

**MAPFRE Global Risks**

Menu



Sobre  
Nosotros

Sectores  
Empresariales

Nuestras  
Soluciones

Insights

Contacte con  
Nosotros



**Categorías**

- > Actualidad
- > Artículos
- > Entrevistas
- > Observatorio de siniestros

**Actualidad del sector**

AGERS ->  
<https://agers.es/>

IGREA ->  
<http://www.igrea.es/>

ALSUM ->  
<https://alsum.co/>

INADE ->  
<https://fundacioninade.org/>

# Siniestralidad en calderas de generación eléctrica

**Introducción**

A pesar del creciente desarrollo de las energías renovables, principalmente hidráulica, eólica y solar fotovoltaica, las centrales de generación térmica siguen siendo la base de generación en la mayoría de los países del mundo.

Las centrales eléctricas presentan la peculiaridad de tratarse de un proceso en serie, de forma que el fallo grave en cualquiera de sus componentes principales, normalmente de gran tamaño y sin un repuesto disponible, supone la parada total de producción de activos de elevado valor y de los que se obtiene en condiciones normales un gran beneficio bruto.

Así, siniestros, ya sean de daños o avería de maquinaria, en centrales eléctricas de grandes transformadores, generadores, turbinas o calderas pueden suponer paradas de varios meses con las implicaciones en las cuentas de resultados de los operadores y de las aseguradoras y reaseguradoras.

**Popular**



La cultura de la innovación como ventaja competitiva

A un parque de centrales de cierta antigüedad (del orden de 50 años) se unen centrales de nuevo cuño que, para competir con otras tecnologías en condiciones de restricción de emisiones, deben aumentar su rendimiento mediante el empleo de grupos de generación de mayor tamaño y en condiciones de operación (presión y temperatura) mucho más exigentes.

El objetivo del presente artículo es mostrar la importancia de los siniestros en calderas en centrales de generación eléctrica, principalmente como calderas de combustión para ciclos de vapor de combustibles fósiles aunque también se consideran calderas de otras fuentes de energía primaria, como pueda ser la biomasa, residuos, energía solar, geotérmica, etc.

Todo ello es resultado de un estudio interno realizado por el área de Ingeniería de MAPFRE Global Risks/ITSEMAP, en estrecha colaboración con el área de Siniestros de la misma entidad.

### Tipos de Centrales térmicas

Las centrales térmicas pueden clasificarse de diferentes maneras

- **Según la fuente de energía primaria:** combustibles fósiles (sólido, líquido o gas), nuclear o alternativas (energía solar, geotérmica, biomasa, energía residual de procesos industriales, ...)
- **Según el ciclo termodinámico,** pueden ser de vapor (ciclos Rankine, que utilizan muy diversas fuentes de energía primaria), de turbina de gas (ciclo Brayton, limitado en la práctica al uso de combustibles fósiles líquidos o gas), o combinado.

Las calderas son, dentro de las centrales, el elemento en el que el agua se transforma en vapor por efecto de una fuente de energía primaria.

Si bien las energías renovables van ganado terreno a los combustibles fósiles, éstos, principalmente el carbón, tienen su territorio, aunque evolucionando hacia centrales con mejores rendimientos termodinámicos, principalmente mediante el aumento del tamaño y de las condiciones de presión y temperatura del vapor (tecnología supercrítica) y operando en modo cíclico, todos ellos retos para la gestión del riesgo.

### La distribución de siniestralidad en equipos de generación eléctrica

En el gráfico 1 se muestra una distribución de siniestralidad por los equipos principales de centrales de generación eléctrica en la cartera de MAPFRE Global Risks, tomando como parámetros el 'porcentaje de número' sobre el total, el 'porcentaje de importe' (100%) sobre el total y el 'porcentaje promedio' (semisuma del 'porcentaje de importe' y del 'porcentaje de número'). La utilización de este promedio de alguna forma 'suaviza' siniestros punta.

20-12-2017



La unidad Global Risk renueva con éxito el programa de Enel – Endesa

11-01-2018



Campofrío nueva Bureba: de la crisis a la oportunidad

11-12-2017

### Reciente



Siniestro OHL El Niño Costero – Perú

26-06-2018



MAPFRE reconfigura su negocio de Riesgos Globales para potenciar la capacidad de servicio a sus grandes clientes

26-06-2018



El desafío del sector asegurador ante la rápida

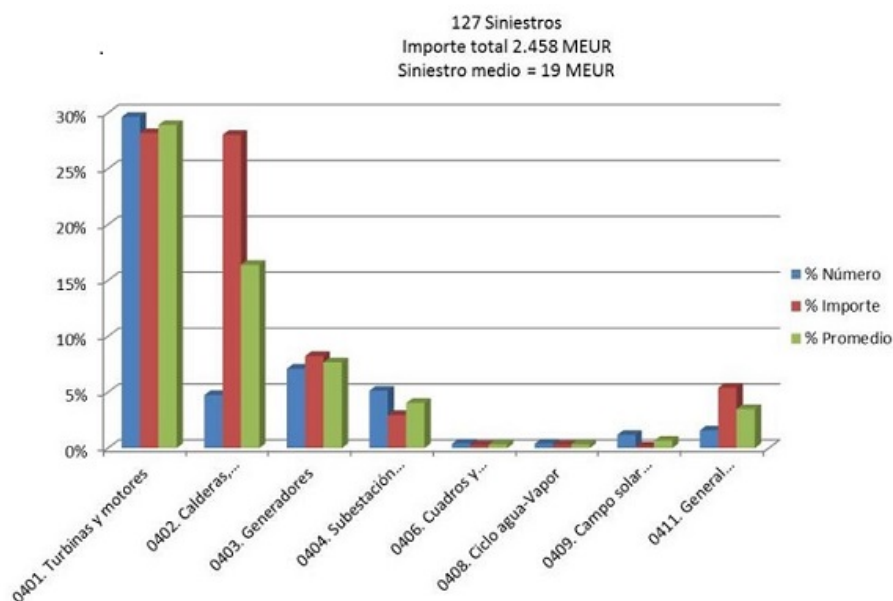


Gráfico 1: Distribución de siniestros por los equipos y sistemas principales de centrales de generación eléctrica.

Consulta nuestra  
hemeroteca



Se observa la importancia de las 'Turbinas', si bien en cuanto a importes se encuentran a muy poca distancia las 'Calderas', seguidos ya más lejos, tanto en 'porcentaje de importe' como en 'porcentaje promedio' por los 'Generadores'.

Pero tan importante o más que la conclusión anterior es la evolución temporal de la siniestralidad en calderas que se muestra en el Gráfico 2.

## Evolución de siniestros en calderas

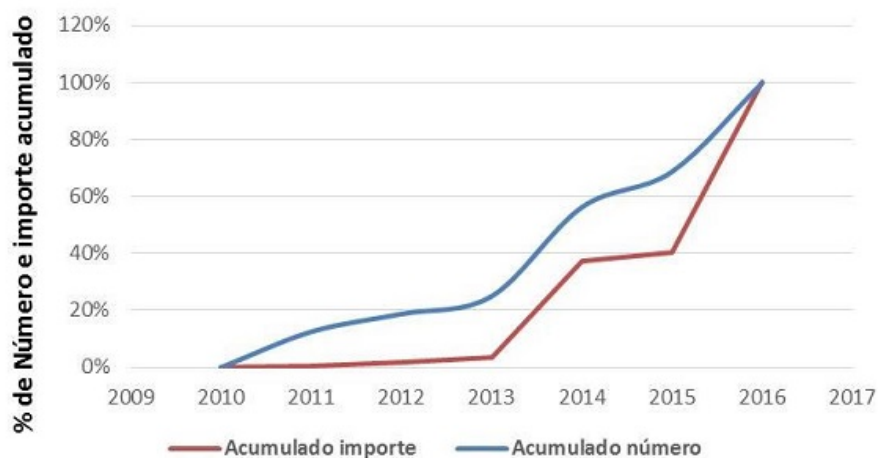


Gráfico 2: Evolución temporal de siniestros en número y en importe en el periodo 2011-2016

Las pendientes de las curvas ilustran de qué manera en cada año ha sido relevante la siniestralidad, en número o en importe, destacando los años 2014 y 2016, este último especialmente ya que supuso, en relación con el periodo analizado, el 32% del número de siniestros y el 60% de su importe.

## Distribución de importe de siniestros

En el Gráfico 3 vemos la distribución acumulada de importes con el número de siniestros

## Porcentaje importe de siniestros

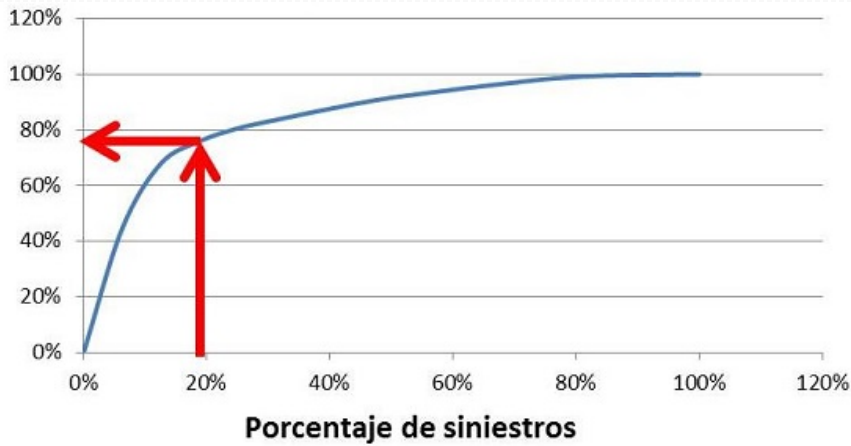


Gráfico 3: Distribución de siniestros por importe

Se observa cómo sigue fielmente las reflexiones de Vilfredo Pareto ya que el 20% de los siniestros ocasionan casi el 80% de las pérdidas.

### Distribución por causa de siniestro

En el Gráfico 4 se muestra la distribución de siniestralidad por causa del siniestro.

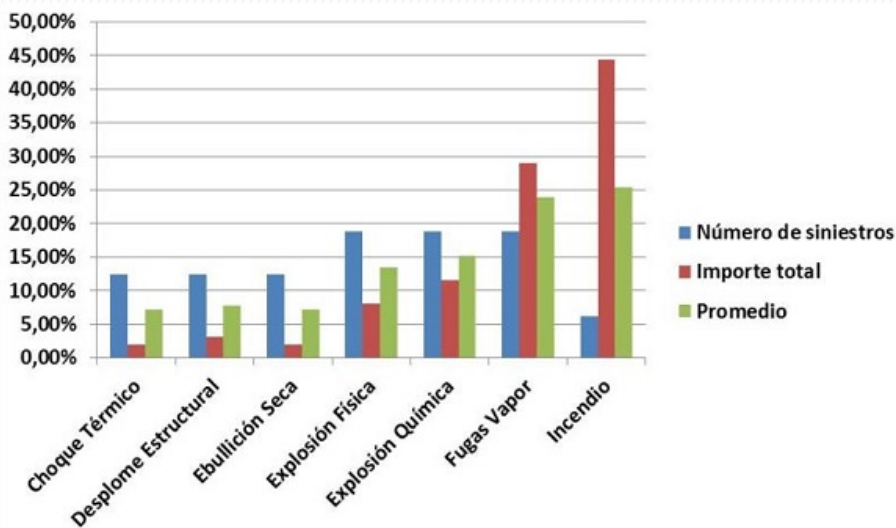


Gráfico 4: Distribución de siniestros en calderas de generación por causa

Se observa que por frecuencia está muy repartido, con mayor importancia las explosiones y fugas de vapor, siendo los incendios, con una frecuencia relativamente pequeña, responsables de casi el 45% del importe de las pérdidas, resultando evidente que es en esta categoría donde se dan, con diferencia, las mayores pérdidas.

### Distribución por antigüedad

Se refleja en el gráfico 5 la distribución de los siniestros dependiendo de la antigüedad de la caldera.

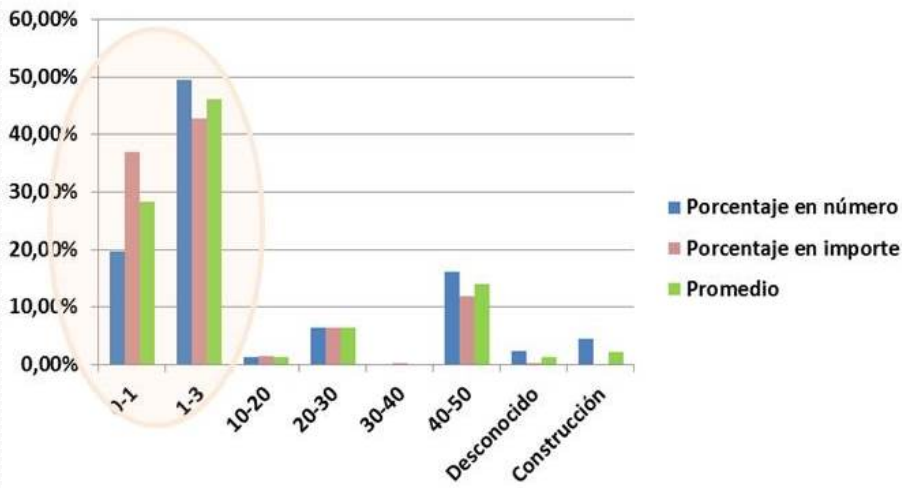


Gráfico 5: Distribución de siniestros en calderas por antigüedad

Se concluye claramente la aplicabilidad de la llamada ‘Curva de la bañera’ especialmente aguda, y preocupante, en el comienzo de su vida útil tanto en número como en importes.

### Distribución por origen

En lo que se refiere al origen, esto es, a en qué parte de la caldera se origina el siniestro. En el Gráfico 6 se refleja la distribución siniestral.

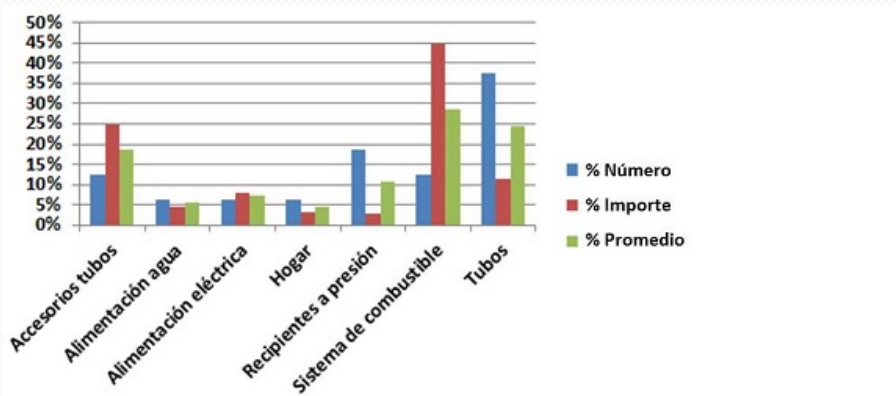
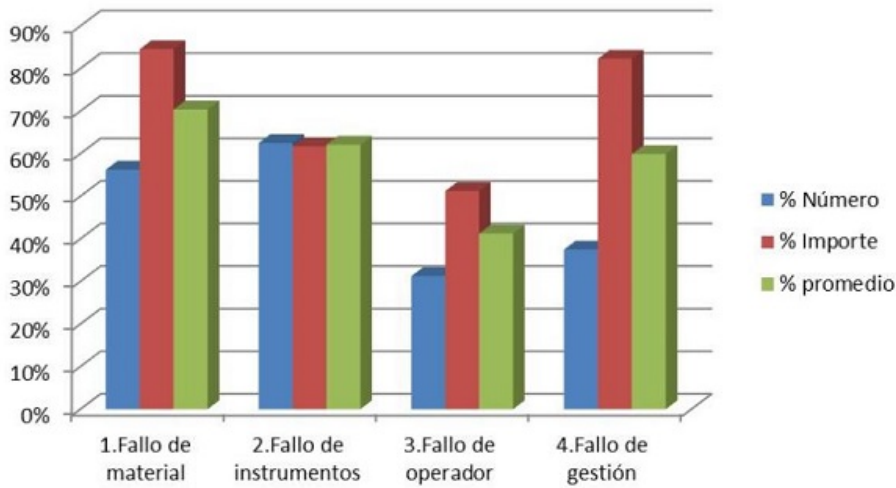


Gráfico 6: Distribución de siniestros en calderas por origen del siniestro

Se ve claramente cómo es en los tubos y en recipientes donde se originan la mayor parte de los siniestros mientras que es en accesorios de tubos y en el sistema de combustible donde se repercute la mayor parte del importe.

### Distribución por circunstancias concurrentes

Analizado más en detalle qué circunstancias concurren en los siniestros se obtienen los datos que se reflejan en el Gráfico 7. Nótese que en un siniestro pueden concurrir varias circunstancias.



Se observa que si bien el 'Fallo de instrumentos' interviene en la mayor parte de los siniestros, son el 'Fallo de material' y 'Fallos de gestión' circunstancias presentes en más del 80% del importe de las pérdidas.

### Conclusiones

Las calderas, cuyo concepto ha evolucionado poco en las últimas décadas, se han enfrentado a nuevos retos derivados de los cambios en condiciones de proceso, con notables incrementos no sólo de tamaño sino también de presión y temperatura de trabajo, que ha creado la necesidad de empleo de materiales de altas prestaciones, de los que no siempre ha sido bien gestionada su puesta en obra.

Estas circunstancias concurren en el repunte de siniestralidad de los últimos años, especialmente en centrales de reciente construcción con la última tecnología.

Asimismo se han producido cambios en los modos de operación, de trabajar de continuo a trabajar en ciclos, con centrales con sistemas de regulación y control, ya sea por ausencia de instrumentación o por su falta de fiabilidad, que dejan mucha responsabilidad al operador.

Las causas de los siniestros están muy repartidas aunque se observa la concurrencia de causas subyacentes detrás de los siniestros más importantes.

Como principales áreas de mejora cabe señalar profundizar en la gestión de los proyectos de montaje, modernización de los sistemas de supervisión y control de centrales antiguas e implantación de políticas de 'Seguridad de procesos' y de 'Gestión del cambio' en las centrales de generación, tanto nuevas como existentes.



Autor: Pedro Soria García-Ramos  
 Responsable Técnico del área de Ingeniería de MAPFRE  
 Global Risks



Compartir



Síguenos en: [in](#) [f](#) [🐦](#) [G+](#)

📱 MAPFRE en tu móvil

[Descarga iTunes](#) | [Descarga Android](#)

| [Descarga Windows Phone](#)