

**PER QUÉ REBUTGEM**

# **L'ENERGIA NUCLEAR**



**Manuel Adelantado Molero**

# **Per què rebutgem l'ENERGIA NUCLEAR**

- 1. Podem prescindir de l'Energia Nuclear.**
- 2. Residus radioactius.**
- 3. Accident Nuclear Greu: FUSIÓ del REACTOR**
- 4. FUKUSHIMA.**

# 1. PODEM PRESCINDIR

el sistema eléctrico español

AVANCE DEL INFORME

2013

## RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Paseo del Conde de los Gaitanes, 177 28109 Alcobendas (MADRID)

916 508 500 - 916 502 012



[www.ree.es](http://www.ree.es)



 RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

# 1. PODEM PRESCINDIR

## Potencia instalada a 31 de diciembre

	Sistema peninsular MW
Hidráulica	17.765
Nuclear	7.866
Carbón <sup>(1)</sup>	11.131
Fuel/gas	520
Ciclo combinado	25.353
<b>Régimen ordinario</b>	<b>62.635</b>
Hidráulica	2.057
Eólica	22.746
Solar fotovoltaica	4.438
Solar termoeléctrica	2.300
Térmica renovable	979
Térmica no renovable	7.127
<b>Régimen especial</b>	<b>39.646</b>
<b>Total</b>	<b>102.281</b>

(1) A partir del 1 de enero de 2011 incluye GICC (Elcogás).



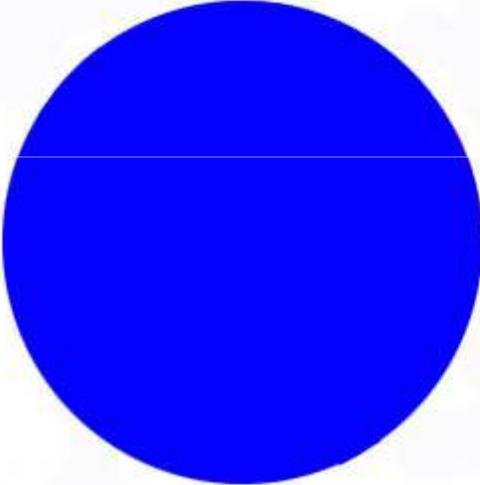
# 1. PODEM PRESCINDIR



Potencia instalada

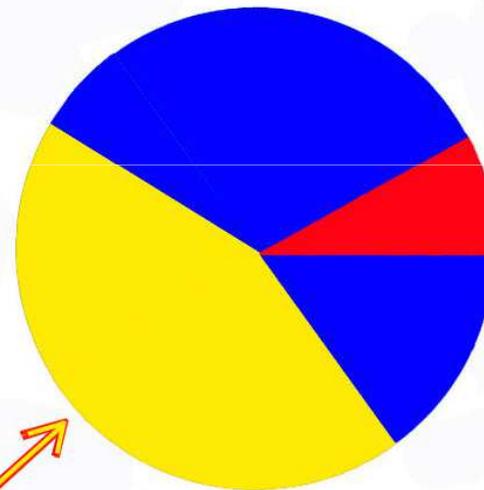
( 102 GW )

---



# 1. PODEM PRESCINDIR

Potencia instalada **2010** ( 100 GW )

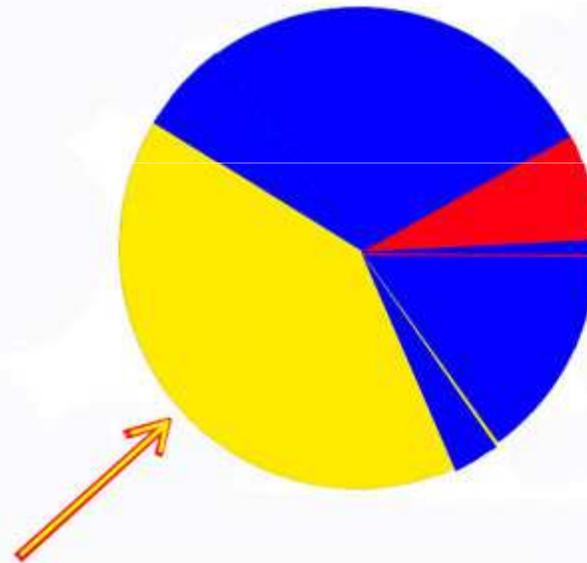


**NUCLEAR 8 %**

Cobertura de la máxima demanda  
anual de potencia 44.1 GW 11 de enero del 2010 (19-20 h)

# 1. PODEM PRESCINDIR

Potencia instalada **2013** ( 102 GW )



**NUCLEAR < 8%**

El máximo de potencia instantánea se registró el  
miércoles 27 de febrero a las 20.42 horas  
con **40.277 MW**

# 1. PODEM PRESCINDIR

avance del informe 2010

## Sistema peninsular 2.4 Intercambios internacionales



### Saldo de los intercambios internacionales físicos de energía eléctrica (GWh)

	Francia	Portugal	Andorra	Marruecos	Total
2006	4.410	-5.458	-229	-2.002	-3.280
2007	5.487	-7.497	-261	-3.479	-5.750
2008	2.889	-9.439	-278	-4.212	-11.040
2009	1.590	-4.807	-299	-4.588	-8.104
<b>2010</b>	<b>-1.387</b>	<b>-2.931</b>	<b>-270</b>	<b>-3.902</b>	<b>-8.490</b>

Saldo positivo: importador; saldo negativo: exportador.

# 1. PODEM PRESCINDIR

## Saldo de los intercambios internacionales físicos de energía eléctrica (GWh)

	Francia	Portugal	Andorra	Marruecos	Total
2009	1.590	-4.789	-299	-4.588	-8.086
2010	-1.531	-2.634	-264	-3.903	-8.333
2011	1.524	-2.814	-306	-4.495	-6.090
2012	1.883	-7.897	-286	-4.900	-11.200
<b>2013</b>	<b>1.353</b>	<b>-2.663</b>	<b>-284</b>	<b>-5.364</b>	<b>-6.958</b>

Saldo positivo: importador; saldo negativo: exportador.

## 2. RESIDUS RADIOACTIUS

### PLUTONIO

Centenares de miles de toneladas de **RAA** serán muy peligrosos durante más **240.000 años**.

ALMACÉN DE RESIDUOS: Geológico/de Superficie

REPROCESAMIENTO (MOX)

ENVIARLOS AL ESPACIO

Luis Racionero

# Energía nuclear

En el año 1964 quien esto escribe era estudiante de último curso en la carrera de Ingeniería industrial. Elegí la especialidad de Técnicas Energéticas para estudiar el tema que me fascinaba: la energía atómica. Por entonces se mantenía la primera teoría cuántica, el átomo de Bohr y las técnicas de fisión controlada inventadas por Enrico Fermi, un físico italiano que haciendo de Hitler recaló en Chicago y diseñó la primera pila atómica. Precisamente nuestro profesor Javier Clúa había estudiado con Fermi en Chicago y había construido una pequeña pila atómica en los bajos de la nueva escuela de ingenieros en la Diagonal. Nadie se había escandalizado por ello y las marchas de protesta —a las que los estudiantes de ingeniería raramente se sumaban— solían ser contra Franco, no contra el átomo.

Me gustaba estudiar la estructura del átomo y las ecuaciones de Bohr según las cuales los electrones cambiaban de órbitas, la ecuación del electrón ondulatorio de Schroedinger o las equivalencias de partícula y onda del príncipe de Broglie. Era una teoría compleja, matemática, no visualizable, en continua evolución: de tres partículas elementales se ha pasado a decenas, embotronándose la comprensión de lo subatómico. La práctica, por otro lado, era más simple: consistía en meter y sacar barras de grafito o de cadmio en la pila atómica para controlar la fisión.

Los átomos de algún elemento son radiactivos espontáneamente, o sea, sueltan partículas —protones o neutrones— del núcleo, las cuales al chocar con otro núcleo lo pueden romper, liberando más partículas y mucha energía. Si ese proceso se controla es una pila atómica con cuyo calor se calienta agua, se obtiene vapor y se mueven turbinas para generar electricidad. Si ese proceso se descontrola, es la bomba atómica. Que sea lo uno o lo otro depende de la masa crítica: por encima de una cierta cantidad de materia radiactiva justa, el proceso se descontrola, deviene exponencial y estalla, generando calor y radiaciones mortíferas como en Hiroshima. Si la masa se mantiene por debajo de la

masa crítica —lo cual se consigue metiendo las barras de cadmio o grafito que absorban partículas sueltas— se controla la emisión de neutrones, de energía y de calor y la pila atómica genera calor y con él, electricidad.

Esa es la teoría prehistórica que unos pocos aprendimos en 1964, éramos seis o siete entre un centenar los que elegimos esa especialidad. Recuerdo que el profesor Clúa, tras ponerme buena nota en el

examen —con perdón—, mantuvo una larga conversación conmigo en la que me aconsejó dedicarme profesionalmente a la energía nuclear: "Podrías entrar en una empresa extranjera que instalara centrales nucleares por España".



JAVIER ACILAR

Como también había estudiado Económicas por las tardes, decidí combinar ambas carreras en el urbanismo y me fui a Berkeley con una beca Fulbright donde cursé un master de dos años 1968-1970 en City Planning. Me contagié del ambiente de los años de las flores y acabé hippy y ecologista, así que en 1974, diez años después de estudiar la energía atómica, dirigí un número monográfico sobre Ecología en la *Revista de Occidente* donde reuní los mejores artículos sobre ecología para ha-

cerla comprensible a los lectores españoles. Debí de ser de lo primero que se publicó sobre el tema que luego devino tan popular. Ahora, treinta años después, debo decir que no comprendo la forzada oposición entre ecología y energía atómica causada por los alarmismos derivados de Chernobyl. Una primera matización impertinente es que el peligro no es la energía nuclear sino los rusos. El uso propagandístico del desastre de Chernobyl por parte de algunos grupos llamados ecologistas podría estar teñido de intereses de otros sectores energéticos que compiten con el átomo como materia prima para generar electricidad y transporte. Francia, que tiene sesenta pilas atómicas para fines eléctricos, no ha sufrido accidentes graves en cincuenta años, nada remotamente comparable a la rotura de la presa de Frejus, por ejemplo. El 78% de la electricidad francesa proviene de nucleares.

El horror a la energía nuclear tiene algo de irracional y precientífico, como generado en el subconsciente colectivo por leyendas mitológicas no contrastadas en la realidad científica, como si la pila atómica fuera la caja de Pandora de la mitología griega. Que yo sepa, el peligro de las centrales nucleares no consiste en filtraciones, que se pueden prevenir y paliar con correcta construcción, sino en eliminar los residuos radiactivos. Sobre esto último se debe centrar el debate. Los franceses están ultimando los sistemas nucleares de cuarta generación con tecnologías avanzadas de reciclaje de residuos. Si se explica claramente un sistema seguro de eliminación de residuos —aunque sea enviándolos al sol con un cohete espacial— se cambiará la actual divergencia entre la evaluación objetiva del riesgo de la tecnología nuclear por los expertos y la percepción subjetiva de ese riesgo por parte del ciudadano medio.

En este tema empiezo a no estar de acuerdo con los ecologistas opuestos irracionalmente a las nucleares y me alinee con los ecologistas que entienden las ventajas ecológicas de las nucleares: nula emisión de CO<sub>2</sub> y contribución a la diversificación energética.●

Lluís Foix



## 90 años de la Gran Guerra

Cada 11 de noviembre, a las 11 de la mañana, las campanas del Big Ben dan las horas mientras la reina, el primer ministro, los líderes de los partidos, ex primeros ministros, generales y miles de veteranos de guerra guardan dos minutos de silencio ante el cenotafio de Whitehall. Todos van vestidos de negro y con una amapola roja en el ojal de la chaqueta. Es el día de los Glorious Dead que empezó a conmemorarse al terminar la Gran Guerra el 11 de noviembre de 1918.

En Francia, la ceremonia tuvo lugar en Verdún, donde el presidente Sarkozy y el príncipe Carlos de Inglaterra honraron a los caídos en el conflicto de hace 90 años. El 11 de noviembre es la fiesta de los veteranos en Estados Unidos. La imagen del presidente electo Obama abrazado a una combatiente de Iraq que perdió las dos piernas en el 2004 es la muestra sarcástica de la bestialidad de las guerras.

Me produce tristeza este aniversario que refleja la perversidad de las guerras del siglo pasado que convirtieron a Europa en la casa de los muertos. Recuerda Steiner, en su librito *La*

Me produce tristeza este aniversario que convirtió a Europa en la casa de los muertos

*Idea de Europa*, que entre agosto de 1914 y mayo de 1945, desde Madrid hasta el Volga, desde el círculo ártico hasta Sicilia, unos cien millones de hombres, mujeres y niños murieron a causa de la guerra, el hambre, la deportación y las matanzas étnicas.

Fue la primera guerra de los pueblos en la que las víctimas civiles, ajenas a las decisiones y causas del conflicto, pagaron muy cara la frivolidad de los políticos y militares al empezar las hostilidades. Todas las guerras, aquella también, empiezan con entusiasmos colectivos. Pocos reaccionan con el silencio como es el caso del filósofo Walter Benjamin, muerto en Portbou en 1940, que prefirió callar en vista del entusiasmo que suscitaba

**E**n el año 1964 quien esto escribe era estudiante de último curso en la carrera de Ingeniería industrial. Elegí la especialidad de Técnicas Energéticas para estudiar el tema que me fascinaba: la energía atómica. Por entonces se mantenía la primera

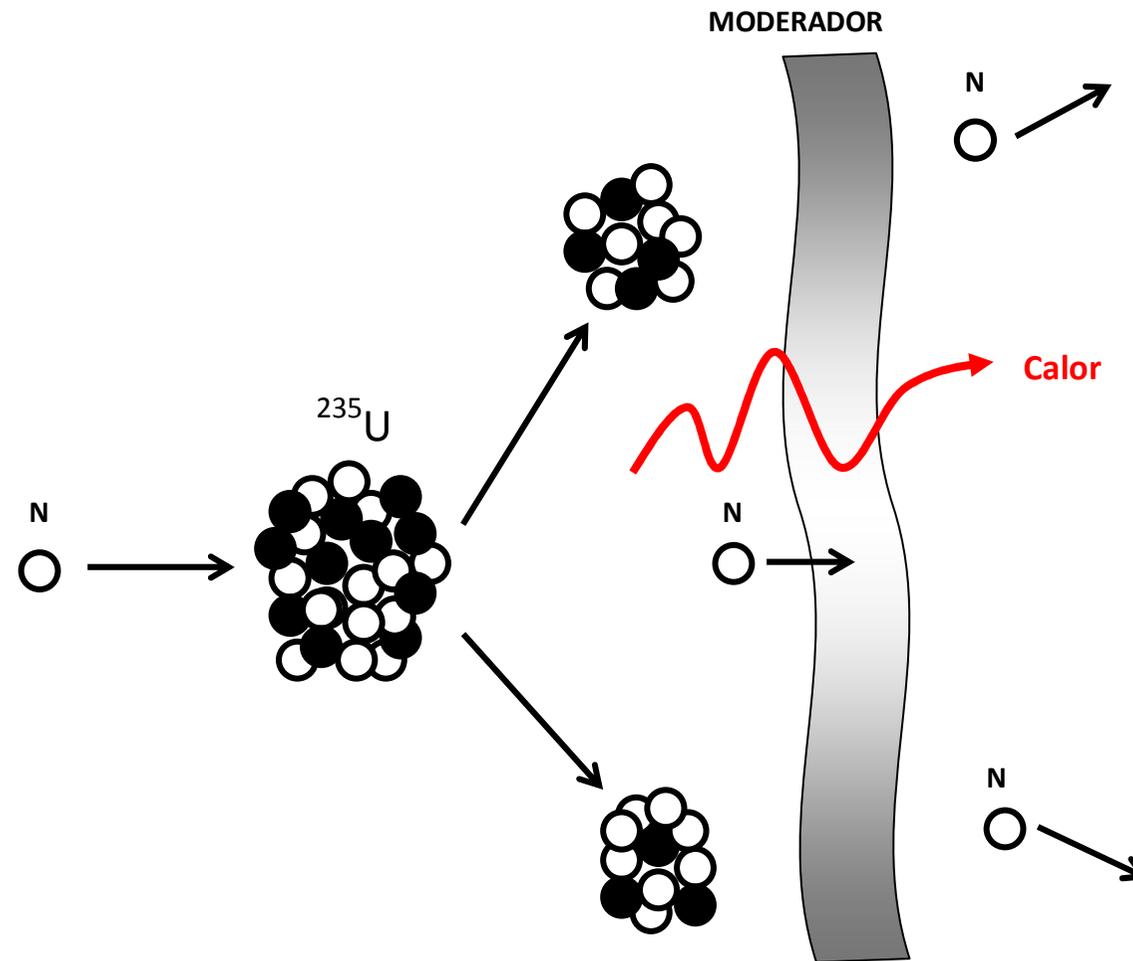
JAVIER AGUILAR

Sobre esto último se debe centrar el debate. Los franceses están ultimando los sistemas nucleares de cuarta generación con tecnologías avanzadas de reciclaje de residuos. Si se explica claramente un sistema seguro de eliminación de residuos –aunque sea enviándolos al sol con un cohete espacial– se cambiará la actual divergencia entre la evaluación objetiva del riesgo de la tecnología nuclear por los expertos y la percepción subjetiva de ese riesgo por parte del ciudadano medio.

### 3. Riscos d'Accident Nuclear Greu.



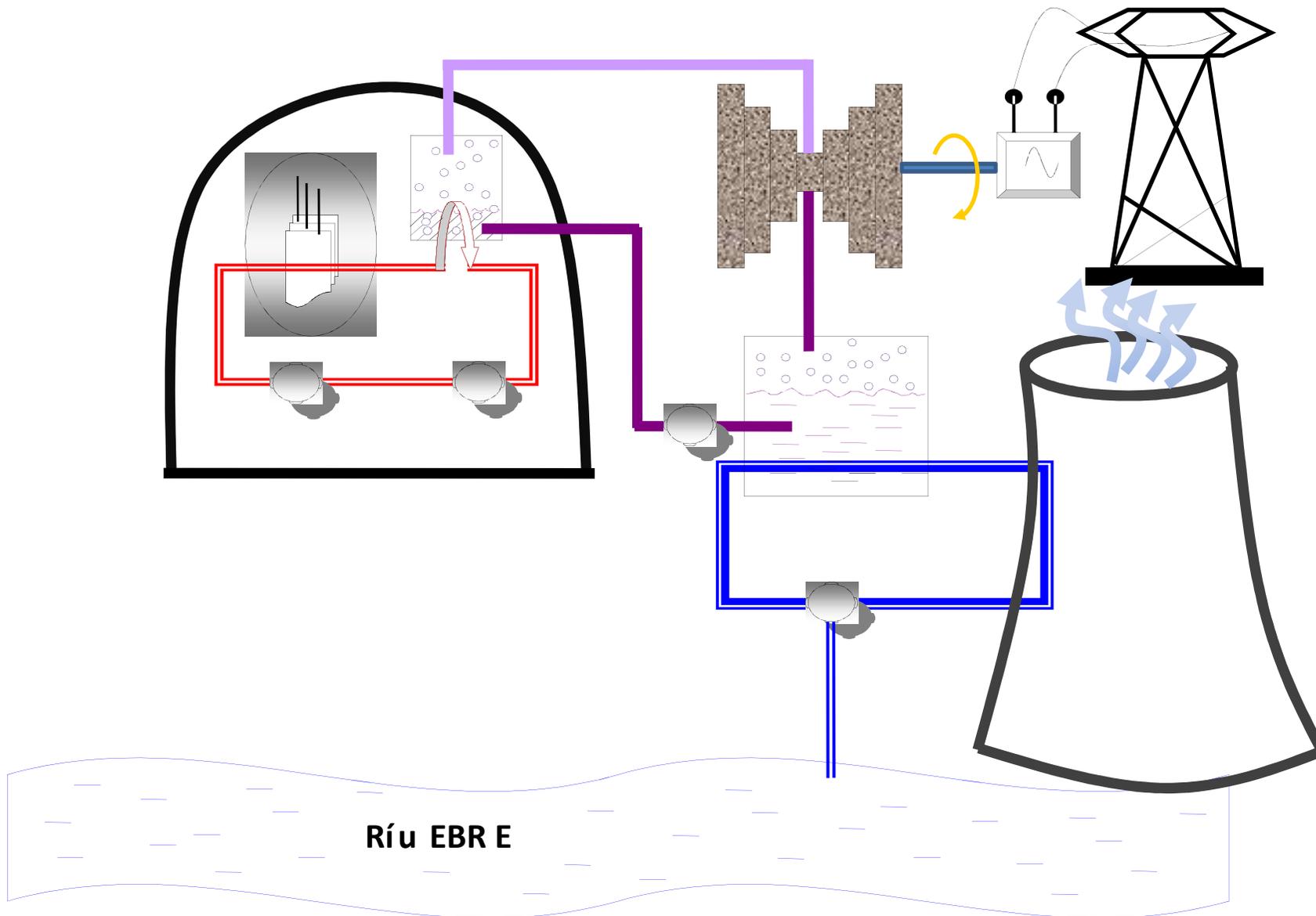
# FISSIÓ DEL NUCLI D'URANI-235



### 3. Riscos d'Accident Nuclear Greu.



### 3. Riscos d'Accident Nuclear Greu.



### 3. Riscos d'Accident Nuclear Greu.

#### El Corium de Fukushima

<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20110912233505679>

Solo unas cuantas horas después del tsunami, las barras de combustible de los reactores 1, 2 y 3 de la central nuclear de Fukushima, comenzaron a fundirse. Las pastillas de Uranio y de Plutonio se derritieron hasta llegar a los 3000° C, para dar nacimiento a una masa informe de magma incandescente llamada **Corium** (la peor pesadilla para el lobby nuclear).

Poco tiempo después, el Corium se desplomo e inició su descenso hacia el exterior de la vasija y del recinto, devorando y destruyendo todo a su paso, la espesa pared de acero de 17cm de la vasija principal, los 6cm de la vasija de confinamiento y los 8 metros de espesor de cemento de la base del recinto.

Cuando dentro de un reactor nuclear se rebasa el tan temido punto de no retorno, es decir, el momento en que las barras de combustible nuclear se funden y dan nacimiento a el Corium, **YA NADA SE PUEDE HACER.**

# 3. Riscos d'Accident Nuclear Greu.

## El Corium de Fukushima

<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20110912233505679>

El Corium es una forma de **magma incontrolable, radioactivo y altamente corrosivo**, que se desplaza guiado por la fuerza de gravedad, a una temperatura de entre 2500°C a 3000°C destruyendo y devorando todo lo que encuentra a su paso como el acero y el cemento de la vasija y del recinto de contención.

Es tal su temperatura que el agua vertida no alcanza a entrar en contacto con él, instantes antes el **agua se craquea, se descompone en oxígeno e hidrógeno** y forma una burbuja de gas que evita que el magma y el agua se toquen.

El Curio es una materia que únicamente puede existir después de producirse un grave accidente nuclear como en Fukushima o en una experimentación en laboratorio, es decir, no existe de manera natural en la tierra. Es un producto del ser humano.

No existe mucha información disponible con respecto al Corium en el medio nuclear, debido a que el Corium es la bestia negra del lobby nuclear. Three Mile Island en 1979, Chernóbil en 1986 y recientemente Fukushima, han producido cada uno su propio Curio.

Si bien ahora se sabe cómo se comportó el Corium de los dos primeros, **no se sabe nada con respecto al de Fukushima, debido a que nada ni nadie se puede acercar lo suficiente para evaluarlo.**

# PODEN PETAR LES NOSTRES CENTRALS?

Vam estar molt a prop, amb l'incendi de Vandellós-1, el 19 d'octubre de 1989:

**EL PAIS 26/10/1989**

[http://www.elpais.com/articulo/portada/Tecnicos/Vandellos/gritaron/va/reactor/jefe/bomberos/elpepipri/19891026elpepipor\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/portada/Tecnicos/Vandellos/gritaron/va/reactor/jefe/bomberos/elpepipri/19891026elpepipor_1/Tes)

Según dijo ayer el jefe del parque de bomberos de Amposta, Josep Pino:

"Los técnicos huyeron de las dependencias afectadas y nos quedamos solos; algunos técnicos tomaban muestras de agua y otros llamaban a Francia, mientras se oían gritos de **"Se va el reactor, se va el reactor"**, aseguró Pino.

# PODEN PETAR LES NOSTRES CENTRALS?

## Ascó-2

30-mayo-2006 : fugas procedentes del circuito primario, con pérdidas de 3 litros x min ([NdP del CSN](#)).

30-Septiembre-2006: **escape de agua en el sector primario**, dentro de la zona de contención del reactor ([El Periódico 1-10-2006](#)).

Noviembre-2007: Fuga de partículas radioactivas (**Greenpeace**)

Argiles expansives, terratremols i risc d'inundació

# PODEN PETAR LES NOSTRES CENTRALS?

## Trillo (Guadalajara)

27-Marzo-2008: **una barra de control no se pudo extraer** ([EeA](#)).

Abril-2008 : La central nuclear de Trillo ha sufrido un nuevo suceso que consiste en la **pérdida de un tornillo** de sujeción de la barra de control que se averió. El tornillo ha caído a la zona más radiactiva de la central y se está buscando con un robot.... que hasta la fecha no se ha podido encontrar, se produce mediante el concurso de un robot. La central nunca debería ponerse en marcha sin haber encontrado y extraído tal pieza. ([EeA](#))

# PODEN PETAR LES NOSTRES CENTRALS?

## ABANDÓ DE LA CULTURA DE LA SEGURETAT

28/08/2008 EL PAIS

La Generalitat culpa de las averías a las nucleares por recortar gastos  
El CSN también vincula los incidentes a la escasez de mano de obra y de mantenimiento.

El primer año no se nota, pero al cabo de cinco, las cosas empiezan a romperse", declaró el delegado del Gobierno catalán en Tarragona, Xavier Sabater (PSC) a este diario.

La escasez de medios y de personal cualificado es una de las batallas que los empleados de las nucleares dan por perdidas. "Cada vez quedamos más arrinconados ante el recorte de costes fijos que imprime la dirección", resumió un técnico de Vandellòs.

# PODEN PETAR LES NOSTRES CENTRALS?

## ANTIGUITAT DEL PARC NUCLEAR

NO S'EN FAN DE NOVES

WINDFALL PROFITS

GAROÑA Y EL PP

PISCINES PLENES I MTC

# FUKUSHIMA

30 DE MARZO DE 2011



## 4. FUKUSHIMA.

- Fusión de 3 Reactores incidente de nivel 7 en la escala [INES](#) de los reactores 1, 2 y 3.
- Miles de toneladas de agua contaminada vertidas al Océano.
- Ejército de “liquidadores indigentes”
- 54 Reactores: APAGÓN NUCLEAR

## **INCREMENTO DE LA DOSIS PERMITIDA**

Los iniciales 30km de “Zona de exclusión” pasaron rápidamente a 80km.

Se evacuaron 150.000 personas, y no más, pues era técnicamente imposible.

La Dosis máxima, internacionalmente admitida, de 1 mili Sievert por año, en Japón pasó a ser de .....

# LOS MENDIGOS QUE LIMPIAN LA NUCLEAR POR DENTRO

**EL MUNDO** <http://www.elmundo.es/cronica/2014/02/02/52ecb785268e3ec34f8b456b.html>

... Apodados inicialmente como **los 50 héroes de Fukushima**, a pesar de que fueron muchos más, los trabajadores evitaron un desastre mucho mayor.

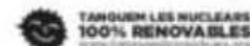
Nada queda hoy, tres años después, del espíritu de sacrificio que conmovió al mundo y llevó a los voluntarios de Fukushima a ganar el Premio Príncipe de Asturias de la Concordia por su «valeroso y ejemplar comportamiento». **Los héroes han sido reemplazados por mendigos**, desempleados sin recursos, jubilados en apuros, personas endeudadas o jóvenes sin formación que en ocasiones trabajan por el equivalente a cinco euros a la hora, menos del salario mínimo en la prefectura de Fukushima.

La obligación legal de **deshacerse de quienes han recibido el tope de radiactividad** permitida obliga a renovar las plantillas constantemente. Las empresas de reclutamiento contratadas por **Tepco**, la compañía propietaria de la central, han delegado **la captación de mano de obra barata en la única corporación japonesa capaz de facilitarla. Los Yakuza, la mafia más adinerada y secreta del mundo**, han pasado a controlar el suministro de empleados, beneficiándose de parte de los 75.000 millones de euros que serán invertidos en recuperar la zona en los próximos años.

**TERCER ANIVERSARI**



11 març 2011 – 11 març 2014



**Reus. DIUMENGE, 9 de març, 12 hores CONCENTRACIÓ a la Plaça Mercadal.** Dins la campanya del 25 aniversari de l'accident a Vandellòs I. Organitza "**Campanya 25 anys accident Vandellòs I**".

**Campanya 25 anys accident Vandellòs I**



**Girona. DIMARTS, 11 de març, 19 hores, Centre Cívic Centre Cívic Sant Narcís, Plaça Assumpció, 26-27.** PROJECCIÓ DEL DOCUMENTAL "L'esperit de Schönau" i debat posterior. Organitza: **Grup Antinuclear de les Comarques Gironines.**



**Barcelona. DISSABTE 15 de març. 18 a 20 hores. Local de DEPANA, c/Sant Salvador, 97.**

ACTE INFORMATIU i DEBAT: "**Fukushima – Catalunya: tan lluny, tan a prop**" amb Seiko Nishikawa, membre de la comunitat japonesa de Barcelona, i Miguel Muñiz de Tanquem Les Nuclears – 100% RENOVABLES. Presenta i modera, Marta Gumà de DEPANA

