



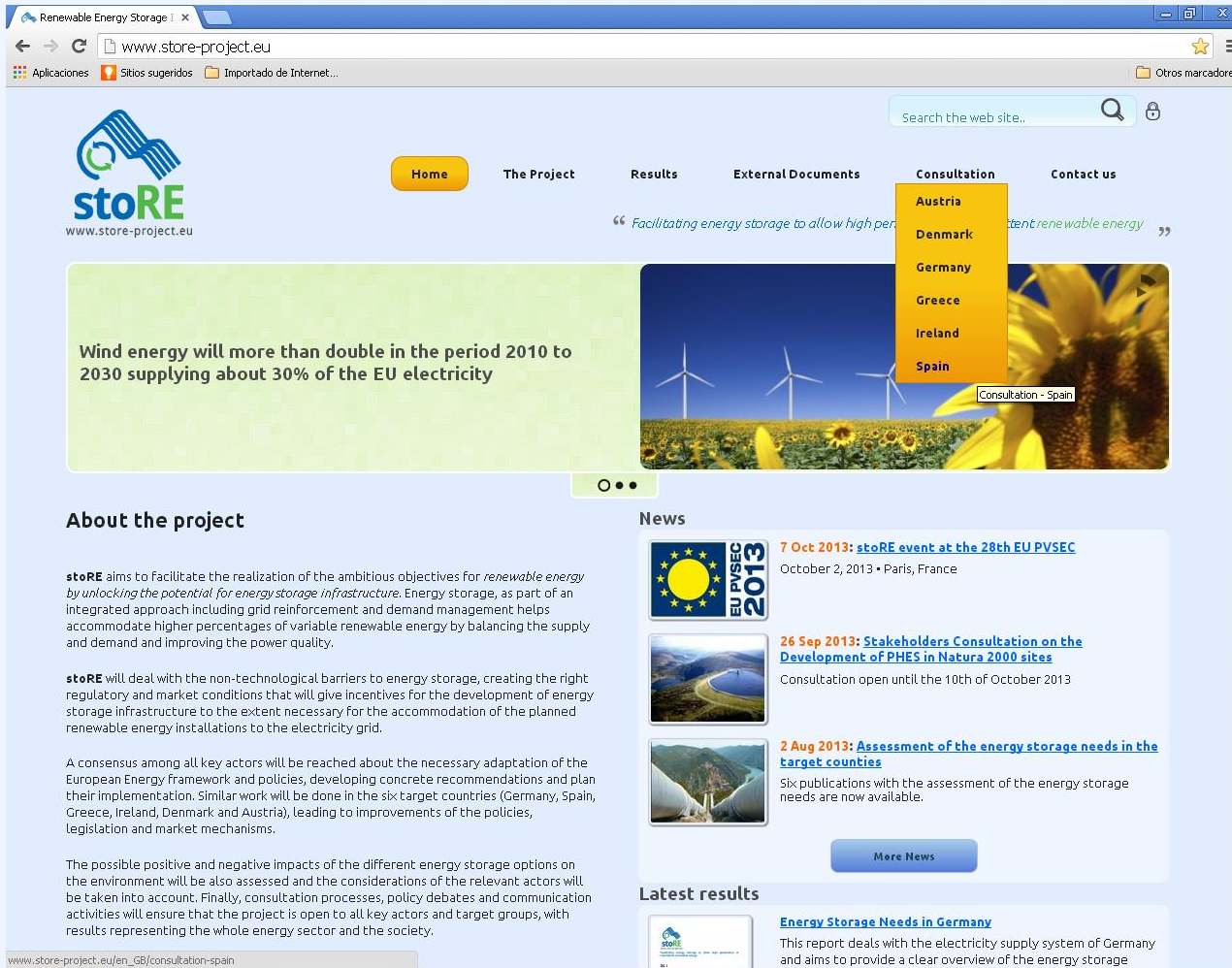
Necesidades de almacenamiento en España

Gabriel García Naveda

stoRE Project Workplan

- WP1 – Management
- WP2 – Technology and needs overview
- WP3 – Environmental issues
- WP4 – European regulatory and market framework analysis
- WP5 – Target countries analysis and recommendations
- WP6 - Communication

Necesidades de almacenamiento en España



Renewable Energy Storage | x

www.store-project.eu

Aplicaciones Sitios sugeridos Importado de Internet... Otros marcadores

Search the web site..

Home The Project Results External Documents **Consultation** Contact us

Austria Denmark Germany Greece Ireland **Spain**

“Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy”

Wind energy will more than double in the period 2010 to 2030 supplying about 30% of the EU electricity

About the project

stoRE aims to facilitate the realization of the ambitious objectives for renewable energy by unlocking the potential for energy storage infrastructure. Energy storage, as part of an integrated approach including grid reinforcement and demand management helps accommodate higher percentages of variable renewable energy by balancing the supply and demand and improving the power quality.

stoRE will deal with the non-technological barriers to energy storage, creating the right regulatory and market conditions that will give incentives for the development of energy storage infrastructure to the extent necessary for the accommodation of the planned renewable energy installations to the electricity grid.

A consensus among all key actors will be reached about the necessary adaptation of the European Energy framework and policies, developing concrete recommendations and plan their implementation. Similar work will be done in the six target countries (Germany, Spain, Greece, Ireland, Denmark and Austria), leading to improvements of the policies, legislation and market mechanisms.

The possible positive and negative impacts of the different energy storage options on the environment will be also assessed and the considerations of the relevant actors will be taken into account. Finally, consultation processes, policy debates and communication activities will ensure that the project is open to all key actors and target groups, with results representing the whole energy sector and the society.

News

7 Oct 2013: stoRE event at the 28th EU PVSEC
October 2, 2013 • Paris, France

26 Sep 2013: Stakeholders Consultation on the Development of PHES in Natura 2000 sites
Consultation open until the 10th of October 2013

2 Aug 2013: Assessment of the energy storage needs in the target countries
Six publications with the assessment of the energy storage needs are now available.

Latest results

Energy Storage Needs in Germany
This report deals with the electricity supply system of Germany and aims to provide a clear overview of the energy storage

www.store-project.eu/en_GB/consultation-spain

Informe completo
(en inglés):

Spain - “Overview of current status and future development scenarios of the electricity system, and assessment of the energy storage needs”

Necesidades de almacenamiento en España

- **Estructura del informe**
 - Sistema actual y escenarios futuros
 - El sistema de generación y transporte eléctrico en España
 - Planes energéticos nacionales
 - Otros estudios y previsiones de desarrollo del sistema
 - Estudio de la demanda residual
 - Escenario 2020
 - Escenario 80% renovable
 - Necesidades de almacenamiento en los escenarios futuros
 - Escenario 2020
 - Escenario 80% renovable
 - Estudios paramétricos

Necesidades de almacenamiento en España

- Sistema actual y escenarios futuros
 - El sistema de generación y transporte eléctrico en España

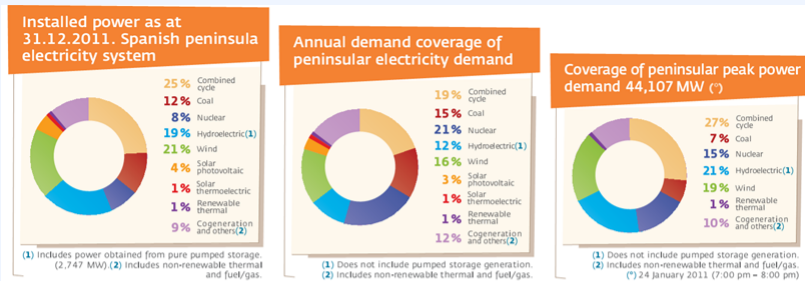


Figure 1.1. Main features of the Spanish electricity system in 2011. Source [8]

Table 1.1. Power capacity installed in Spain (End of 2011). Source [8]

	Peninsular system		Extrapeninsular system		National total	
	MW	%11/10	MW	%11/10	MW	%11/10
Hydroelectric	17,563	0.0	1	0.0	17,564	0.0
Nuclear	7,777	0.0	-	0.0	7,777	0.0
Coal	11,700	2.8	510	0.0	12,210	2.7
Fuel/gas	1,492	-34.6	2,884	0.7	4,376	-15.0
CCGT	25,269	0.1	1,854	-0.5	27,123	0.1
Total ordinary regime	63,801	-0.7	5,249	0.2	69,050	-0.6
Hydroelectric	2,041	0.3	1	0.0	2,041	0.3
Wind	21,091	7.0	149	1.7	21,239	7.0
Solar photovoltaic	4,047	10.7	202	8.8	4,249	10.6
Solar thermoelectric	1,049	97.1	-	0.0	1,049	97.1
Renewable thermal	858	14.0	1	-96.8	859	8.5
Non-renewable thermal	7,282	1.3	119	0.9	7,401	1.3
Total special regime	36,367	7.4	471	-3.8	36,838	7.2
Total	100,168	2.1	5,720	-0.1	105,888	2.0



Necesidades de almacenamiento en España

- Sistema actual y escenarios futuros
 - Planes energéticos nacionales
 - Otros estudios y previsiones de desarrollo del sistema

Planes y escenarios analizados

- PANER/PER 2011-2020
- Informe de la subcomisión de análisis de la estrategia energética española para los próximos 25 años
- Prospectiva de generación eléctrica 2030, UNESA
- El modelo eléctrico español en 2030, PwC
- Un análisis prospectivo de la electricidad en España, Club Español de la Energía

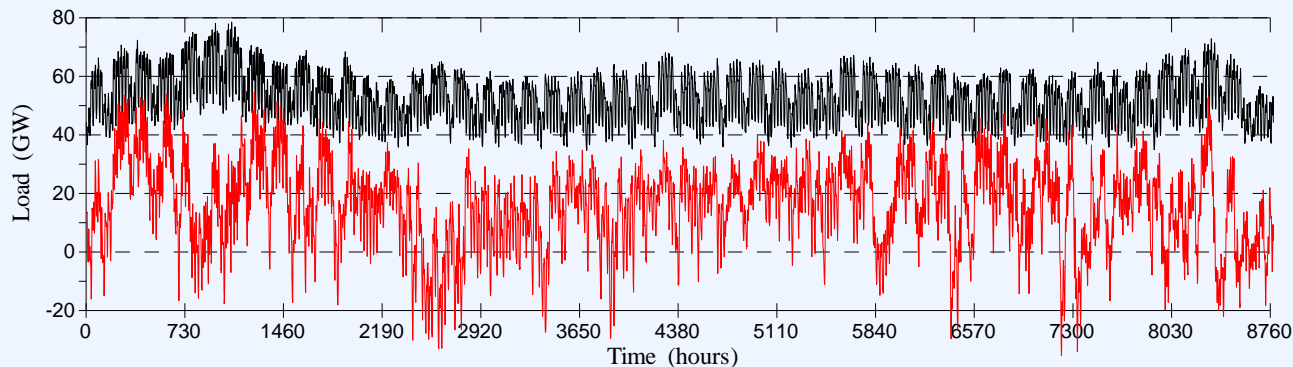
Necesidades de almacenamiento en España

- Casos estudiados
 - Escenario 2020 (~40% renovables)
 - Caso 1 – 3,00 GW bombeo
 - Caso 2 – 6,00 GW bombeo
 - Escenario 80% renovables (~2040)
 - Caso A – 100/35 GW (eólica/solar)
 - Caso B – 85/50 GW (eólica/solar)
 - Caso C – 72/65 GW (eólica/solar)
 - Todos con 12,75 GW bombeo

* 12 h de almacenamiento en todos los casos

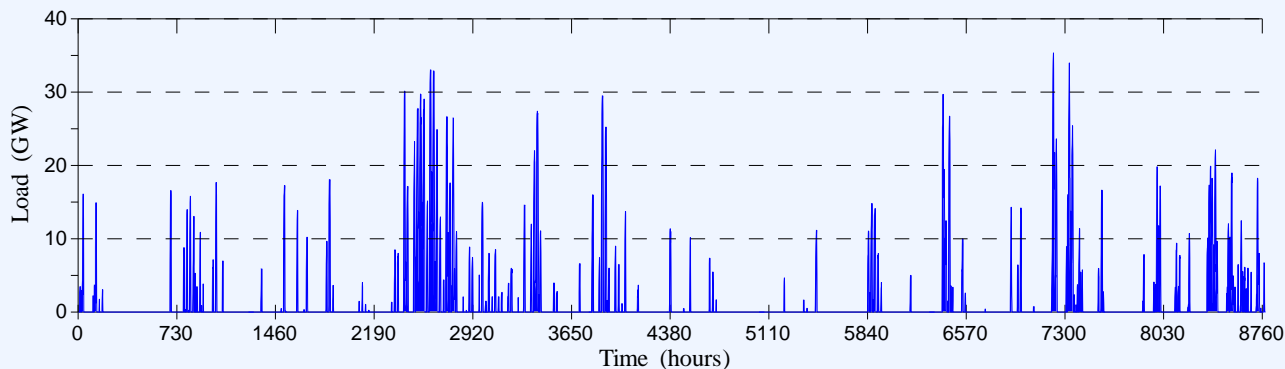
Necesidades de almacenamiento en España

- Estudio de la demanda residual



Mínimos técnicos:

- Escenario 2020
 - 15 GW
 - 18 GW



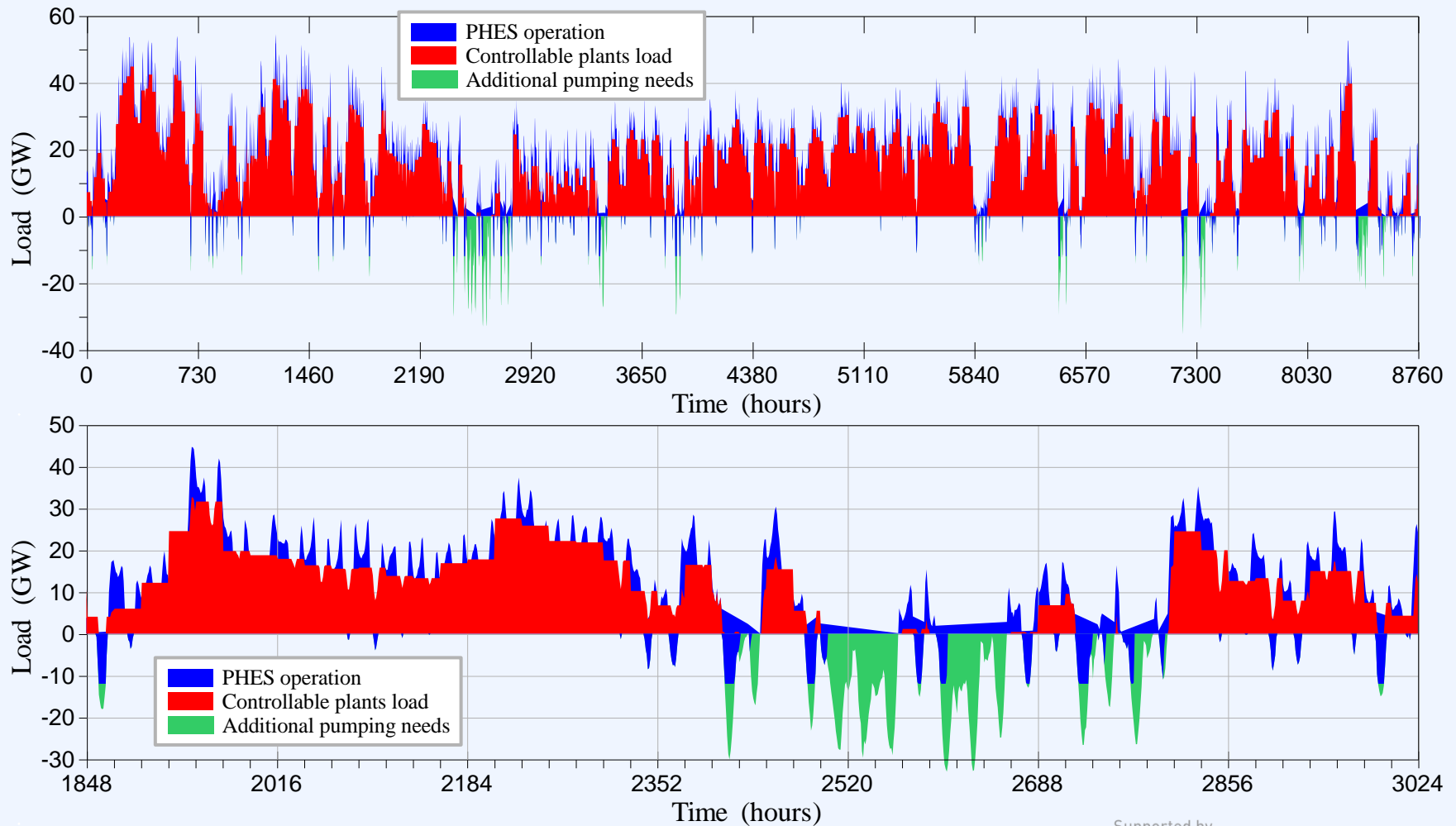
- Escenario 80%
 - 0 GW
 - 10 GW

Necesidades de almacenamiento en España

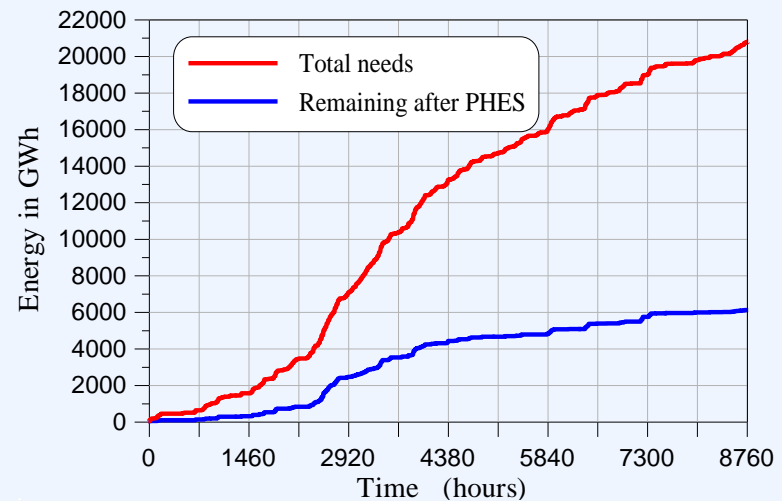
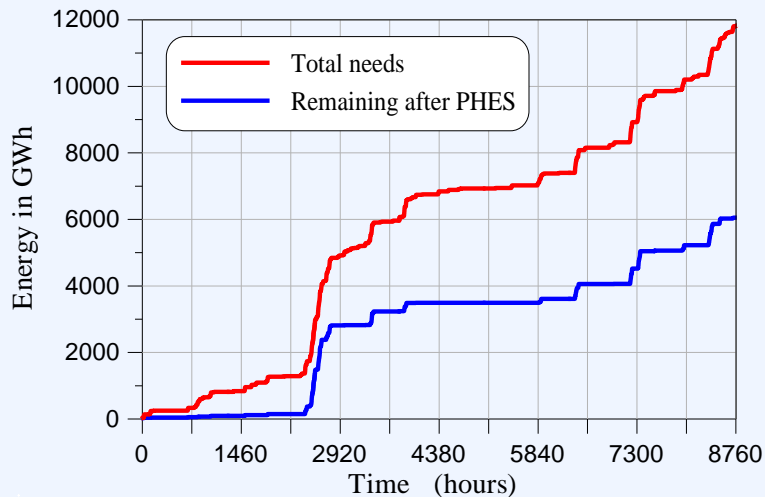
- Los resultados muestran que la configuración del Caso A (mayor desarrollo eólico) es el más efectivo para el sistema eléctrico español
 - mayor penetración de la generación de renovables intermitentes
 - menor cantidad de recortes
 - menor aumento de variaciones en la demanda
 - menor impacto en la estabilidad del sistema
- La extensión de la vida de las centrales nucleares existentes supondrá un obstáculo para una alta penetración de las renovables en el futuro sistema eléctrico español

Caso	Máx. potencia vertida (MW)	% generación vertida Eólica – Solar – acumulado			Energía total vertida (GWh)
A	35.300	4,3	3,9	4,2	11.800
B	34.200	4,0	6,0	4,7	13.100
C	36.800	4,8	9,5	7,3	20.750
Resultados para el escenario nuclear (mínimo técnico 10 GW)					
A-n	45.300	12,0	10,7	11,7	32.800
B-n	44.200	10,6	15,5	12,4	34.600
C-n	46.800	10,5	22,4	16,0	45.300

Necesidades de almacenamiento en España



Necesidades de almacenamiento en España



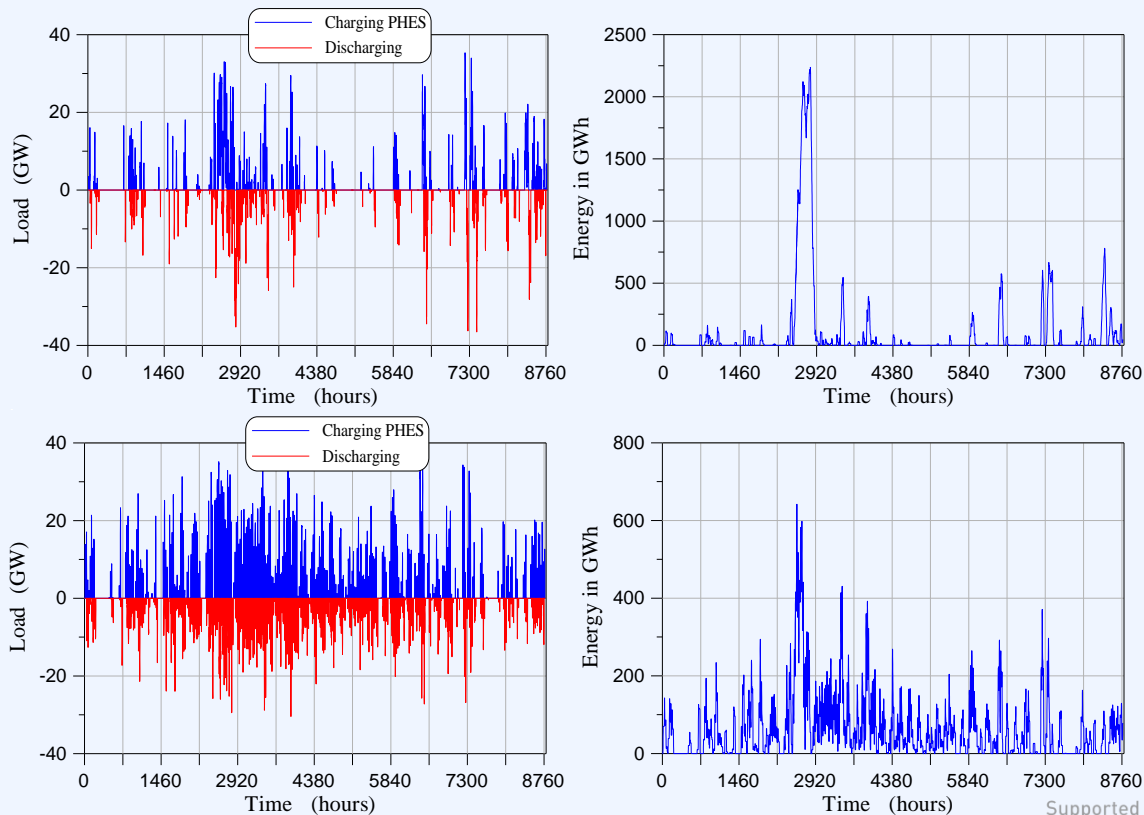
Acumulado de energía vertida/almacenada en el caso 80% renovables A y C

Necesidades de almacenamiento en España

Caso	Generación renovable vertida (GWh)	Generación renovable almacenada (GWh)	Porcentaje recuperado tras pérdidas	Generación almacenada del sistema (GWh)	Descarga total de PHES (GWh)	Factor de capacidad PHES (%)		
						Renovables	Sistema	Total
A	11.800	5.740	36,5 %	21.900	20.730	5,4	20,8	26,2
B	13.100	8.915	51,0 %	25.910	26.120	8,5	24,6	33,1
C	20.750	14.620	52,9 %	23.900	28.890	13,9	22,7	36,6
Resultados para el escenario nuclear (mínimo técnico del sistema 10 GW)								
A-n	32.810	9.665	22,3 %	14.390	18.040	9,2	13,6	22,8
B-n	34.600	14.975	32,7 %	15.950	23.190	14,2	15,1	29,3
C-n	45.300	22.470	37,4 %	12.550	26.265	21,3	11,9	33,2

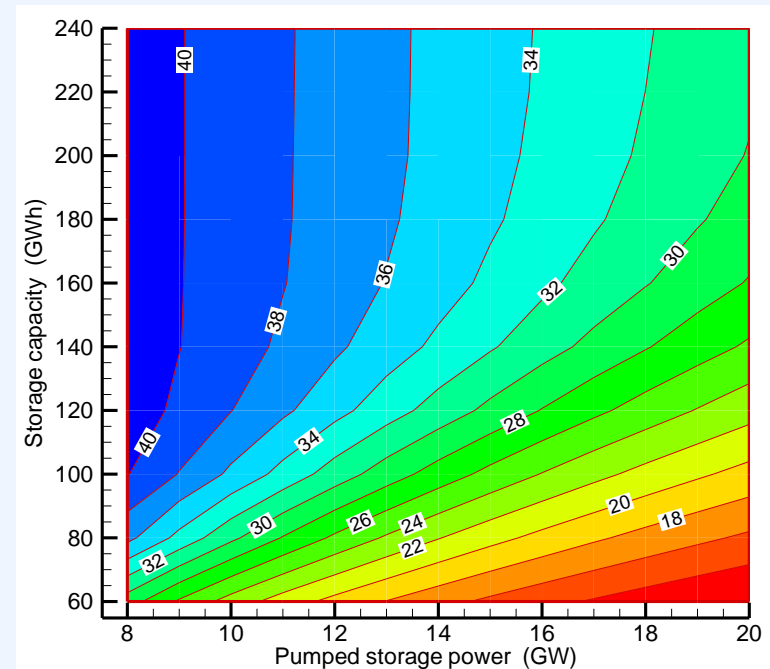
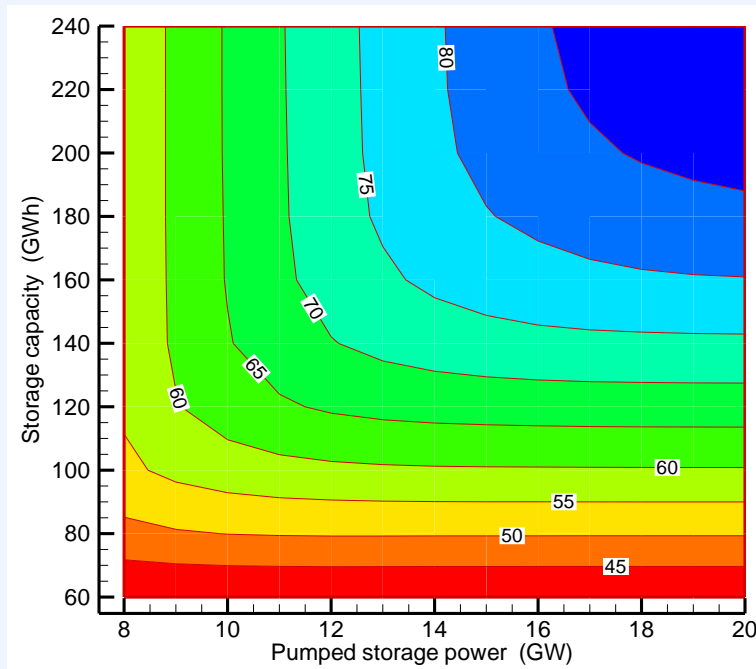
Necesidades de almacenamiento en España

- Estudios paramétricos
 - Estudios de capacidad ilimitada (Figuras A y C)



Necesidades de almacenamiento en España

- Estudios paramétricos
 - Estudios de rentabilidad óptima



Porcentaje recuperado y factor de capacidad; Caso C

Necesidades de almacenamiento en España

- Conclusiones
 - En el escenario 80% renovables, entre un 4% y un 7% de la generación renovable no podrá entrar en el sistema
 - El factor de capacidad del bombeo disminuye con el aumento de potencia instalada por lo que es clave un buen dimensionamiento de la potencia y capacidad instaladas
 - Para todos los casos del escenario 80% renovables, tomando como base una capacidad de 100 GWh, la potencia óptima calculada estaría entre 8 y 10 GW
 - Existe una porción de generación renovable del orden del 25%, muy difícil de recuperar si no es introduciendo medidas como gestión de la demanda, etc.