protagonista sino también activo en el sector eléctrico.

Adicionalmente, otro reto a abordar en el futuro próximo es la incorporación de nuevas medidas de flexibilidad en el ámbito del sector servicios mediante la agregación de demanda. Por ello, durante 2016 se han sentado las bases para la creación, el próximo año, de un foro donde los agentes clave en el desarrollo de la figura del agregador puedan compartir tanto su visión como las barreras y las oportunidades que se identifican en su desarrollo, y consolidar así un marco de relación con la demanda que es susceptible de prestar servicios al sistema mediante agregación.

Proyecto Almacena

El proyecto Almacena consiste en la instalación en campo, concretamente en la subestación de Carmona (Sevilla), para su posterior operación, de un sistema de almacenamiento electroquímico de energía, con una potencia de 1 MW y una capacidad de al menos 3 MWh. Durante 2016, se ha seguido analizando el comportamiento de este innovador sistema y se ha realizado un análisis comparativo con otros sistemas de almacenamiento electroquímicos en el marco de un proyecto con EPRI *(Electric Power Research Institute* de Estados Unidos), con el fin de enriquecer la experiencia adquirida, tanto en su integración en el sistema eléctrico como en su operación y mantenimiento.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

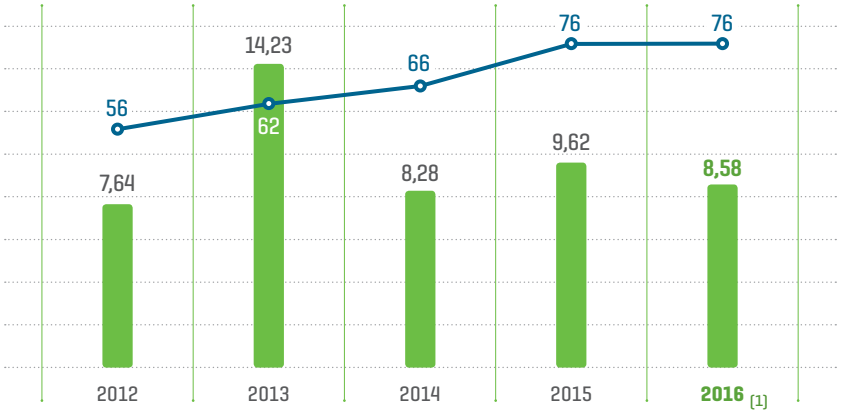
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA / G4-DMA

En 2016 Red Eléctrica ha aprobado una nueva **estrategia de innovación** con el propósito de potenciar la innovación como palanca de crecimiento, cambio cultural y mejora de la sostenibilidad del Grupo. Con esta iniciativa se pretende extender la innovación a todos los ámbitos de la actividad empresarial, enfocándola principalmente a **cuatro vectores:** digitalización, personas, sostenibilidad y tecnología.

En esta nueva estrategia se ha instaurado la figura del coordinador de vector, que canaliza ideas y propuestas innovadoras, participa en su evaluación y supervisa la ejecución de los planes y programas de su vector, trasladando al Comité de Innovación la información de avance de las distintas acciones. Estos coordinadores pertenecen a distintas unidades de la organización.

Como primera medida para fomentar la cultura de innovación se ha creado un reconocimiento a la iniciativa más innovadora de 2016. En esta primera edición se han presentado 23 propuestas, entre las cuales el Comité de Innovación eligió las siguientes como ganadoras: MoviMAN (Solución de movilidad para mantenimiento de instalaciones), CONBANK (Sistema de autorización electrónica de pagos y operaciones financieras desde dispositivos móviles) y PORCT (Previsión y Optimización de Recursos para el Control de Tensión).

GASTOS EN I+D+i



(1) Incluye los proyectos y acciones de los cuatro vectores definidos en la estrategia de innovación.

INICIATIVA MÁS INNOVADORA 2016

23 PROPUESTAS PRESENTADAS

Tres han sido elegidas como ganadoras por el Comité de Innovación

COORDINADOR DE VECTOR

Es la figura encargada de canalizar, evaluar y supervisar ideas y propuestas innovadoras para trasladarlas después al Comité de Innovación.

SOBRE ESTE INFORME
CARTA DEL PRESIDENTE Y DEL CONSEJERO DELEGADO
PRINCIPALES INDICADORES
01. LA EMPRESA
02. ESTRATEGIA
03. GOBIERNO CORPORATIVO
04. ENFOQUE DE GESTIÓN
05 ENERGÍA SOSTENIBLE
06. CREACIÓN DE VALOR
07. EMPLEADOS
08. SOCIEDAD
09. DIÁLOGO CON LOS GRUPOS DE INTERÉS
10. MEDIO AMBIENTE
ANEXOS

Asimismo, Red Eléctrica ha seguido desarrollando proyectos en el ámbito internacional donde destacan los llevados a cabo en el marco de ENTSO-E. En 2016 se ha publicado el *'R&D Monitoring Report 2015'*, informe en el que se evalúa el grado de avance del Plan I+D+i de ENTSO-E a partir del análisis de los resultados de más de 70 proyectos de innovación con participación destacada de TSOs europeos, y la actualización del *'R&D Roadmap 2017-2026'*. También se ha continuado colaborando con la Plataforma Europea de Tecnología e Innovación en redes eléctricas (ETIP) dentro del SET Plan de la UE, en la que Red Eléctrica es miembro del Consejo de Gobierno como parte de la representación de los TSOs europeos.

Premio EPRI

EPRI *(Electric Power Research Institute)*, organismo dedicado a la investigación en el ámbito del sector eléctrico y en el que participan numerosas empresas de todo el mundo, ha concedido a Red Eléctrica uno de sus premios 2016 PDU *'Transfer Technology Award'* por su colaboración en los análisis de integración e impacto del almacenamiento de energía en sistemas eléctricos y, en concreto, por el desarrollo de un modelo para maximizar la integración de energía renovable en los sistemas insulares. Los premios se entregarán en febrero de 2017.

Principales proyectos de I+D+i en 2016

Durante 2016 Red Eléctrica ha dedicado 8,6 millones de euros a proyectos de innovación, contando con la participación de 280 empleados con un total de 39.926 horas. A continuación se enumeran los proyectos más destacados en los que se ha trabajado en 2016.

Proyectos de ámbito nacional

- **Monitorización de cables subterráneos** mediante DTS *(Distributed Temperature Sensors)*. ***Finalizado en 2016.***
- **Inspección de líneas eléctricas** mediante la restitución con métodos fotogramétricos de imágenes obtenidas desde un avión. ***Finalizado en 2016.***
- **Sistema de monitorización y control** basado en medidas fasoriales instalado en las islas de Lanzarote y Fuerteventura. ***Finalizado en 2016.***
- **Estudio de sobretensiones** debidas a ferroresonancia en las redes de alta tensión. ***Finalizado en 2016.***
- **Uso de drones** para captación de información geográfica y para inspección de líneas eléctricas. ***Finalizado en 2016.***
- **Sensor de corriente óptico** para identificar faltas en el tramo subterráneo de las líneas mixtas. ***Finalizado en 2016.***
- **Nuevo previsor de la demanda** peninsular y no peninsular. ***Finalizado en 2016.***
- **Automatización de las tareas de delineación** de los planes de subestaciones conforme a obra. ***Finalizado en 2016.***
- **Prototipo para monitorizar** en tiempo real puntos de recarga de vehículos eléctricos en Palma de Mallorca. ***Finalizado en 2016.***
- **Desarrollo y validación de la técnica de recuperación** de praderas submarinas de *posidonia oceanica*, mediante semillas germinadas en laboratorio y haces procedentes de fragmentación natural. ***Finalizado en 2016.***
- **Validación del uso de ésteres naturales como fluido refrigerante** en transformadores de potencia normalizados.
- **Metodología para la gestión** de forma óptima de todo el ciclo de tratamiento de la vegetación de las calles de seguridad de las líneas. ***En curso.***
- **Metodología** que permite el vaciado de los fosos de aceite de las máquinas de alta tensión y su tratamiento in situ. ***Finalizado en 2016.***

Proyectos adscritos a programas nacionales

- **Diseño de un prototipo** para mejorar la estabilidad de la frecuencia y la tensión en pequeños sistemas aislados (Proyecto AMCOS-*Stability* FACTS). ***En curso.***

Proyectos de ámbito internacional

BEST PATHS

Análisis para superar las diversas barreras técnicas que la red eléctrica paneuropea actual podría encontrar para integrar de manera segura, eficiente y fiable, cantidades masivas de energía de origen renovable como la solar o la eólica marina. Proyecto coordinado por Red Eléctrica. ***En curso.***

MIGRATE

Mejora de la comprensión del comportamiento del sistema eléctrico con elevada penetración de dispositivos basados en electrónica de potencia (generadores, cargas, enlaces HVDC, FACTS...). ***En curso.***

En la sección 'Red 21' de la web corporativa.