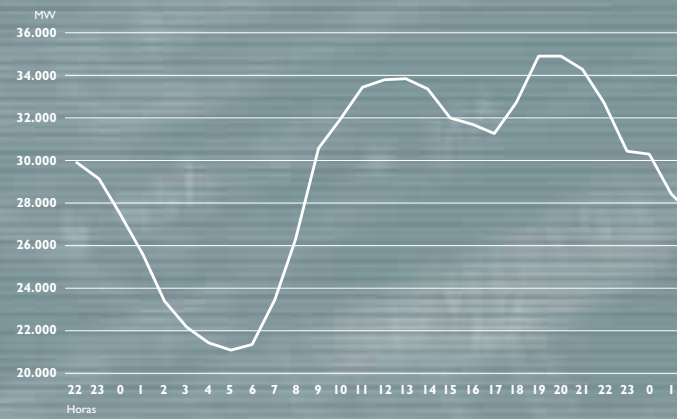




EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL

informe 2001



RED ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

Índice general



1. El Sector Eléctrico Español en 2001	5
2. Demanda de energía eléctrica	13
2.1 Comportamiento de la demanda de energía eléctrica	13
2.2 Factores explicativos del crecimiento de la demanda de energía eléctrica	13
Gráficos y cuadros	15
3. Cobertura de la demanda	19
3.1 Balance de potencia	19
3.2 Balance de energía	20
Gráficos y cuadros	21
4. Régimen ordinario	25
4.1 Equipo generador; altas y bajas	25
4.2 Utilización y disponibilidad	25
4.3 Producción hidráulica	26
4.4 Producción de centrales térmicas	27
4.4.1 Producción de centrales de carbón	
4.4.2 Producción de centrales térmicas de fuel y mixtas	
4.4.3 Producción de centrales nucleares	
Gráficos y cuadros	29
5. Régimen especial	41
5.1 Potencia instalada y energía adquirida al régimen especial	41
5.2 Previsiones de desarrollo de la generación en régimen especial	42
5.3 Coste de la energía adquirida al régimen especial	42
Gráficos y cuadros	45
6. Operación del sistema	47
6.1 El mercado de producción en 2001	47

6.2 Los mercados de operación en 2001	49
6.2.1 Solución de restricciones técnicas en el Programa Base de Funcionamiento	
6.2.2 Servicios complementarios	
6.2.3 Gestión de desvíos	
6.2.4 Solución de restricciones técnicas en tiempo real	
Gráficos y cuadros	55
 7. Red de transporte	67
7.1 Red de transporte de energía eléctrica	67
7.2 Calidad de servicio de la red transporte	68
7.3 Carga de la red transporte	69
Gráficos y cuadros	70
8. Intercambios internacionales	81
8.1 Saldo de los intercambios internacionales	81
8.2 Contratos suscritos por RED ELÉCTRICA	81
8.3 Transacciones internacionales de los agentes del mercado y ejecución de contratos bilaterales físicos	82
8.4 Intercambios de Apoyo	83
8.5 Capacidad comercial disponible de las interconexiones y grado de utilización	83
Gráficos y cuadros	85
Anexos	91
La energía eléctrica por Comunidades Autónomas	91
Comparación internacional	101
Glosario de Términos	109



7

Red de transporte

7.1 Red de transporte de energía eléctrica

La red de transporte de energía eléctrica estaba constituida, a 31 de diciembre de 2001, por 31.376 km de circuitos, 15.197 km de 400 kV y 16.179 km de 220 kV. La capacidad instalada de transformación 400/220-132-110 kV de 47.112 MVA.

Durante el año 2001 la red de transporte se ha incrementado en un total de 455 km, de los cuales 279 corresponden a circuitos de 400 kV y 176

a circuitos de 220 kV. Asimismo, la capacidad de transformación 400 kV/AT se ha incrementado en 1.350 MVA.

Evolución del sistema de transporte y transformación

	2000	2001
Líneas eléctricas	30.921	31.376
km de circuito 400 kV	14.918	15.197
km de circuito 220 kV	16.003	16.179
MVA de transformación (400/AT)*	45.762	47.112

*AT incluye transformación a 220, 132 y 110 kV

Nuevas subestaciones y líneas en operación (400 y 200 kV)



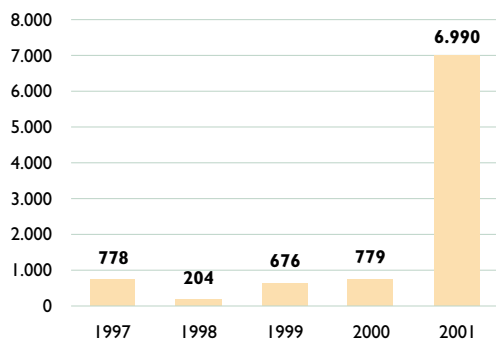


7.2 Calidad de servicio de la red de transporte

Continuidad del suministro en la red de transporte

El valor de la energía no suministrada, referido a la red de transporte peninsular, ha sido de 6.990 MWh, mientras que el valor del tiempo de interrupción medio fue 17,87 minutos.

Energía no suministrada (MWh)



El número de incidencias registradas en la red de transporte ha sido de 1.393 y el número de interrupciones o cortes de mercado registrados ha sido de 29. Entre estos cabe destacar los ocurridos en Cataluña el 13 de septiembre y 14 de diciembre con una energía no suministrada de 603 MWh y 3.451 MWh respectivamente, y el ocurrido en Galicia el 5 de septiembre con una energía no suministrada de 763 MWh.

Tasa de indisponibilidad de las líneas propiedad de RED ELÉCTRICA (%)

Mantenimiento preventivo	0,61
Indisponibilidades fortuitas	0,07
Otras causas ajenas al mantenimiento*	1,83
Total	2,51

*Construcción de nuevas instalaciones, renovación y mejora, y trabajos por cuenta de terceros

Disponibilidad de la red de transporte

Las líneas de transporte propiedad de RED ELÉCTRICA han mantenido un elevado nivel de disponibilidad, superior en todos los meses al 95%. En el conjunto del año la disponibilidad se ha situado en un 97,5%, valor 0,8 puntos inferior al de 2000.

Tensión en la red de transporte

Las tensiones medias en la red de transporte, en el conjunto del año, se han mantenido dentro de los límites normales, registrándose puntualmente valores bajos el día 17 de diciembre, especialmente en la zona de Madrid y Levante, por los desequilibrios entre generación y demanda en estas zonas.

La tensión en la red de transporte, eliminadas las medidas extremas no representativas de la operación habitual del sistema, ha registrado oscilaciones ligeramente superiores al año 2000.

- Para la red de 400 kV, las tensiones se han movido entre los 395 kV y 432 kV, lo que supone una fluctuación de 37 kV, frente a los 31 kV del año anterior. Las tensiones oscilaron en una banda de 32 kV en los periodos valle y de 38 kV en los de punta. Las mayores fluctuaciones, por zonas eléctricas, han correspondido a Madrid, con 30 kV, y las menores a Almaraz, con 16 kV.
- Las tensiones medias en la red de 220 kV se han movido entre los 221 kV y los 247 kV, lo que representa una fluctuación de 26 kV, mientras que en 2000 fue de 21 kV. La variación media en los periodos valle ha sido de 22 kV, y en la punta de 27 kV. Por zonas eléctricas, las fluctuaciones varían entre los 11 kV de Asturias y los 23 kV de Aragón.

7.3 Carga de la red de transporte

La carga media en la red de transporte se ha mantenido en niveles similares a 2000.

- En la red de 400 kV las cargas máximas mensuales, tomando en consideración los valores medios de los circuitos en días laborables, varían en un rango inferior a 70 MW. La carga máxima se ha producido en diciembre, aunque con pequeñas diferencias respecto al resto del año. En términos relativos el mayor nivel de carga ha correspondido a los meses de verano, debido a la menor capacidad efectiva de las líneas, un 28% por debajo del límite térmico de invierno.
- En la tensión de 220 kV, las cargas máximas de la red varían tan sólo en 20 MW. Al igual que en 400 kV la carga máxima ha correspondido al mes de diciembre y en términos relativos a los meses de verano, por la reducción del 23% en la capacidad térmica respecto a los valores de invierno.

En referencia a la situación de la red de transporte el 17 de diciembre, día que registró la máxima carga anual, ninguna línea de 400 kV llegó a sobrecargarse, estando todas ellas por debajo del 85% de su capacidad. En 220 kV tan sólo se sobrecargaron dos líneas en zonas excedentarias del norte peninsular, quedando el 94% de ellas por debajo del 70% de su capacidad.

Índice

- 72** Nuevas líneas de transporte en operación a 400 kV
- 72** Nuevas líneas de transporte en operación a 220 kV
- 73** Nuevas subestaciones en operación
- 74** Nueva transformación en subestaciones en operación
- 75** Evolución de la red de 400 y 220 kV
- 75** Energía no suministrada (ENS) por incidencias en la red de transporte
- 76** Tiempo de interrupción medio (TIM) por incidencias en la red de transporte
- 76** Evolución de la tasa de indisponibilidad de las líneas propiedad de RED ELÉCTRICA
- 77** Valores de las tensiones límites con una probabilidad del 95% por zonas y para la red de 400 kV
- 77** Valores de las tensiones límites con una probabilidad del 95% por zonas y para la red de 220 kV
- 78** Evolución de la red de 400 y 220 kV
- 78** Carga máxima en día laborable en la media de las líneas de 400 kV
- 79** Carga máxima en día laborable en la media de las líneas de 220 kV
- 79** Líneas de la red de transporte con carga superior al 70%



Nuevas líneas de transporte en operación a 400 kV

Línea	Empresa	Nº circuitos	Km circuito
Aragón - Peñalba	RED ELÉCTRICA	2	88,0
Castejón - La Serna	RED ELÉCTRICA	2	18,4
Fuencarral - Galapagar*	RED ELÉCTRICA	1	42,5
Fuencarral - San Sebastián*	RED ELÉCTRICA	1	14,7
Olmedilla - Romica**	RED ELÉCTRICA	1	74,6
Castrelo - Pazos T.1***	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	2,7
Castrelo - Pazos T.2***	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	78,4

*Baja de la línea Galapagar-S.Sebastián de 40,2 km.

**Instalación 2º cto.

***En funcionamiento a 220 kV.

Nuevas líneas de transporte en operación a 220 kV

Línea	Empresa	Nº circuitos	Km circuito
E/S en Gurrea L/ Villanueva-Sabiánigo I	RED ELÉCTRICA	2	0,5
Bolarque - Trillo	RED ELÉCTRICA	1	46,0
Lubián - San Agustín (1)	RED ELÉCTRICA	1	23,2
Lubián - Puebla de Sanabria (1)	RED ELÉCTRICA	1	23,1
Caparacena - Gabias/Atarfe-Guadame (2)	ENDESA (CSE)	2	5,8
Caparacena - Gabias (2)(3)	ENDESA (CSE)	2	2,5
Dos Hermanas - Siderúrgica Sevillana (4)	ENDESA (CSE)	1	1,3
E/S en Juneda L/Mangraners-Montblanc	ENDESA (FECSA)	2	0,1
San Esteban - Parque Eólico del Sil-Meda (5)	IBERDROLA	1	6,9
Trives - Parque Eólico del Sil-Meda (5)	IBERDROLA	1	31,1
Mesón - Vimianzo	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	63,4
Vimianzo - Mazaricos	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	23,8
Hortaleza - Campo de las Naciones	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	4,4
Campo de las Naciones - Canillejas	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	4,9
Villaviciosa - Corralón Casa Campo - Mazarredo (6)	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	3,9
Mazarredo - Cerro de la Plata (6)	U.F. DISTRIBUCIÓN	1	7,1
Grela - Orzán (6)	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	9,4
Coslada - Loeches I y II (7)	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	0,4
Coslada - Villaverde/Getafe (7)	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	0,3
Villaviciosa - Villaverde - Coslada (7)	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	0,4
Coslada - Canillejas (Renfe) (7)	U.F. DISTRIBUCIÓN	2	0,1
Mataporquera - Cillamayor (8)	VIESGO	1	8,0
Cillamayor - Guardo (8)	VIESGO	1	51,0

(1) Baja de la línea San Agustín-Puebla de Sanabria de 46,1 km.

(2) Baja de la entrada en Atarfe de las líneas Atarfe-Guadame de 3,2 km y Gabias-Atarfe de 0,18 km.

(3) 2º cto. sin servicio

(4) Cambio de tensión de 132 a 220 kV.

(5) Baja de la línea San Esteban-Trives I de 33 km.

(6) Línea subterránea

(7) Incremento de línea existente por enterramiento parcial

(8) Baja de la línea Mataporquera-Guardo de 59 km.

Nuevas subestaciones en operación

Subestación	Empresa	Tensión	Transformación	
		kV	kV	MVA
Peñalba	RED ELÉCTRICA	400		
Castejón	RED ELÉCTRICA	400		
Fuencarral	RED ELÉCTRICA	400		
Trillo	RED ELÉCTRICA	220		
Gurrea	RED ELÉCTRICA	220		
Lubián*	RED ELÉCTRICA	220	220/45	70
Juneda**	ENDESA (FECSA)	220	220/25	40
Parque Eólico del Sil-Meda	IBERDROLA	220	220/20	50
Campo de las Naciones	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/15	60
Mazarredo	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/15	60
Lourizán	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/20 220/66	50 75
Orzán (Puerto A Coruña)	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/15	100
Cillamayor	VIESGO	220		

*Transformador propiedad de CESA

**Cesión propiedad posiciones E/S línea, trafo cliente



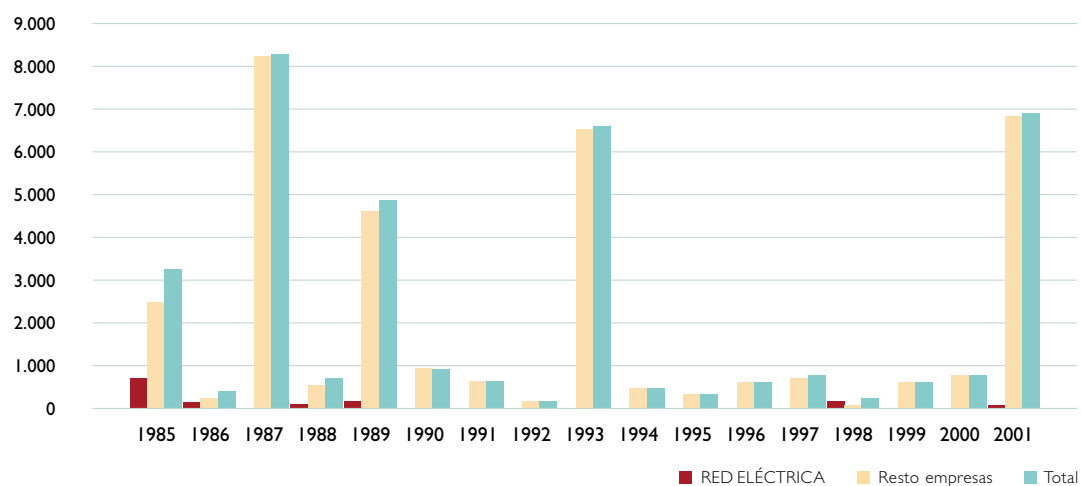
Nueva transformación en subestaciones en operación

Subestación	Empresa	Tensión	Transformación	
		kV	kV	MVA
Pinilla	E.H.N	400	400/132	450
Catadau	IBERDROLA	400	400/132	450
La Asomada	IBERDROLA	400	400/132	450
Lancha	ENDESA (CSE)	220	220/132	150
Guillena	ENDESA (CSE)	220	220/132	150
Alcores	ENDESA (CSE)	220	220/132	150
Magallón	ENDESA (ERZ I DISTRIBUCIÓN)	220	220/66	90
Juiá	ENDESA (FECSA)	220	220/110	100
Urgell	ENDESA (FECSA)	220	220/11	60
Les Corts	ENDESA (FECSA)	220	220/11	70
Manso Figueras	ENDESA (FECSA)	220	220/25	60
Castellbisbal	ENDESA (FECSA)	220	220/25	65
Montblanc	ENDESA (FECSA)	220	220/25	40
Fuencarral	IBERDROLA	220	220/132	225
San Vicente	IBERDROLA	220	220/132	225
Almaraz	IBERDROLA	220	220/132	170
Petrel	IBERDROLA	220	220/20	50
Elgea	IBERDROLA	220	220/30	30
Leganes	IBERDROLA	220	220/45	100
Cáceres	IBERDROLA	220	220/45	75
Zaratan	IBERDROLA	220	220/45	100
Hortaleza	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/15	60
Hortaleza	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/15	60
Hortaleza	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/45	120
Hortaleza	U.F. DISTRIBUCIÓN	220	220/45	120

Evolución de la red de 400 y 220 kV (km)

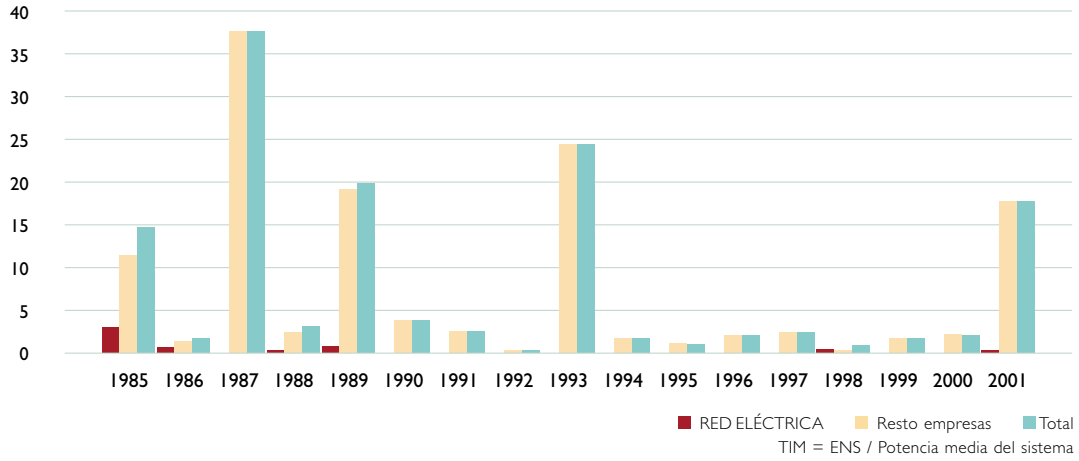
Año	400 kV	220 kV	Año	400 kV	220 kV
1962	0	5.904	1982	8.975	14.451
1963	0	6.544	1983	9.563	14.476
1964	150	7.374	1984	9.998	14.571
1965	255	7.856	1985	10.781	14.625
1966	1.278	8.403	1986	10.978	14.719
1967	1.278	9.763	1987	11.147	14.822
1968	1.289	10.186	1988	12.194	14.911
1969	1.599	10.759	1989	12.533	14.922
1970	3.171	10.512	1990	12.686	14.992
1971	3.233	10.859	1991	12.883	15.057
1972	3.817	11.839	1992	13.222	15.281
1973	4.175	11.923	1993	13.439	15.367
1974	4.437	12.830	1994	13.737	15.511
1975	4.715	12.925	1995	13.970	15.554
1976	4.715	13.501	1996	14.083	15.659
1977	5.595	13.138	1997	14.244	15.702
1978	5.732	13.258	1998	14.538	15.801
1979	8.207	13.767	1999	14.538	15.900
1980	8.518	14.124	2000	14.918	16.003
1981	8.906	13.958	2001	15.197	16.179

Energía no suministrada (ENS) por incidencias en la red de transporte (MWh)

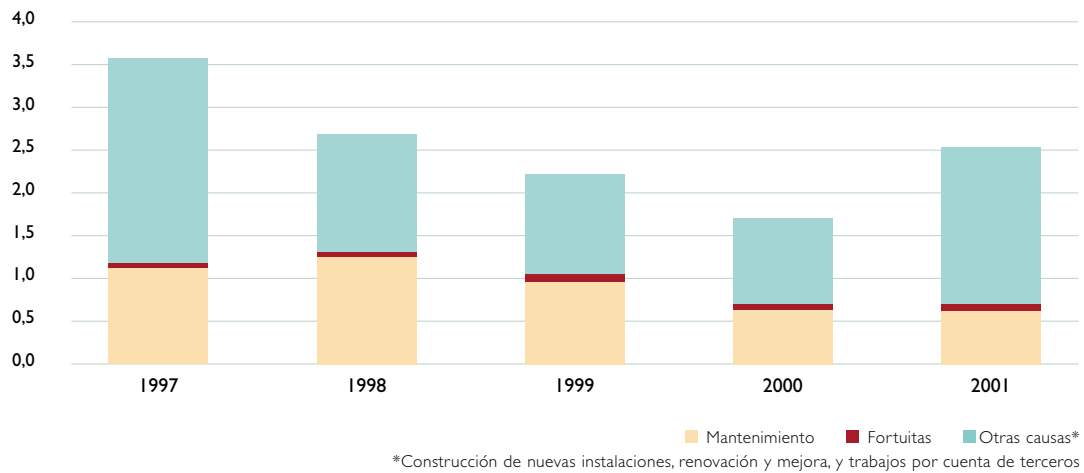




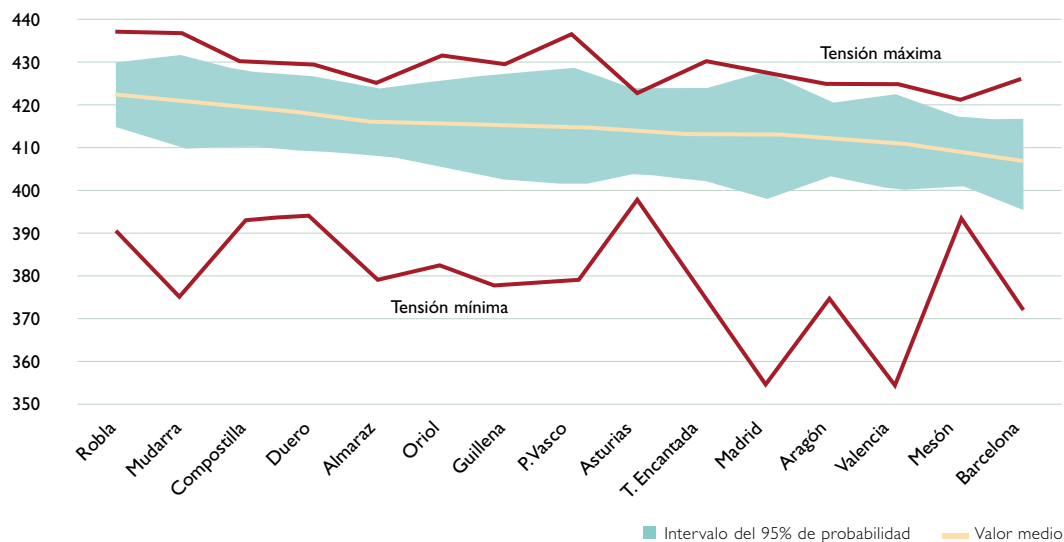
Tiempo de interrupción medio (TIM) por incidencias en la red de transporte (minutos)



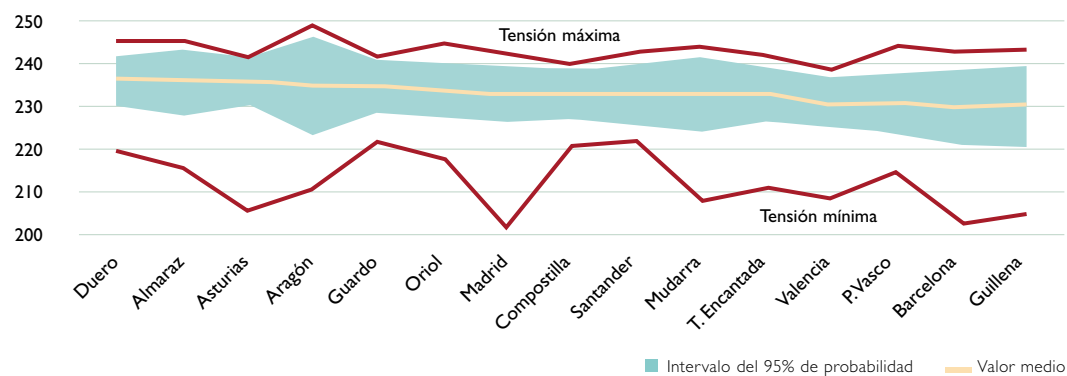
Evolución de la tasa de indisponibilidad de las líneas propiedad de RED ELÉCTRICA (%)



Valores de las tensiones límites con una probabilidad del 95% por zonas y para la red de 400 kV (kV)

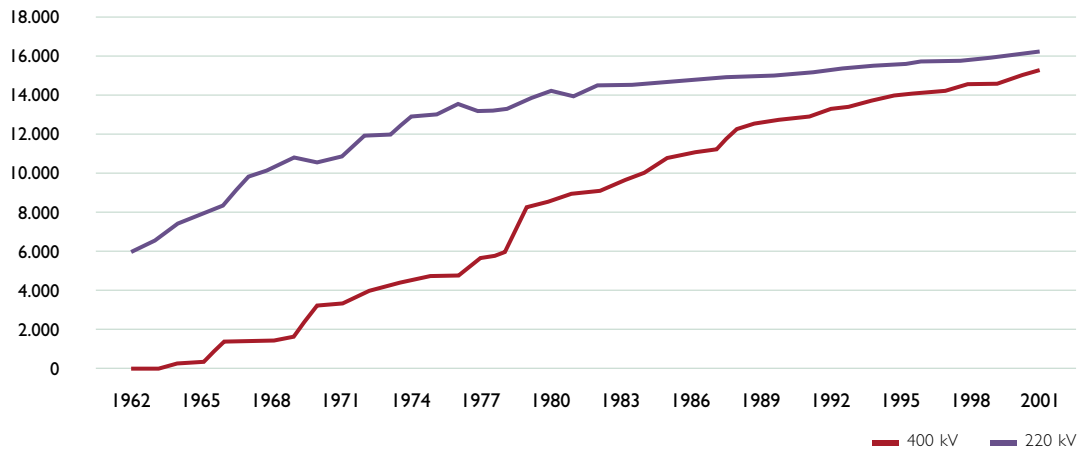


Valores de las tensiones límites con una probabilidad del 95% por zonas y para la red de 220 kV (kV)

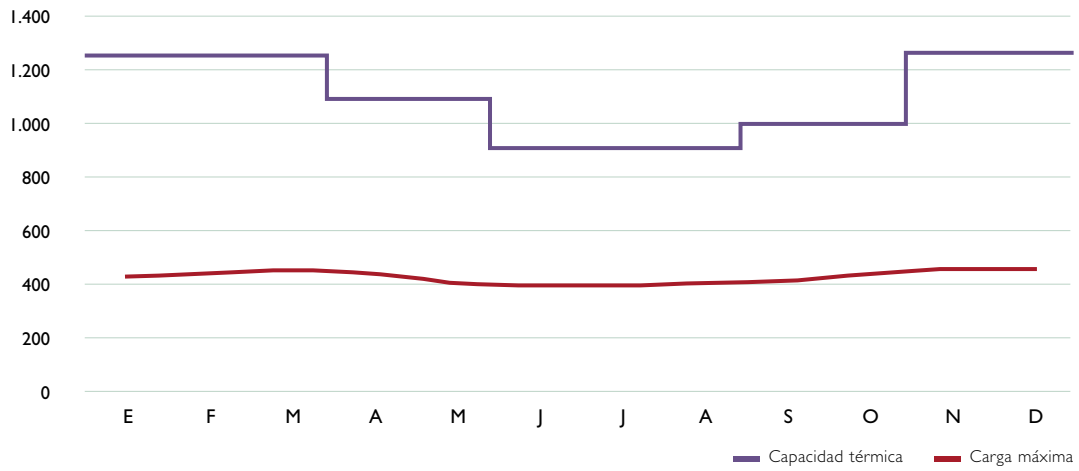




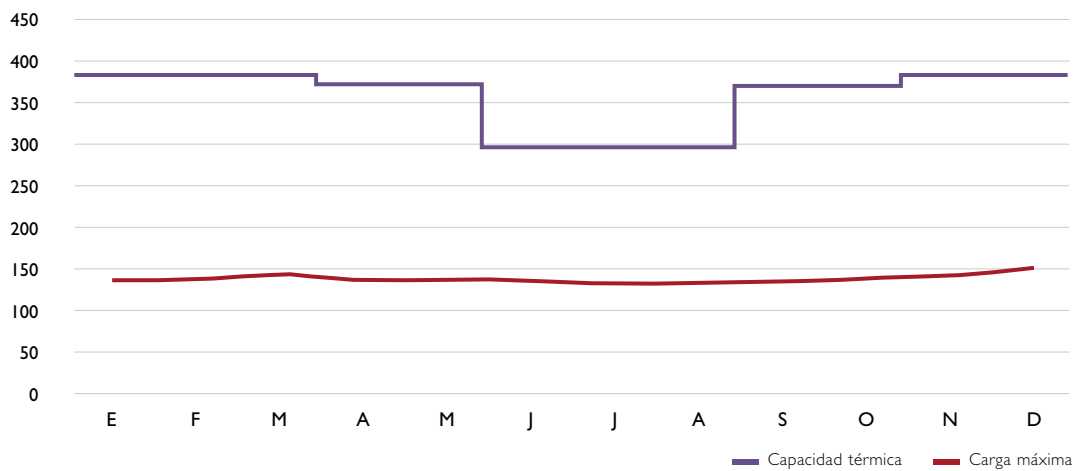
Evolución de la red de 400 y 220 kV (km)



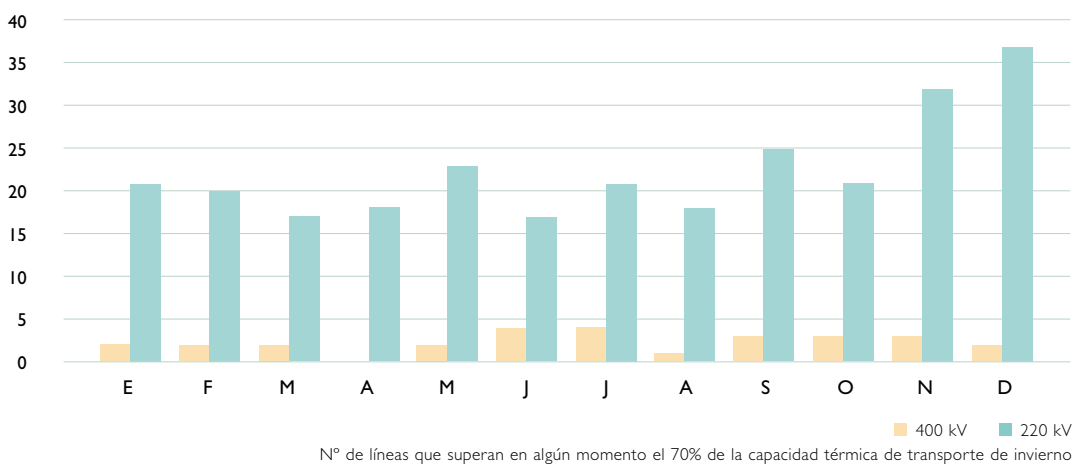
Carga máxima en día laborable en la media de las líneas de 400 kV (MW)



Carga máxima en día laborable en la media de las líneas de 220 kV (MW)



Líneas de la red de transporte con carga superior al 70%



Glosario de Términos

Agentes externos: productores, distribuidores, comercializadores y consumidores cualificados de energía eléctrica no nacionales que están debidamente autorizados para operar en el mercado de producción español.

Banda de regulación: es la banda de potencia que el sistema dispone para la regulación, con el objeto de mantener el equilibrio generación-demanda corrigiendo las desviaciones involuntarias, que se producen en la operación en tiempo real, con el sistema europeo o de las desviaciones de la frecuencia del sistema respecto de los valores programados.

Capacidad de intercambio comercial: es la capacidad técnica máxima de importación y de exportación del sistema eléctrico español con el correspondiente sistema de un país vecino compatible con el cumplimiento de los criterios de seguridad establecidos para cada sistema.

Capacidad térmica de la línea: máxima potencia que puede transportar una línea eléctrica sin incumplir las distancias de seguridad. Este valor depende de las características de la línea y de las características ambientales (temperatura, viento e insolación).

Comercializadores: son aquellas personas jurídicas que, accediendo a las redes de transporte o

distribución, tienen como función la venta de energía eléctrica a los consumidores que tengan la condición de cualificados o a otros sujetos del sistema. Adicionalmente, pueden realizar contratos de adquisición de energía con empresas autorizadas a la venta de energía eléctrica en países de la Unión Europea o terceros países, así como con productores nacionales de electricidad en régimen especial. A partir de 1 de enero de 2003 o cuando todos los consumidores tengan la condición de cualificados, también con productores nacionales en régimen ordinario.

Consumidores cualificados: son aquellos que son suministrados en alta tensión (1 kV). A partir del 1 de enero del año 2003 tendrán la consideración de consumidores cualificados todos los consumidores de energía eléctrica.

Consumos en bombeo: energía empleada en las centrales hidráulicas de bombeo para elevar el agua desde el vaso inferior hasta el superior para su posterior turbinación.

Consumos en generación: energía utilizada por los elementos auxiliares de las centrales, necesaria para el funcionamiento de las instalaciones de producción.

Contratos bilaterales: contratos de suministro de energía eléctrica entre un consumidor cualifi-



cado o un agente externo y un productor o agente externo, por el que el vendedor se compromete a proporcionar al comprador una determinada cantidad de energía a un precio acordado entre ambos.

Control de tensión: servicio complementario que tiene por objeto garantizar el adecuado control de la tensión en los nudos de la red de transporte de forma que la operación del sistema se realice en las condiciones de seguridad y fiabilidad requeridas, el suministro de energía a los consumidores finales se efectúe con los niveles de calidad exigibles y las unidades de producción puedan funcionar en las condiciones establecidas para su operación normal.

Demanda b.c. (barras de central): energía inyectada en la red procedente de las centrales de régimen ordinario, régimen especial y del saldo de los intercambios internacionales. Para el traslado de esta energía hasta los puntos de consumo habría que detraer las pérdidas originadas en la red de transporte y distribución.

Desvíos de regulación: son los desvíos que se producen entre dos sistemas eléctricos como diferencia entre los intercambios internacionales programados y los intercambios internacionales físicos.

Energías renovables: son aquellas obtenidas de los recursos naturales y desechos, tanto industriales como urbanos. Incluyen la mini-hidráulica, solar, eólica, residuos sólidos industriales y urbanos, y biomasa.

Energías no renovables: aquellas obtenidas a partir de combustibles fósiles (líquidos o sólidos) y sus derivados.

Garantía de potencia: es una retribución que tiene por objeto proporcionar una señal económica para la permanencia e instalación de capacidad de generación en el sistema eléctrico, con el objeto de conseguir un nivel de garantía de suministro adecuado.

Generación con bombeo en ciclo cerrado: producción de energía eléctrica realizada por las centrales hidroeléctricas cuyo embalse asociado no recibe ningún tipo de aportaciones naturales de agua, sino que ésta proviene de su elevación desde un vaso inferior.

Gestión de desvíos: tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y demanda que pudieran aparecer con posterioridad al cierre de cada sesión del mercado intradiario y hasta el inicio del horizonte de efectividad de la siguiente sesión.

Intercambios de apoyo: son programas que se establecen entre dos sistemas eléctricos para garantizar las condiciones de seguridad del suministro de cualquiera de los dos sistemas interconectados, en caso de urgencia para resolver una situación especial de riesgo en la operación de uno de los sistemas, previo acuerdo de los operadores respectivos y en ausencia de otros medios de resolución disponibles en el sistema que precise el apoyo.

Intercambios internacionales físicos: comprenden todos los movimientos de energía que se han realizado a través de las líneas de interconexión internacional durante un período determinado de tiempo. Incluye las circulaciones en bucle de la energía consecuencia del propio diseño de la red.

Intercambios internacionales programados: son los programas que se establecen entre dos sistemas eléctricos consecuencia del conjunto de

transacciones programadas en el mercado o mediante contratos bilaterales.

Mercado de producción: es el integrado por el conjunto de transacciones comerciales de compra y venta de energía y de otros servicios relacionados con el suministro de energía eléctrica. Se estructura en mercado diario e intradiario y los mercados de operación.

Mercado diario: es el mercado en el que se llevan a cabo las transacciones de compra y venta de energía eléctrica para el día siguiente.

Mercado intradiario: tiene por objeto atender los ajustes que en la oferta y demanda de energía se puedan producir con posterioridad a haberse fijado el mercado diario.

Mercados de operación: tienen por objeto adaptar los programas de producción resultantes de los mercados diarios e intradiarios a las necesidades técnicas de calidad y seguridad requeridas por el suministro de energía eléctrica. Están compuestos por la solución de restricciones técnicas, la asignación de los servicios complementarios y la gestión de desvíos. Estos mercados son gestionados por RED ELÉCTRICA, como responsable de la operación del sistema.

Potencia instalada: potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción, durante un período determinado de tiempo, medida a la salida de los bornes del alternador.

Potencia neta: potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción medida a la salida de la central, es decir, deducida la potencia absorbida por los consumos en generación.

Producción b.a. (bornes de alternador): producción realizada por una unidad de generación medida a la salida del alternador.

Producción b.c. (barras de central): energías medidas en bornes de alternador deducidos los consumos en generación y bombeo.

Producibile hidráulico: cantidad máxima de energía eléctrica que teóricamente se podría producir considerando las aportaciones hidráulicas registradas durante un determinado período de tiempo y una vez deducidas las detracciones de agua realizadas para riego o para otros usos distintos de la producción de energía eléctrica.

Programa base de funcionamiento (PBF): es el resultado de agregar al programa base de casación (programa resultante del mercado diario), la energía adquirida por los distribuidores al régimen especial y los contratos bilaterales ejecutados. Asimismo contiene el desglose de las producciones previstas por los grupos generadores. Este desglose es necesario como paso previo a la realización del análisis de seguridad del PBF.

Red de Transporte: conjunto de líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones superiores o iguales a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte, de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extrapeninsulares.

Régimen especial: instalaciones abastecidas por fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración. Estas energías tienen un tratamiento económico especial. Comprende la energía pro-



ducida por todas las instalaciones acogidas al Real Decreto 2818/1998 de 23 de diciembre y al Real Decreto 2366/1994 de 9 de diciembre.

Régimen ordinario: instalaciones obligadas a ofertar en el mercado de producción, excluidas las mayores de 50MW que pertenecen al régimen especial.

Regulación secundaria: servicio complementario que tiene por objeto el mantenimiento del equilibrio generación-demanda, corrigiendo las desviaciones involuntarias, que se producen en la operación en tiempo real, del intercambio con el sistema europeo o de las desviaciones de la frecuencia del sistema respecto de los valores programados. Su horizonte temporal de actuación alcanza desde los 20 segundos hasta los 15 minutos. Se retribuye por dos conceptos: banda de regulación y energía de regulación secundaria.

Regulación terciaria: servicio complementario que tiene por objeto la restitución de la reserva de regulación secundaria que haya sido utilizada. Es aportada mediante la acción manual de subida o bajada de potencia de las centrales de generación o de bombeo que la oferten al menor precio. La reserva terciaria se define como la variación máxima de potencia del programa de generación que puede efectuar una unidad de producción en un tiempo máximo de 15 minutos, y que puede ser mantenida, al menos, durante 2 horas.

Reservas hidroeléctricas de un embalse, en un momento dado, es la cantidad de energía eléctrica que se produciría en su propia central y en todas las centrales situadas aguas abajo, con el vaciado completo de su reserva útil de agua en dicho momento, en el supuesto de que este vaciado se

realice sin aportaciones naturales. Los embalses de régimen **anual** son aquellos en los que, supuesto el embalse a su capacidad máxima, el vaciado del mismo se realizaría en un período inferior a un año. Los de régimen **hiper anual**, son aquellos en los que el tiempo de vaciado es superior al año.

Restricciones en tiempo real: se derivan de situaciones de alerta debidas a indisponibilidades del equipo generador, de la red de transporte o a demandas diferentes de las supuestas en el análisis de seguridad que se efectúa sobre el PBF.

Restricciones técnicas PBF: con posterioridad al Programa Base de funcionamiento, se analizan los programas de producción de los grupos (unidades físicas) y los intercambios internacionales previstos a fin de garantizar que estos programas son compatibles con que el suministro de energía eléctrica se realiza con las adecuadas condiciones de seguridad, calidad y fiabilidad y, en su caso, se resuelven las restricciones técnicas. En caso de que se identifiquen restricciones técnicas, éstas se resuelven modificando (redespachando) los programas de producción, dando lugar a un programa técnicamente viable.

Servicios complementarios: servicios que resultan necesarios para asegurar el suministro de energía en las condiciones adecuadas de seguridad, calidad y fiabilidad requeridas. Incluyen: regulación primaria, regulación secundaria, regulación terciaria y control de tensión de la red de transporte (en el futuro se desarrollará el servicio complementario de Reposición del servicio).

Tasa de disponibilidad de la red de transporte: indica el porcentaje de tiempo medio en que cada elemento de la red de transporte ha estado

disponible para el servicio, una vez descontadas las indisponibilidades por motivos de mantenimiento preventivo y correctivo, indisponibilidad fortuita u otras causas (como construcción de nuevas instalaciones, renovación y mejora).

TIM (Tiempo de interrupción medio): tiempo, en minutos, que resulta de dividir la ENS (energía no entregada al sistema debido a interrupciones del servicio acaecidas en la red de transporte), entre la potencia media del sistema peninsular:

TIEPI: es el tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada en los centros de transformación en media tensión.