

Arqued Esquía, Víctor ManuelR/ENTRADA N.º 81
R/SALIDA N.º
FECHA 25/02/2009

De: Imaz Monforte, Luis [limaz@ree.es]
Enviado el: jueves, 19 de febrero de 2009 14:20
Para: TEstrella@mma.es
CC: IdelRio@mma.es; Arqued Esquía, Víctor Manuel; Manuel Omedas; Bernardo López Camacho
Asunto: Coordinación entre Planificación Hidrológica y Planificación Eléctrica: Información solicitada
Datos adjuntos: Centrales Hidroeléctricas estratégicas mod DO + DDR.pdf

Estimado Subdirector General,

En relación con la solicitud realizada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua del Ministerio de Medio Ambiente, en la reunión celebrada el día 18 de noviembre de 2008 del Grupo de Trabajo Sectorial de Coordinación Planificación Hidrológica 2015 – Planificación eléctrica 2016, relativa a la elaboración de un documento en el que se pusiera de manifiesto la importancia y el carácter estratégico de la generación hidráulica en la operación del sistema eléctrico, así como la preparación de un listado de instalaciones hidroeléctricas consideradas estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico, te indico que REE, en su calidad de Operador del Sistema eléctrico peninsular español ha elaborado un documento conjunto, en el que están recogidos ambos temas solicitados por tu Subdirección General.

Por lo que respecta al listado de instalaciones hidroeléctricas consideradas estratégicas, desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico, y que, por tanto, podría ser conveniente que estuvieran excluidas del cumplimiento del régimen de caudales establecido en el apartado 3.4.1 de la ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica, hemos seguido una serie de criterios que te indico a continuación (y que están explicados con mayor detalle en el documento que te adjunto):

- Centrales hidráulicas de bombeo puro
- Centrales hidráulicas de bombeo mixto
- Centrales hidráulicas con arranque autónomo (imprescindibles para la reposición del servicio en caso de incidente grave en el sistema eléctrico)
- Centrales hidráulicas o conjuntos de centrales con embalse de regulación estacional, anual o hiperanual situado aguas arriba, que facilitan la disponibilidad de potencia a medio plazo
- Centrales hidráulicas de puntas
- Centrales que participan en el servicio de regulación secundaria

A primera vista, puede parecer un conjunto muy extenso de centrales, a eximir de los requisitos

26/02/2009

anteriores, pero podemos analizar esta lista con detalle con vosotros en alguna reunión si hubiera que limitarla de algún modo, tratando de conciliar los intereses de la operación del sistema eléctrico y los de la ORDEN mencionada.

Te ruego disculpes el retraso en la elaboración del documento en cuestión.

Por lo que respecta a la petición de tu Subdirección General relativa a información sobre la puesta en servicio de centrales hidráulicas y térmicas en el horizonte 2009 – 2015 y más concretamente sobre ciertos aspectos relativos a datos de caudales de refrigeración, volúmenes de refrigeración, caudales de retorno, etc. de los grupos que serán puestos en servicio, te comunico que hemos solicitado dicha información a los agentes generadores y esperamos poder disponer de la misma para poder facilitársela en un par de meses aproximadamente.

En caso de que necesitéis alguna aclaración adicional sobre cualquiera de los temas anteriores, te ruego te pongas en contacto directamente con Carlos Art aiz (cartaiz@ree.es), que participa por parte de REE en ese citado grupo sectorial de coordinación entre Planificación Hidrológica y Planificación Eléctrica.

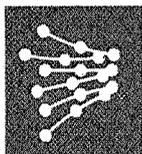
Atentamente,

Luis Imaz Monforte

Director de Desarrollo de la Red

Este correo electrónico está dirigido exclusivamente al destinatario o destinatarios especificados y la información contenida en él es confidencial y privilegiada, siendo Ud. consciente del carácter de la misma. Si ha recibido este mensaje por error, por favor notifíquese lo inmediatamente al remitente por correo electrónico y proceda a su eliminación de manera inmediata. Queda prohibido cualquier uso, revisión, difusión, distribución o copiado no autorizado de esta información, que, si se produjera, constituiría un incumplimiento de la confidencialidad. Las opiniones, conclusiones e información contenidas en este mensaje que no sean reconocidas oficialmente por la Compañía no vincularán a la misma y se considerarán como no suministradas. Muchas gracias por su colaboración.

This e-mail is intended only for its indicated address or addresses and the information contained in it is confidential and privileged, and you are on notice of its status. If you have received this e-mail in error please notify immediately the sender by reply e-mail and delete it immediately. Any use, review, dissemination, distribution or copying non authorised of this e mail is prohibited, to do so could be a breach of confidence. The opinions, conclusions and information in this message that have not been officially assumed by the Company will not be binding to it, and will be understood as neither given. Thank you for your co-operation.



RED ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

**Importancia del Equipo Generador Hidroeléctrico
en la Operación del Sistema Eléctrico.
Instalaciones Hidroeléctricas Estratégicas**

16 de Febrero de 2009



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	GARANTIA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	3
3	SEGURIDAD DEL SISTEMA	3
3.1	RESTRICCIONES TÉCNICAS	3
3.2	SERVICIOS DEL SISTEMA.....	4
3.2.1	<i>Reposición del Servicio</i>	4
3.2.2	<i>Control de tensión</i>	4
3.2.3	<i>Reserva primaria</i>	4
3.2.4	<i>Reserva secundaria</i>	4
3.2.5	<i>Reserva terciaria</i>	4
3.3	GESTIÓN DE DESVÍOS	5
4	CONCLUSIONES.....	5
5	ANEXOS.....	6



1 INTRODUCCIÓN

En este informe se trata de reflejar la importancia estratégica de las centrales hidroeléctricas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico, a fin de que sea considerada en el proceso de Planificación Hidrológica en curso.

Adicionalmente en los Anexos I y III se ha incluido un listado de centrales hidroeléctricas estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico, atendiendo a los siguientes criterios:

- Centrales de bombeo puro (Anexo III)
- Centrales de bombeo mixto (Anexo III)
- Centrales con embalse de regulación estacional, anual o hiperanual (Anexo I)
- Centrales situadas en cadena cuya operación se realiza de forma coordinada en función de las aportaciones o de los desembalses de un embalse situado aguas arriba (Anexo I)
- Centrales de puntas (Anexo I)

En algunos casos de bombeos mixtos con embalse superior de regulación con capacidad estacional o superior, las centrales figuran tanto en la lista del Anexo I como en la del Anexo III, ya que cumplen ambos criterios simultáneamente.

En el Anexo II figuran las centrales hidráulicas con capacidad de arranque autónomo, imprescindibles para la reposición del servicio.

Finalmente el Anexo IV recoge las centrales hidráulicas que participan en el servicio de regulación secundaria

La producción anual hidroeléctrica en el sistema peninsular español se sitúa en la actualidad en torno a unos 30.000 GWh.¹ en año medio, incluyendo la producción con bombeo, mientras que en un años muy secos como el año 1989 fue de del orden de 14.000 GWh o más recientemente en 2005 fue de 19.000 GWh o se aproxima a los 40.000 GWh en años húmedos como el 2.001 y el 2003. Por tanto, la posibilidad de utilización de la potencia hidráulica, que para un año medio es de unas 2.000 horas equivalentes, desciende en año muy seco por debajo de 1.000 horas.

En el cuadro siguiente ve incluye una breve descripción de los sistemas hidroeléctricos de España:

	Miño-Sil	Duero	Taj	Ebro-Garona	Norte	Jucar	Resto	TOTA
Capacidad (GWh)	3.000	4.300	4.400	2.190	420	2.200	1.390	17.900
Potencia (MW)	2.600	3.650	2.660	3.560	1.430	1.400	3.666	18.966
Energía año medio (GWh)	5.900	7.300	4.150	7.050	3.040	1.230	1.430	30.100
Embalses reguladores								
Anuales	Belesar Prada S. Sebastián Rozas-matalavilla Ba Chandrej	Esla Riaño Cernadilla	Alcántara Valdecañas	Mequinenza Talam Escales Sta. Mediano Grado Ip	Salas Las Conchas Salim Eum Portodemouro	Cortes	Sa Susqueda	
Hiperanuales	Las Portas	Aimendr	Gabriel y Galán Entrepeñas Buendía	Canelles		Alarcón Contreras	Sta. Guadiana Sta. Guadaquivir	

El producible hidroeléctrico medio anual característico se sitúa en 27.250 GWh en la actualidad.

¹ La producción hidroeléctrica en el año 2.008 fue de 21.415 GWh siendo la generación total neta en la península de 278.632 GWh



La potencia instalada hidráulica en el régimen ordinario es de unos 18.900 MW de los que cuales aproximadamente 5.600 MW son en centrales reversibles y de éstos casi 2.700 MW lo son en centrales de bombeo puro de ciclo semanal o diario. La capacidad total de embalses es del orden de 18.000.GWh.

Además, existe una potencia instalada hidráulica en el régimen especial (principalmente mini hidráulica) de aproximadamente 2.000 MW.

Es preciso resaltar el importante papel que desempeñan las centrales hidráulicas en los llamados servicios del sistema eléctrico, ya que constituyen una tecnología de generación de respuesta muy rápida y flexible, prácticamente la única del sistema que cumple estos requisitos. En el caso de las centrales reversibles, permiten además la acumulación de energía, lo cual es muy importante de cara a integrar otras energías renovables de tipo intermitente (fundamentalmente eólica y solar) y evitar vertidos de producción renovable (eólica).

En el futuro se preve una mayor participación de la generación eólica y solar en el sistema de producción eléctrico español. Debido a la propia variabilidad y volatilidad intrínseca de este tipo de generación y a la dificultad en la predicción de este tipo de generación, cobra cada vez mayor relevancia la necesidad de poder disponer de otros sistemas de generación de respuesta rápida y flexible que permitan facilitar la integración de la generación renovable intermitente en el sistema eléctrico.

Entre los medios de generación eléctrica de respuesta rápida, fiable y flexible, las centrales hidroeléctricas son las más adecuadas, en especial las reversibles por su doble papel de generación y consumo. Además de las características anteriores el equipo hidroeléctrico se suman las ventajas mediambientales derivadas de no producir emisiones contaminantes; incluso en el caso del bombeo, su utilización se realiza en ciertas ocasiones con excedentes de energía renovable en horas de valle, por lo que, en este caso, la ulterior generación hidráulica producida con la energía almacenada tiene también carácter renovable.

Es muy importante, por tanto, impulsar en la medida de lo posible, el desarrollo de la generación hidroeléctrica. Además, el cumplimiento de los objetivos de política energética de la Unión Europea (UE) ligados al 20 – 20 – 20 (participación de un 20% de las energías renovables en el total de la demanda de energía primaria, aumento de la eficiencia energética en un 20% y reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero) para el año 2020, y según los resultados de los estudios de cobertura de demanda horizonte 2020 elaborados por REE, la cuota de participación de la generación renovable en el total de la demanda eléctrica alcanzará más del 40% en 2020 en el sistema eléctrico peninsular español; de ahí el aumento de la importancia estratégica de las instalaciones hidroeléctricas en el futuro.

Si bien se presentarán dificultades para construir nuevos aprovechamientos hidroeléctricos en el futuro, especialmente los de gran envergadura, están proyectados algunos. Éstos suponen en la mayoría de los casos la ampliación de potencia en aprovechamientos existentes, especialmente en centrales reversibles. Ello se traducirá en que en estos aprovechamientos se produzca un incremento notable en la potencia instalada aunque con un aumento muy pequeño en el producible hidroeléctrico. Como consecuencia, la utilización de esa potencia instalada se podrá concentrar en menos horas y, por consiguiente, en estos aprovechamientos los volúmenes turbinados estarán concentrados en menos tiempo pudiendo ser mayor la variabilidad de los caudales en los cauces fluviales.

La imposición de caudales ecológicos más restrictivos o de límites a las tasas de cambio de los caudales turbinados podrían restar flexibilidad y capacidad de uso de la hidráulica en los servicios de operación del sistema eléctrico y, por tanto, afectar a la seguridad del mismo.



Como se ha indicado con anterioridad, las centrales hidroeléctricas ofrecen una serie de ventajas para la operación del sistema eléctrico en relación a otros medios de generación eléctrica. Estas ventajas están basadas en las características de estas centrales referidas a los siguientes aspectos:

- Flexibilidad de explotación y rapidez para variar la potencia aportada (fundamental para afrontar las variaciones de producción derivadas de fallos fortuitos en el equipo térmico y de las fuertes y rápidas variaciones de producción de la generación renovable de carácter intermitente)
- Cobertura de las puntas de demanda (centrales de puntas y bombeo)
- Posibilidad de almacenar energía renovable excedentaria (bombeo)
- Energía de calidad: papel primordial en algunos de los servicios de operación del sistema, tales como:
 - Regulación de tensión
 - Regulación primaria
 - Reserva secundaria
 - Reserva terciaria
 - Reposición del servicio

A continuación se realiza una valoración de la importancia estratégica para la operación del sistema Eléctrico de las centrales hidroeléctricas desde los siguientes puntos de vista:

- Garantía de suministro eléctrico
- Seguridad del Sistema

2 GARANTIA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

Este concepto se refiere a la suficiencia de medios de generación para garantizar el suministro eléctrico en el horizonte de medio y largo plazo.

Para ello se requiere asegurar la disponibilidad de generación hidráulica suficiente. Desde este punto de vista deben considerarse los aprovechamientos hidráulicos que cuenten con capacidad de regulación semanal, mensual, estacional, anual o hiperanual; en concreto, estos aprovechamientos podrían incluir un embalse de regulación de cabecera estacional, anual o hiperanual. Sería conveniente que los embalses citados no estuvieran sujetos a servidumbres de riegos, abastecimiento de agua a poblaciones o cualquier otro uso consuntivo que condicione su gestión en el medio plazo, o que, al menos, se pudiera minimizar en la medida de lo posible el impacto de estos otros usos sobre el uso hidroeléctrico.

En el Anexo I se recogen las centrales hidráulicas que en principio cumplen con estos criterios.

3 SEGURIDAD DEL SISTEMA

Este concepto hace referencia a tratar de mantener el equilibrio básico entre la generación y la demanda eléctrica en el horizonte de corto plazo. Ello se consigue a través de los distintos servicios de ajuste del sistema. A saber:

3.1 RESTRICCIONES TÉCNICAS

La contribución de la hidroeléctrica a la resolución de restricciones técnicas es escasa. En el año 2.008 representó un 1% de la energía a subir.



3.2 SERVICIOS DEL SISTEMA

3.2.1 Reposición del Servicio

Los Planes de Reposición del Servicio establecen el proceso coordinado de todos los sujetos implicados en la gestión del sistema eléctrico para que, en caso de incidente nacional o zonal en el sistema eléctrico, se pueda proceder al restablecimiento del suministro eléctrico de forma rápida y segura.

En particular, en cuanto a las unidades de generación, ante la situación de cero de tensión, se inicia un proceso de arranque autónomo de centrales hidráulicas que, con estrategias ya establecidas, proceden a la energización de ciertos ejes de transporte de energía eléctrica con varios objetivos: alimentar los servicios auxiliares de unidades térmicas de generación para proceder a su arranque, asegurar el proceso de parada segura de las centrales nucleares, alimentar ciertas cargas prioritarias y recuperar la interconexión con el sistema síncrono europeo. La aportación de estas centrales en el proceso es indispensable dado que constituyen los primeros núcleos de energización del sistema en caso de incidente nacional o zonal grave.

En el desarrollo del futuro servicio del sistema de reposición del servicio se establecerá la obligación de garantizar un funcionamiento continuo a plena carga de las unidades proveedoras durante un tiempo mínimo de dos horas.

En el Anexo II se recogen las centrales hidráulicas con arranque autónomo que participan en los Planes de Reposición del Servicio en vigor.

3.2.2 Control de tensión

Todas las centrales de potencia nominal superior a 30 MW y conectadas a la red de transporte están obligadas a proveer este servicio. Deberán suministrar o consumir reactiva a la red cuando estén acopladas en modo generación.

3.2.3 Regulación primaria

La participación en este servicio es obligatoria para todo generador eléctrico conectado a la red.

3.2.4 Reserva secundaria

Las centrales hidroeléctricas tienen una participación fundamental en la regulación secundaria. En el año 2.008 su contribución a la reserva de regulación secundaria supuso el 46% de la contribución total de la generación. Sin embargo la producción hidroeléctrica representó menos de un 8% de la generación total.

En el Anexo IV se recogen las centrales hidráulicas que participan en el servicio de regulación secundaria en la actualidad.

3.2.5 Reserva terciaria

La participación de la hidráulica es también muy importante especialmente en lo que se refiere a las centrales reversibles de generación/bombeo.



En efecto, la generación hidráulica convencional participó en el año 2.008 en este servicio en un 6%. Mientras que la participación de las centrales reversibles generación/bombeo fue en este mismo año del 16%.

En el sistema peninsular español, el equipo hidroeléctrico es prácticamente el único con capacidad de movilización inferior a 1 hora (periodo elemental de programación de los medios de producción en el sistema eléctrico peninsular español), por lo que su contribución a los servicios de regulación secundaria y terciaria es absolutamente fundamental.

3.3 GESTIÓN DE DESVÍOS

La participación de la generación hidroeléctrica en este servicio es asimismo muy importante. En particular, las centrales reversibles de generación/bombeo tienen una participación relativa muy elevada.

La participación en el año 2.008 en este servicio fue del 15% en cuanto a la hidráulica convencional. La participación de las centrales reversibles generación/bombeo fue en este mismo año del 19%.

4 CONCLUSIONES

Las centrales hidroeléctricas juegan un importantísimo papel tanto en la garantía de suministro eléctrico como en la seguridad del sistema eléctrico peninsular español. Este papel se verá reforzado en el futuro debido a su contribución positiva para la integración de las energías renovables eólica y solar que tendrán una penetración aún mayor.

Del conjunto de las centrales hidroeléctricas, las centrales reversibles con posibilidad de turbinación y bombeo (Anexo III) tienen una especial relevancia de cara a la seguridad del sistema eléctrico participando activamente en los servicios del sistema. Además, las centrales de bombeo posibilitan la absorción de excedentes de generación renovable intermitente en las horas de menor demanda.

Cuando se contempla la garantía del sistema en un horizonte de medio plazo, las centrales con capacidad de regulación estacional y no limitadas por restricciones que permitan gestionar su operación, son las de mayor importancia para el sistema. En particular, las centrales asociadas a embalses de carácter hiperanual, como los de Las Portas y muy especialmente Almendra, resultan de primordial relevancia para el sistema eléctrico.

Además, algunas centrales resultan cruciales en la reposición del servicio para devolver el sistema eléctrico a su estado normal de funcionamiento tras un cero de tensión de carácter zonal o peninsular (Anexo II).

Finalmente, las centrales de puntas, con muy alta potencia instalada son imprescindibles para dotar de la flexibilidad suficiente al sistema antes fallos fortuitos del equipo térmico, sobre todo los de los grupos de mayor tamaño (centrales nucleares y algunos ciclos combinados).

Teniendo en cuenta la importancia de las centrales hidroeléctricas en la garantía de suministro y en la seguridad del sistema eléctrico, la planificación hidrológica debería limitar la imposición de caudales mínimos muy restrictivos ó de límites a las tasas de cambio de los mismos que pudieran mermar su flexibilidad y capacidad de gestión, especialmente en las instalaciones reflejadas en los anexos como más estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema.



5 ANEXOS

Información contenida en los anexos:

- Anexo I: Centrales hidráulicas que contribuyen a la garantía de suministro, facilitando disponibilidad de potencia a medio plazo.
- Anexo II: Centrales hidráulicas con arranque autónomo que participan en los Planes de Reposición del Servicio.
- Anexo III: Centrales hidráulicas reversibles.
- Anexo IV: Centrales hidráulicas que participan en el servicio de regulación secundaria en la actualidad



ANEXO I

CENTRALES HIDRÁULICAS QUE CONTRIBUYEN A LA GARANTÍA DE SUMINISTRO, FACILITANDO DISPONIBILIDAD DE POTENCIA A MEDIO PLAZO

La forma en la que se ha realizado la lista siguiente responde al criterio de agrupación de centrales mediante UGH (Unidades de Generación Hidráulica) utilizadas por las empresas propietarias de las mismas. Se indican resaltadas en fondo azul las centrales con embalse de capacidad de regulación estacional, anual o hiperanual

IBERDROLA

UGH DUERO

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Tera	Cernadilla	Cernadilla
Tera	Agavanzal	Agavanzal
Esla	Esla	Ricobayo
Duero	Villalcampo	Villalcampo
Duero	Castro	Castro
Tormes	Almendra	Villarino
Duero	Aldeadávila	Aldeadávila
Duero	Saucelle	Saucelle

UGH SIL

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Cenza	Cenza	Soutelo
Camba	Las Portas	Conso
Bibey	Bao	Puente Bibey
Bibey	Montefurado	Montefurado
Navea	Chandreja	Chandreja
Navea	Chandreja	San Cristóbal
Navea	Guistolas	Guistolas
Navea	Guistolas	Pontenovo
Sil	San Esteban	San Esteban
Sil	San Pedro	San Pedro
Sil	San Martín	San Martín
Sil	Sequeiros	Sequeiros
Sil	Sequeiros	San Clodio



UGH TAJO

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Tajo	Valdecañas	Valdecañas
Tajo	Torrejón	Torrejón
Tajo	Alcántara	José María Oriol
Tajo	Cedillo	Cedillo

HIDROELECTRICA DEL CANTÁBRICO

UGH HCHI

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Navia	Salime	Salime

E.ON

UGH VIES

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Torina	Alsa	Torina
Navia	Doiras	Doiras
Navia	Doiras	Silvón
Navia	Arbón	Arbón

ENDESA

UGH SBEU (SIL- BIBEY-JARES- EUME)

RIO	EMBALSES	CENTRALES
Sil	Rozas y Matalavilla	Ondinas
Sil	Ondinas	Peñadrada
Sil		Santa Marina
Jares	Prada	Prada
Bibey	San Sebastián	San Sebastián
Bibey	Pías	San Agustín

UGH TEES (TERA- ESLA -NAVIA)



ANEXO II

CENTRALES HIDRÁULICAS CON ARRANQUE AUTÓNOMO

1. PRS-0-001 DUERO:

- ALDEADÁVILA II 400 kV
- RICOBAYO II 220 kV (1)
- SOBRÓN 132 kV (2)

(1) Se emplea sólo en caso de fallo del arranque autónomo de ALDEADÁVILA II

(2) Se emplea sólo para la alimentación de los SSAA de CN GAROÑA

2. PRS-0-002 TAJO:

- ALMOGUERA 132 kV (4)
- BUENDÍA 132 kV (3) (5)
- BOLARQUE I 220 kV (5)
- ENTREPEÑAS 132 kV (3) (7)
- J.M. ORIOL 400 kV
- LAS PICADAS 132 kV (6) (7)
- SAN JUAN 132 kV (6) (7)
- VALDECAÑAS 220 kV (8)
- VILLALBA 132 kV (6)

(3) El que primero arranque en autónomo lanza tensión al otro

(4) Únicamente se emplea para alimentar sus SSAA y mercado local.

(5) Se emplea sólo para la alimentación de los SSAA de CN TRILLO y mercado local.

(6) El que primero arranque en autónomo lanza tensión al otro

(7) Se emplea sólo para la alimentación de los SSAA de CT y CTCCs ACECA y mercado local.

(8) Se emplea sólo para la alimentación SSAA de CN ALMARAZ

3. PRS-0-003 LEVANTE:

- COFRENTES 132 kV (9)
- CORTES II 400 kV
- MILLARES II 132 kV (9)

(9) Se emplea sólo para la alimentación de los SSAA de CN COFRENTES

4. PRS-0-004 ARAGÓN-CATALUÑA (10)

- FLIX 110 kV
- IP (SABIÑÁNIGO 132 kV)
- LA SARRA (SABIÑÁNIGO 132 kV)
- MEQUINENZA 220 kV
- PEAKER ESCATRÓN 400 kV (el grupo electrógeno permite arranque autónomo de una turbina de gas 1xTG)
- PONT DE REI (VALLE DE ARÁN 110 kV)
- RIBARROJA 220 kV
- SAU (GIRONA 110 kV)
- SUSQUEDA (GIRONA 110 kV)



(10) Aunque hay centrales que arrancan en autónomo, la reposición se basa en el apoyo desde las líneas de interconexión con Francia.

5. PRS-0-005 SUR:

- GUILLENA 220 kV
- TAJO DE LA ENCANTADA 220 kV

6. PRS-0-006 GALICIA-LEÓN:

- BELESAR 220 kV (11)
- CONSO 220 kV (12)
- PEARES 132 kV (11)
- PORTODEMOUROS 220 kV (11)
- PUENTE BIBEY 220 kV (12)
- SAN ESTEBAN 220 kV (11)
- SOUTELO 220 kV (11)
- TAMBRE II 220 kV (11)
- SANTIAGO JARES 220 kV (11)

(11) Arranca en autónomo pero no forma isla sino que espera a recibir tensión.

(12) El que primero arranque en autónomo lanza tensión al otro (esto es, sólo se forma una isla con estos dos grupos).

7. PRS-0-007 ASTURIAS-CANTABRIA:

- AGUAYO 220 kV
- DOIRAS 132 kV
- LA BARCA 132 kV (13)
- MIRANDA 132 kV
- PROAZA 132 kV
- SÁLIME 132 kV
- SILVÓN 132 kV
- TANES 132 kV

(13) Se emplea sólo para la alimentación de los SSAA de CT NARCEA



ANEXO III

CENTRALES HIDRÁULICAS REVERSIBLES

CENTRAL	Ciclo	EMBALSE
Montamara	Diario	Certescans
Torrejón	Diario	Torrejón Tiétar – Torrejón Tajo
Bolarque II	Diario	Bolarque
Guillena	Diario	Guillena
Tajo de la Encantada	Diario	Tajo de la Encantada
Tanes	Diario	Tanes
Sallente	Diario	Sallente
Moralets	Semanal	LLauset
Aguayo	Semanal	Mediajo
La Muela	Semanal	Cortes – La Muela
Ip	Estacional	Ip
Soutelo	Estacional	Cenza
Conso	Estacional	Las Portas
Puente Bibey	Estacional	Bao
Santiago-Jares	Estacional	Santa Eulalia
Aldeadávila II	Estacional	Aldeadávila
Valparaiso	Estacional	Valparaiso
Valdecañas	Estacional	Valdecañas
Gabriel y Galán	Estacional	Gabriel y Galán
Guijo de Granadilla	Estacional	Guijo de Granadilla
Villarino	Estacional	Almendra
Pintado	Estacional	Pintado



ANEXO IV

CENTRALES HIDRÁULICAS CON PARTICIPACIÓN EN LA REGULACIÓN SECUNDARIA

IBERDROLA	UNIÓN FENOSA	ENDESA	H CANTABRICO	E.ON
ALDEADAVILA I	ALBARELLOS	AIGUAMOIX	LA BARCA	AGUAYO
ALDEADAVILA II	BELESAR	BIESCAS II	MIRANDA	ARBON
AZUTAN	BOLARQUE	CAMARASA II	PRIAÑES	DOIRAS
BARAZAR	BOLARQUE	CANELLES	PROAZA	SILVON
CASTRO I	BUENDÍA	CIJARA	SALIME	
CASTRO II	BURGUILLO	CORNATEL	TANES	
CEDILLO	CASTREJÓ	ERISTE		
CERNADILLA	CASTREL	SALLENTE		
COFRENTES	ENTREPEÑA	GUILLENA		
COMPUERTO	FRIEIRA	IP		
CONSO	LAS CONCHAS	IZNAJAR		
CONTRERAS II	LAS PICADAS	LA SERENA		
CORTES II	LOS PEARES	LANUZA		
GABRIEL Y GALAN	PORTODEMOUROS	LAS ONDINAS		
GUIJO DE GRANADILLA	SALAS	LASPUÑA		
JOSE Mª ORIOL	SAN JUAN	LLAVORSÍ CARDÓS		
LA MUELA DE CORTES	TAMBRE	MEDIANO		
MILLARES II	VELLE	MEQUINENZA		
MONTEFURADO		PONT DE REI		
Nª Sª DEL AGAVANZAL		PORTO		
PONTENÓVO		PRADA		
PUENTE BIBEY		PUERTO PEÑA		
QUINTANA		QUEREÑO		
RICOBAYO I		RIBA ROJA		
RICOBAYO II		RIBADELAGO		
SAN CLODIO		SALIME		
SAN CRISTOBAL		SAN AGUSTIN		
SAN ESTEBAN		SAN JUAN TORAN		
SAN MARTIN		SAN SEBASTIAN		
SAN PEDRO		SAU		
SANTA TERESA		SEROS II		
SANTIAGO-JARES		SUSQUEDA		
SANTIAGO-SIL		TAJO DE LA ENCANT		
SAUCELLE I		TALARN II		
SAUCELLE II		TAVASCAN INFERIOR		
SEQUEIROS		TAVASCAN SUPERIOR		
SOBRADELO		TERRAÑETS		
SOBRON		TRANCO DE BEAS		
SOUTELO				
TORREJON				
TRESPADERNE				
VALDECAÑAS				
VALDEOBISPO				
VALPARAISO				
VILLALCAMPO I				
VILLALCAMPO II				
VILLARINO				