

## ***EL SEGURO DE CONSTRUCCION EN CENTRALES ELÉCTRICAS***

2 de Octubre de 2015

CARLOS VÁSQUEZ

Tu aseguradora global de confianza



## AGENDA

### 1.- Aspectos Generales

1.1.- Definición Central Eléctrica

1.2.- Tipos de Centrales

1.3.- El seguro

1.4.- Entorno

### 2.- La Póliza

2.1.- Coberturas

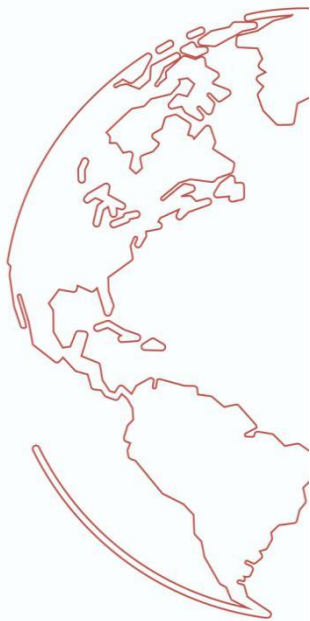
2.2.- Gastos

2.3.- Periodos

2.4.- Riesgos cubiertos

2.5.- Exclusiones

2.6.- Cláusulas y Endosos



## AGENDA

### **3.- Suscripción**

#### **3.1.- Información**

#### **3.2.- Análisis**

### **4.- Tipos de Central**

#### **4.1.- Hidroeléctricas**

#### **4.2.- Térmicas Convencionales**

#### **4.3.- Térmicas de Ciclo Combinado**

#### **4.4.- Eólicas**

#### **4.5.- Termosolares**

#### **4.6.- Fotovoltaicas**



# AGENDA

## 5.- Siniestros

### 5.1.- Estudio Hidroeléctricas

### 5.2.- Estudio Turbinas

## 6.- Conclusiones

# 1

## ASPECTOS GENERALES

# 1.1 Definición Central Eléctrica

*“Una central eléctrica es una instalación capaz de convertir la energía mecánica en energía eléctrica”.*

Las principales fuentes de energía son el agua, el viento, el sol, el uranio, los combustibles fósiles (gas, carbón, fueloil, etc.) y los residuos. Estas fuentes de energía se utilizan para mover los álabes de una turbina, que a su vez está conectada en un generador eléctrico.

Hay que tener en cuenta que hay instalaciones de generación donde no se realiza la transformación de energía mecánica en electricidad como, por ejemplo:

- Los parques fotovoltaicos, donde la electricidad se obtiene de la transformación directa de la radiación solar.
- Las pilas de combustible o baterías, donde la electricidad se obtiene directamente a partir de la energía química.

## 1.2 Tipos de centrales eléctricas

Una buena forma de clasificar las centrales eléctricas es haciéndolo en función de la fuente de energía primaria que utilizan para producir la energía mecánica necesaria para generar electricidad:

**Centrales hidroeléctricas:** el agua de una corriente natural o artificial, por el efecto de un desnivel, actúa sobre las palas de una turbina hidráulica acoplada a un alternador.

### **Centrales térmicas:**

- **Convencionales:** el combustible fósil (carbón, fueloil o gas) es quemado en una caldera para generar energía calorífica que se aprovecha para generar vapor de agua. Este vapor (a alta presión) acciona las palas de una turbina de vapor, transformando la energía calorífica en energía mecánica.
- **Ciclo combinado:** combina dos ciclos termodinámicos. En el primero se produce la combustión de gas natural en una turbina de gas, y en el segundo, se aprovecha el calor residual de los gases para generar vapor y expandirlo en una turbina de vapor.

## 1.2 Tipos de centrales eléctricas

**Centrales nucleares:** la fisión de los átomos de uranio libera una gran cantidad de energía que se utiliza para obtener vapor de agua que, a su vez, se utiliza en un grupo turbina-alternador para producir electricidad.

**Centrales eólicas:** la energía cinética del viento se transforma directamente en energía mecánica rotatoria mediante un aerogenerador.

**Centrales termoeléctricas solares:** la energía del Sol calienta un fluido que transforma en vapor otro segundo fluido, que acciona la turbina-alternador que consigue el movimiento rotatorio y así, generar electricidad.

**Centrales de biomasa o de residuos sólidos urbanos (RSU):** utilizan el mismo esquema de generación eléctrica que una central térmica convencional. La única diferencia es el combustible utilizado en la caldera, que proviene de nuestros residuos.



## 1.3 Productos

Tu aseguradora global de confianza



### ¿Construcción o Montaje?

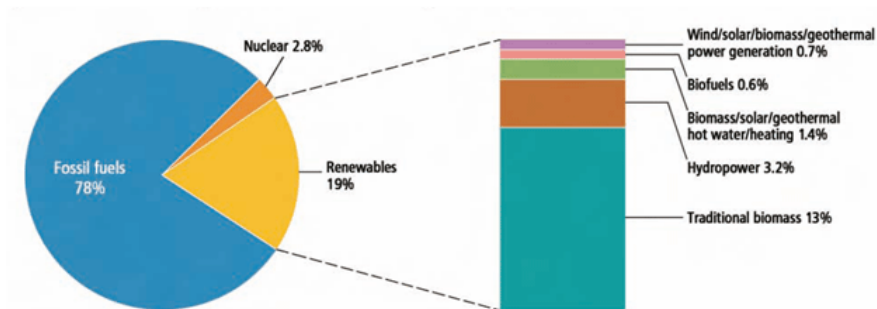
- Productos TRC / CAR
- Productos TRM / EAR



- Equipos electromecánicos
- Periodo de pruebas

## 1.4 Entorno

- Se estima que la demanda mundial de energía pueda crecer un 50% entre 2010 y 2030.
- 65% de dicho crecimiento provendrá de países en vías de desarrollo.
- El cambio climático provoca poner el foco en las Energías Renovables.
- Se estima que las primas suscritas totales en Energías renovables se pueda multiplicar x3 antes de 2020.
- AMIS: en 2014 las primas CAR crecieron 27% y EAR 52%
- 75% del consumo energético actual. proviene de combustibles fósiles
- En muchos territorios existen Subvenciones para la inversión en energías renovables.



### Necesidades del seguro:

- Progreso y avance de las técnicas de construcción.
- Nuevos materiales.
- Elevada competencia entre empresas del sector.
- Escaso margen de maniobra y reacción.
- Sensibilización de la sociedad
- Exigencia del promotor o entidad de financiación.

# 2 LA PÓLIZA

## 2.1 Coberturas y Sumas aseguradas

Tu aseguradora global de confianza

a) <i>Daños a la propia obra</i>		<i>Presupuesto Ejecución</i>
b) Bienes Preexistentes		Límite a primer riesgo
c) Equipo y Maquinaria de Construcción		Valor de Reposición
d) Pérdida de Beneficios Anticipada		Margen Bruto de Explotación
e) Responsabilidad Civil		Límite de Indemnización

## 2.2 Gastos Asegurables

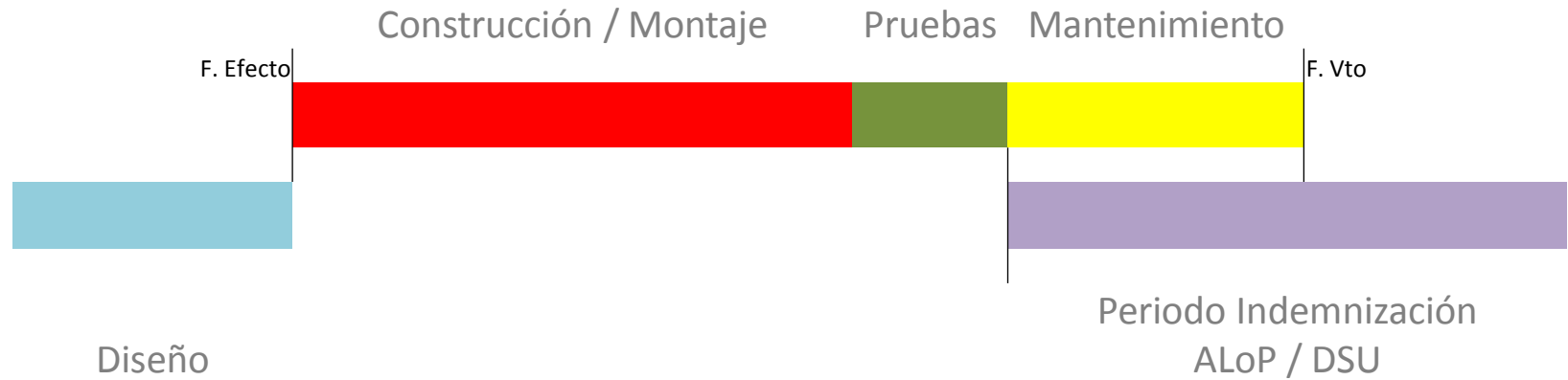
Tu aseguradora global de confianza

- **Gastos de Aceleración.**
  - Horas extraordinarias
  - Transportes urgentes
  - Flete Aéreo
- **Desescombro / demolición.**
- **Honorarios profesionales.**
- **Descontaminación**
- **Reposición de planos, documentos y archivos**



## 2.3 Periodos de Cobertura

Tu aseguradora global de confianza



## 2.4 Riesgos Cubiertos

### Riesgos Convencionales:

- Incendio, rayo, explosión.
- Robo y expoliación
- Actos vandálicos o malintencionados de terceros
- Caída de aeronaves o choques de vehículos
- Impactos de cualquier naturaleza
- Daños por agua
- Daños eléctricos
- Político sociales y Terrorismo





## 2.4 Riesgos Cubiertos

Tu aseguradora global de confianza

### Riesgos de la Naturaleza o de Fuerza Mayor:

- Terremoto
- Erupción volcánica
- Inundación
- Embates de mar
- Viento, lluvia, pedrisco, nieve
- Heladas
- Tempestad, huracán o ciclón
- Tempestad ciclónica atípica
- Hundimientos, corrimientos de tierra,
- Desprendimientos, aludes



## 2.4 Riesgos Cubiertos



**MAPFRE**

GLOBAL  
RISKS

Tu aseguradora global de confianza

### Riesgos inherentes a la ejecución de la obra:

- Errores de diseño.
- Defectos de los materiales.
- Defectos de la mano de obra (impericia, negligencia...).

### ¿Otros Riesgos?

- CBIs (Contingent Business Interruption)

## 2.5 Exclusiones

- Guerra o conflictos.
- Daños ocasionados a consecuencia de reacciones nucleares.
- Deterioros debidos a defecto o vicios propios y falta de uso o desgaste.
- Influencias normales del clima.
- Rectificación y elemento portador del efecto en errores de diseño, materiales o mano de obra defectuosa.
- Gastos de origen interno en la maquinaria y equipos de construcción.
- Multas y penalizaciones

## 2.6 Clausulas y endosos

Las tradicionales en TRC/TRM, con especial atención a:

- Wet risks
- Túneles y Galerías
- Presas y embalses
- Mantenimiento simple-amplio-garantía
- Siniestros en Serie
- Maquinaria Usada
- Campamentos y Almacenes
- Equipos Extintores de Incendios –Importante en las que utilizan combustible que las medidas PCI estén operativas 100% antes del inicio de las pruebas
- Error de Diseño (Leg1-2-3 / DE3-DE5)

Específicas:

- Fleet Leader Clause - OEM Clause - Especialmente si hay equipos poco probados
- Fuel Quality Clause MR



Documento de  
Microsoft Word 97-201



Adobe Acrobat  
Document

# 3 SUSCRIPCIÓN

## 3.1 Conocimiento del Riesgo



**MAPFRE**

GLOBAL  
RISKS

Tu aseguradora global de confianza

- Actividad, peligrosidad intrínseca (tipo y finalidad de la construcción, dimensiones, plazos de ejecución de las unidades de obra críticas / camino crítico, etc.)
- Relaciones contractuales, responsabilidades.
- Contratista /operador, experiencia, política de gerencia de riesgos.
- Activos a asegurar (propios y ajenos) y características técnicas; vulnerabilidad (medidas de protección, planes de contingencia, etc.)
- Ubicación del riesgo e influencia del y sobre el entorno:
  - Legislaciones específicas
  - Prácticas de mercado y coberturas especiales
  - Exposición CAT, zonas de acumulación
  - Colindantes
  - Relaciones con entorno social
  - Accesibilidad, recursos, proveedores
- Comportamiento conocido (experiencia / siniestralidad).

## 3.2 Información Básica

- Memoria descriptiva
- Cronograma de avance
- Equipos principales (y referencias de otras plantas si son novedosos)
- Desglose presupuesto
- Plazos de reposición de equipos principales
- Relación maquinaria
- Planos
- Proyecto financiero
- Relaciones contractuales
- Requisitos promotor y/o financiador

### 3.3 Condiciones de cobertura y Tarificación

Factores a tener en cuenta para establecer las coberturas:

- Práctica de mercado
- Requerimientos contractuales (promotor y/o financiadores)
- Política de Gerencia de Riesgos del Asegurado
- Asesoramiento por parte de intermediarios / brokers
- Política de suscripción del Asegurador
  - Naturaleza del riesgo y experiencia
  - Apetito de riesgo
  - PMLs
  - Capacidades
  - Estrategia de retención / facultativo



### 3.3 Condiciones de cobertura y Tarificación

Factores a tener en cuenta para establecer el precio:

- Prima Riesgo (técnica)
- Coberturas adicionales con afectación
- Coste de las protecciones (contratos)
- Coste de capital
- Gastos de gestión interna
- Coste capacidad CAT
- Gastos externos
- Margen beneficio



## 3.4 Seguimiento

Tu aseguradora global de confianza

- Asesment inicial de Ingeniería
- Calendario de visitas
- Informes de Inspección
  - Variaciones en el riesgo
  - Ajuste de cronograma y consumo de holguras
  - Regularizaciones de Suma Asegurada
  - Previsión de Extensiones
  - Posibles paralizaciones
  - Seguimiento de pruebas
  - Recomendaciones (planes de contingencia, mantenimientos, Risk Management)



Adobe Acrobat  
Document

# 4 TIPOS DE CENTRAL

## 4.1 Centrales Hidroeléctricas



**MAPFRE** | GLOBAL  
RISKS

Tu aseguradora global de confianza



## 4.1 Centrales Hidroeléctricas

### Componentes Principales:

- **Obra Civil**: Presa, túneles / galerías / chimeneas de equilibrio, canales / conducciones, rebosaderos, accesos.
- **Casa de máquinas**: construcción donde se sitúan las máquinas (turbinas, alternadores...) y elementos de regulación y control de la central.
- **Turbina**, elementos que transforman en energía mecánica la energía cinética de una corriente de agua.



Turbina Pelton



Turbina Francis



Turbina Kaplan

## 4.1 Centrales Hidroeléctricas

- **Alternadores:** generadores eléctricos destinados a transformar la energía mecánica en eléctrica.
- **Transformadores**
- **Válvulas:** dispositivos que **permiten controlar y regular la circulación del agua** por las tuberías.
- **Líneas de Transmisión**



## 4.1 Centrales Hidroeléctricas

### Claves en la Suscripción

- Tipo de presa (hormigón / materiales sueltos / escollera) y su complejidad (bóveda / arco / contrafuertes / gravedad).
- Exposición a naturaleza: terremoto y lluvias / avenidas (inundación / enfangamiento casa de máquinas)
- Túneles (métodos constructivos / geología)
- Posibles líneas de transmisión de gran longitud
- Accesos y obras provisionales (pueden paralizar totalmente las obras) e influencia sobre ALoP / DSU
- Turbinas (tecnología convencional muy probada)
- Siniestros típicos: inundación por desvío insuficiente; defectos de material (hormigón) o de ejecución (compactaciones deficientes, juntas incorrectas); incendio material almacenado



## 4.1 Centrales Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza



Represa de Rincón del Bonete (Uruguay) - 1959



Central Hidroeléctrica Sayano-Shúshenskaya (Rusia) - 2009



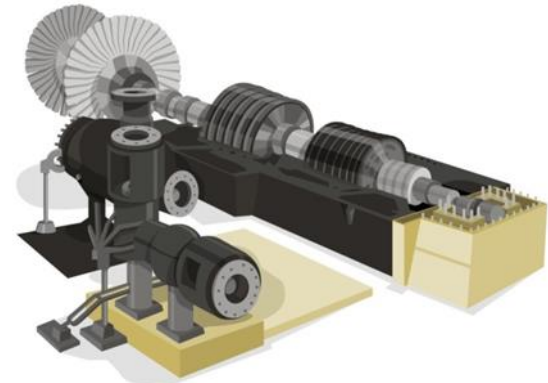
## 4.2 Centrales térmicas convencionales



## 4.2 Centrales térmicas convencionales

### Componentes principales:

- **Obra Civil:** cimentación, edificación y canalizaciones
- **Caldera:** donde el agua se transforma en vapor gracias a la combustión del combustible fósil.
- **Turbina de Vapor:** máquina que recoge el vapor de agua y cuyo eje está conectado con un generador.
- **Generador:** máquina que recoge la energía mecánica generada en el eje que atraviesa la turbina y la transforma en eléctrica.
- **Transformadores**
- **Líneas de Transmisión**



## 4.2 Centrales térmicas convencionales

### Claves en la Suscripción

- Equipos críticos: caldera, turbogruppo de vapor y transformador principal.
- Equipos nuevos.
- Equipos no prototipo.
- Reconversiones de ciclo simple a combinado en instalaciones antiguas (no diseñadas originalmente para ciclo combinado).
- Siniestros típicos: Explosión caldera, incendio en TRAFO, roturas de turbina y/o alternador

## 4.2 Centrales térmicas convencionales

### Siniestros en fase de arranque



## 4.3 Centrales térmicas de ciclo combinado

Tu aseguradora global de confianza



## 4.3 Centrales térmicas de ciclo combinado

### Componentes principales (1):

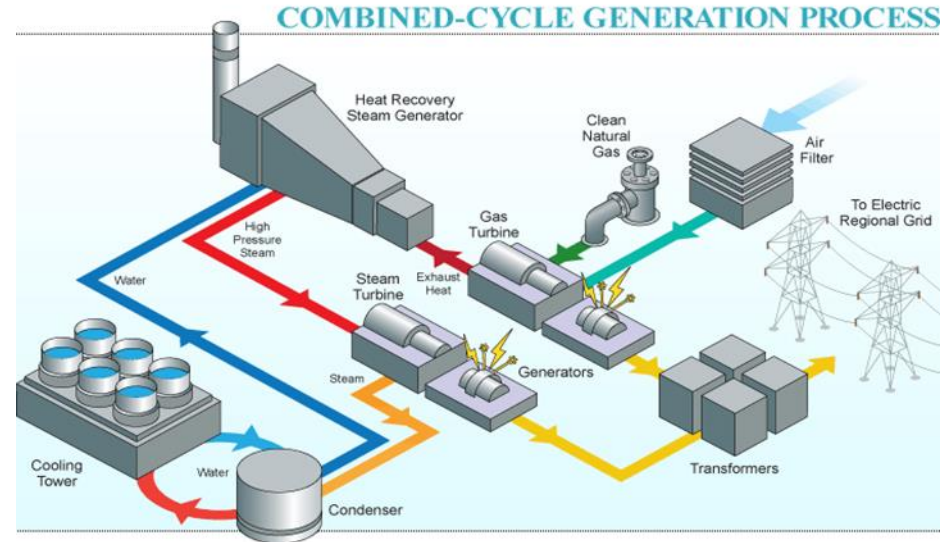
- **Turbina de gas.** Que consta de:
  - **Compresor**, cuya función es inyectar el aire a presión para la combustión del gas y la refrigeración de las zonas calientes.
  - **Cámara de combustión**, donde se mezcla el gas natural (combustible) con el aire a presión, produciendo la combustión.
  - **Turbina de gas**, donde se produce la expansión de gases que provienen de la cámara de combustión.
- **Caldera de recuperación.** En esta caldera convencional, el calor de los gases que provienen de la turbina de gas se aprovecha en un ciclo de agua-vapor.



## 4.3 Centrales térmicas de ciclo combinado

### Componentes principales (2):

- **Turbina de vapor.** Esta turbina acostumbra a ser de tres cuerpos y está basada en la tecnología convencional.
- **Generador**
- **Transformadores**
- **Líneas de transmisión**
- **Obra Civil:** cimentaciones, edificación, canalizaciones



## 4.3 Centrales térmicas de ciclo combinado



**MAPFRE**

GLOBAL  
RISKS

Tu aseguradora global de confianza

### Claves en la Suscripción

- Turbinas de Gas no prototipo.
- Configuración (3x1, 2x1, 1x1, etc.) y su afectación sobre ALoP / DSU.
- Siniestros típicos:
  - Incendio / Explosión (gas natural)
  - Rotura de las turbinas / alternador
  - Incendio en TRAFO





## 4.3 Centrales térmicas de ciclo combinado

Tu aseguradora global de confianza



## 4.4 Parques eólicos

### Componentes principales:

- **Obra Civil:** cimentaciones y canalizaciones
- Transformadores
- Líneas de Transmisión
- Aerogenerador



## 4.4 Parques eólicos



**MAPFRE**

GLOBAL  
RISKS

Tu aseguradora global de confianza

Los principales componentes de aerogenerador son:

- **La góndola:** es la carcasa que protege los componentes clave del aerogenerador.
- **Las palas del rotor:** capturan el viento y transmiten su potencia hacia el buje. Tienen una longitud de 20m.
- **El buje:** es un elemento que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.
- **Eje de baja velocidad:** conecta el buje del rotor al multiplicador. Gira muy lento, a 30 rpm.
- **El multiplicador:** permite que el eje de alta velocidad que está a su derecha gire 50 veces más rápido que el eje de baja velocidad.
- **Eje de alta velocidad:** gira aproximadamente a 1.500 rpm, lo que permite el funcionamiento del generador eléctrico.

## 4.4 Parques eólicos

Tu aseguradora global de confianza

- **El generador eléctrico:** en los aerogeneradores modernos la potencia máxima suele estar entre 6 y 12MW.
- **El controlador electrónico:** es un ordenador que continuamente monitoriza las condiciones del aerogenerador y controla el mecanismo de orientación.
- **La unidad de refrigeración:** contiene un ventilador eléctrico utilizado para enfriar el generador eléctrico.
- **La torre: soporta la góndola y el rotor.** Generalmente es una ventaja disponer de una torre alta, dado que la velocidad del viento aumenta a medida que nos alejamos del nivel del suelo.
- **El mecanismo de orientación:** está activado por el controlador electrónico, que controla la dirección del viento utilizando el panel.
- **El anemómetro y el panel:** las señales electrónicas del anemómetro conectan el aerogenerador cuando el viento tiene una velocidad aproximada de 5m/s.

## 4.4 Parques eólicos

Tu aseguradora global de confianza

### Claves en la Suscripción

- Tipo de planta:
  - Por posición del aerogenerador (eje vertical / eje horizontal)
  - Por su orientación al viento (a sobre viento / a bajo viento)
- TRAFO principal suele ser cuello de botella
- Maquinas no prototipo
- Exposición a naturaleza
- Siniestros típicos: daños en palas por naturaleza, rotura de la multiplicadora



## 4.5 Centrales Termosolares

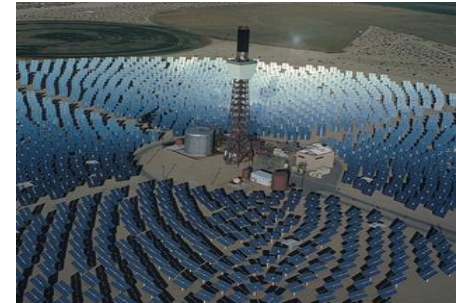




## 4.5 Centrales Termosolares

### Componentes principales:

- Campo solar:
  - Torre central + Heliostatos: conjunto de espejos direccionales de grandes dimensiones que concentran la radiación solar en un punto, calentando HTF (heat transfer fluid).
  - Colectores – los más comunes son colectores cilindro-parabólicos: concentran calor solar a lo largo de los tubos absorbentes, por los que circula HTF (heat transfer fluid)



## 4.5 Centrales Termosolares

Tu aseguradora global de confianza

- Intercambiadores de calor
- Sistemas de almacenamiento
- Turbina de vapor
- Generador:
- Transformadores
- Líneas de Transmisión
- **Obra Civil:** cimentación, edificación y canalizaciones





### Claves en la Suscripción

- La turbina suele ser convencional, pero el régimen de funcionamiento muy diferente, con múltiples paradas y arranques diarios (referencias en otras plantas).
- Referencias del fabricante de los intercambiadores de calor
- Torres de gran altura (grúas y riesgo sísmico)
- Naturaleza (viento y lluvia)
- Siniestros típicos:
  - Fisuras en intercambiador de calor por fatiga o malas soldaduras
  - Rotura turbina de vapor por paradas y arranques continuos
  - Incendio / explosión por fugas de aceite en válvulas rotativas

## 4.5 Centrales Termosolares

Tu aseguradora global de confianza



Caída de grúa sobre Torre

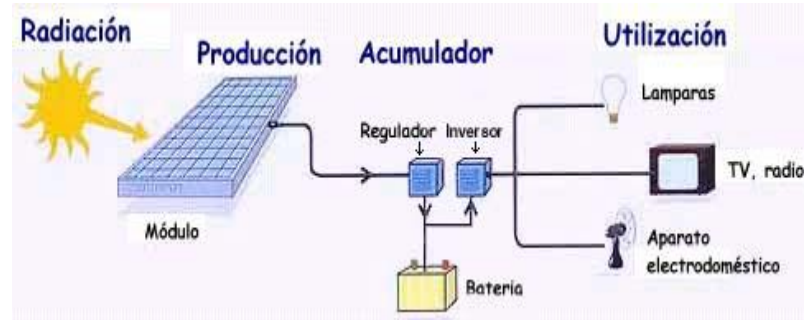


## 4.6 Parques Fotovoltaicas

Tu aseguradora global de confianza

### Componente principales:

- **Campo solar:** paneles fotovoltaicos
  - Fijos
  - Seguidores 1 eje
  - Seguidores 2 ejes
- Transformadores
- Líneas de transmisión



## 4.6 Parques Fotovoltaicas

### Claves en la Suscripción

- TRAFO principal suele ser cuello de botella
- Robo
- Naturaleza (viento)
- Siniestros típicos:
  - Robo de cable y/o paneles fotovoltaicos
  - Daños por viento



# 5 SINIESTROS

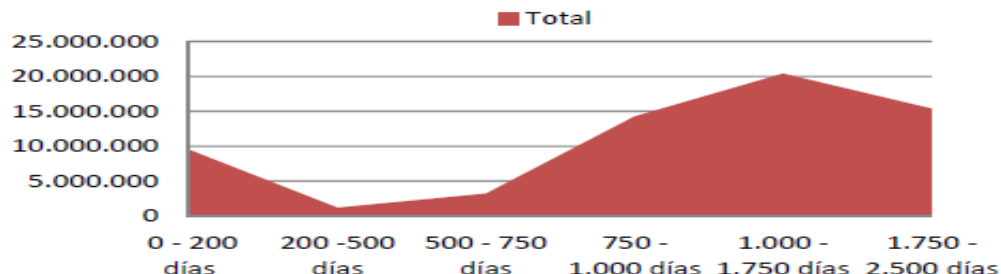
## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

- Se han analizado un total de 59 siniestros ocurridos en Latinoamérica, por un importe total de 64 millones USD.
- Destacable el elevado daño medio provocado en las **últimas etapas de la obra**, durante las pruebas y puesta en marcha de la central.

Fase de Obra	Nº de siniestros	Suma de Daños €	Daño Medio €
Construcción	54	42.267.385	782.729
Pruebas y puesta en marcha	5	21.734.122	4.346.824
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>64.001.507</b>	<b>1.084.771</b>

Intervalo	Suma de Daños €
0-200 días	9.519.507,68
200-500 días	1.203.933,59
500-750 días	3.222.063,44
750 - 1.000 días	14.266.166,46
1.000 - 1.750 días	20.405.835,78
1.750 - 2.500 días	15.384.000,00
<b>Total</b>	<b>64.001.506,96</b>

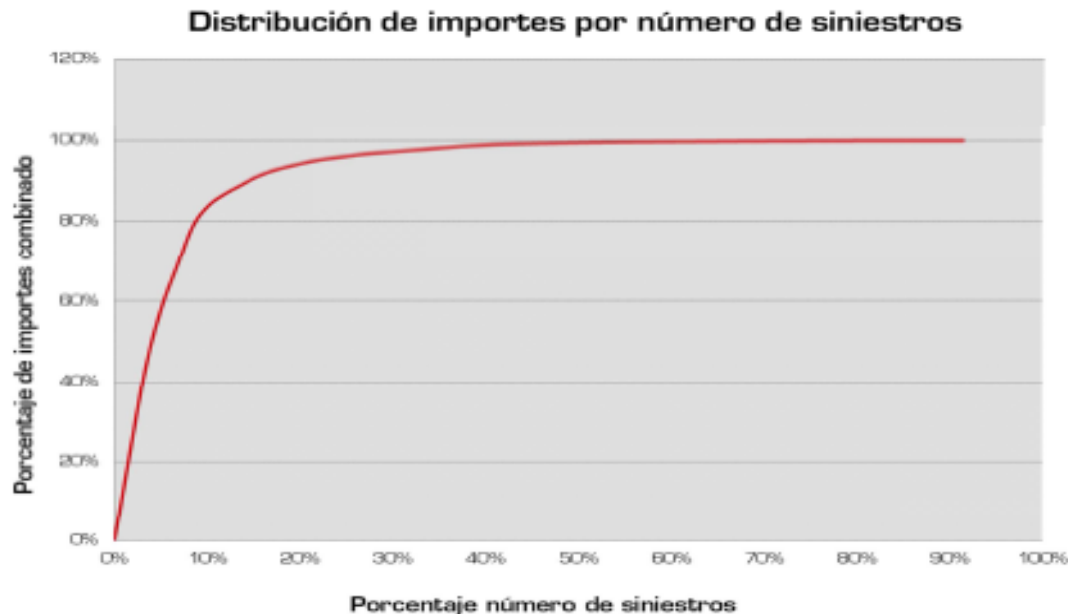




## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

- Se observa que un porcentaje relativamente pequeño de los siniestros, i.e. 5 (8%), afecta aproximadamente al 80% de los totales de daños.



## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

### Causas de los Siniestros

- Clara incidencia de los fallos en Diseño/Material (44%) seguido de Operación/Ejecución (32%), tanto en frecuencia como en importes, tal y como se refleja en el siguiente gráfico.

Causa de los Daños	Frecuencia	Suma Total Daños €	%
Diseño / Material	23	28.116.733	43,93%
Operación / Ejecución	19	20.649.103	32,26%
Eventos naturales extraordinarios	12	12.953.125	20,24%
Terceros	4	2.282.546	3,57%
Desconocido	1	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>64.001.507</b>	<b>100%</b>



## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

### Escenarios

- Como escenario de mayor afección, se observa la pérdida de control o falta de seguridad.
- Como escenario más probable, se observa la circulación de vehículos.

Escenario Daños	Afección %	Frecuencia %
Pérdida control / seguridad	58,10%	32,69%
Inundación / Avenida	18,32%	19,23%
Desprendimientos	15,20%	3,85%
Incendio	3,69%	7,69%
Terremoto	2,81%	3,85%
Voladuras	0,99%	5,77%
Circulación Vehículos	0,88%	26,92%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

### Origen del fallo y Consecuencias

- Las consecuencias más significativas en volumen son los Daños a la Construcción, sin embargo, el importe medio más elevado lo encontramos cuando los equipos son afectados, debido a la incidencia de la cobertura de Pérdida de Beneficios.

Consecuencias Siniestros	Frecuencia	Suma Daños DM €	Suma Daños PB €	Importe Medio
Avería equipos electromecánicos	8	11.828.625	9.109.724	2.617.294
Daños a otras infraestructuras	10	12.131.131	0	1.213.113
Daños a la construcción	17	27.381.630	2.907.000	1.781.684
Rotura de máquinas / vehículos	24	643.398	0	26.808
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>51.984.783</b>	<b>12.016.724</b>	<b>1.084.771</b>

## 5.1 Estudio Siniestralidad Hidroeléctricas

Tu aseguradora global de confianza

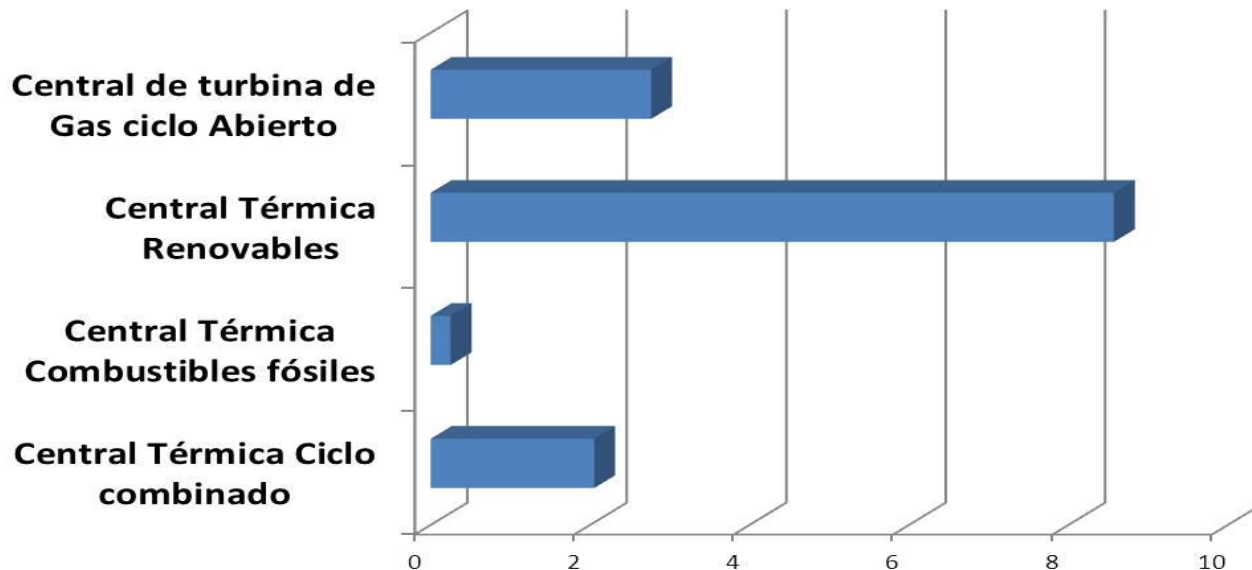
- Sin embargo, y a pesar de que suele resultar más afectada el resto de la obra, en casi 1/3 de los casos el elemento origen del fallo lo encontramos en los Equipos Electromecánicos.

Elemento origen del fallo	Frecuencia	% Frecuencia	Suma Total Daños €	% Total Daños	Daño Promedio €
Equipos electromecánicos	8	13,56%	20.947.565	32,73%	2.618.446
Túneles	5	8,47%	19.383.454	30,29%	3.876.691
Avenidas	8	13,56%	10.472.476	16,36%	1.309.060
Talud	7	11,86%	8.969.954	14,02%	1.281.422
Edificio/Estructura	1	1,69%	1.332.546	2,08%	1.332.546
Accesos	1	1,69%	950.000	1,48%	950.000
Excavaciones/movimientos tierra	7	11,86%	787.946	1,23%	112.564
Edificio/Estructura/Ataguías	1	1,69%	576.262	0,90%	576.262
Maquinaria móvil	18	30,51%	550.818	0,86%	30.601
Desconocido	3	5,08%	30.486	0,05%	10.162
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	<b>64.001.507</b>	<b>100%</b>	<b>1.084.771</b>

## 5.2 Estudio Turbinas

Tu aseguradora global de confianza

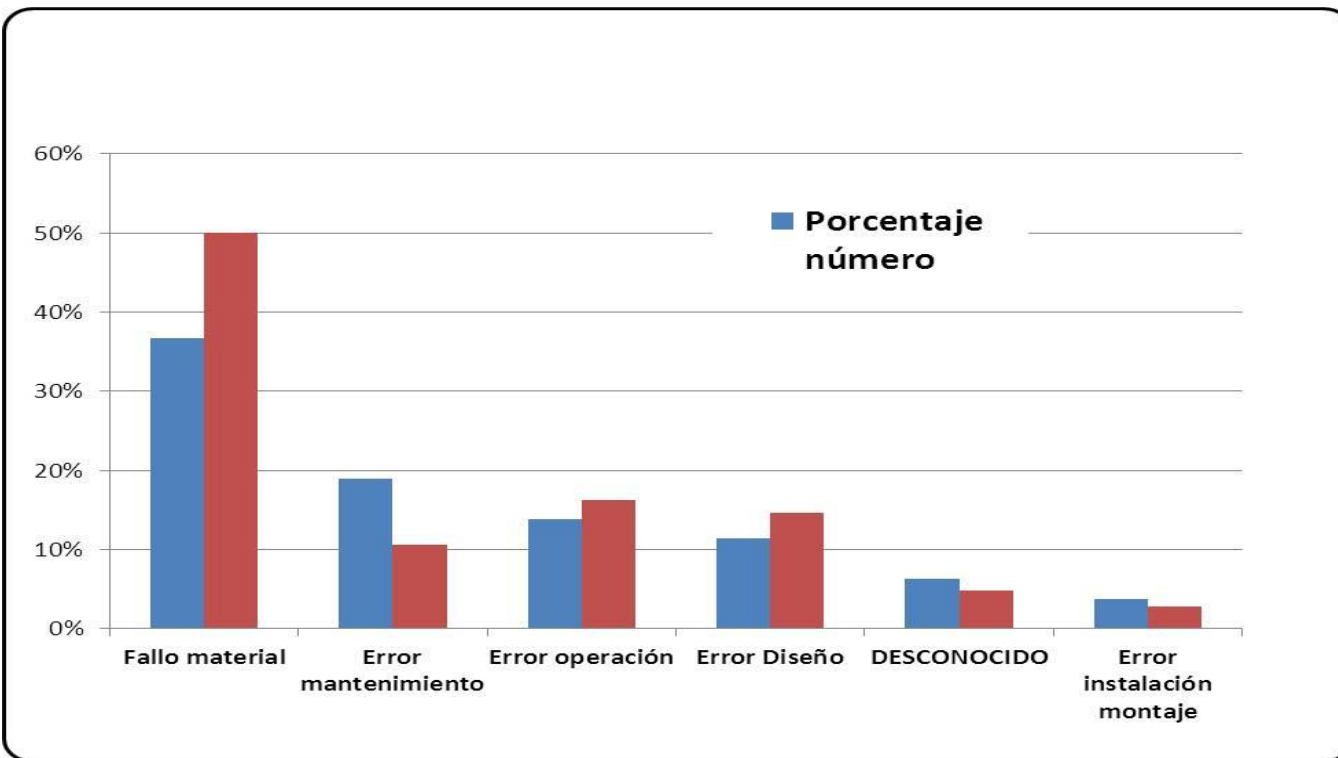
**Comparación de la Siniestralidad en turbinas relativa a la Suma Asegurada de centrales**



## 5.2 Estudio Turbinas

Tu aseguradora global de confianza

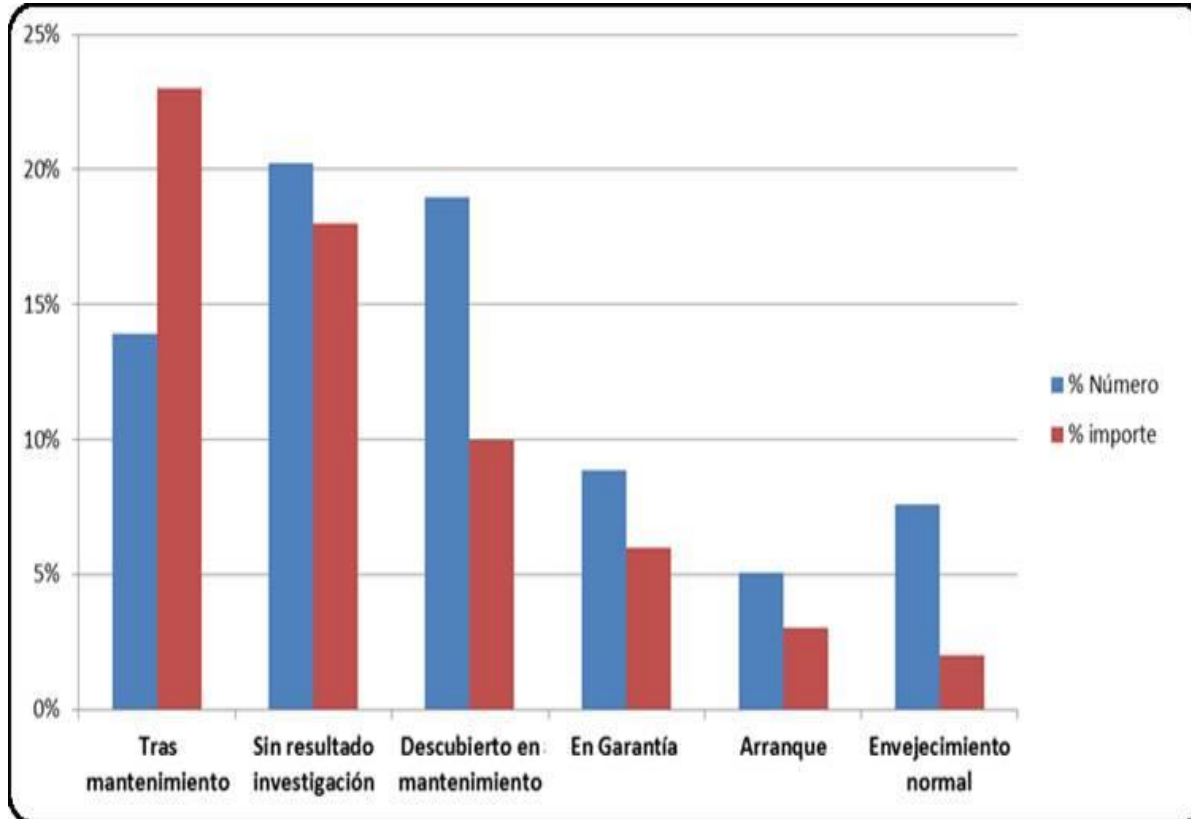
### Causas



## 5.2 Estudio Turbinas

Tu aseguradora global de confianza

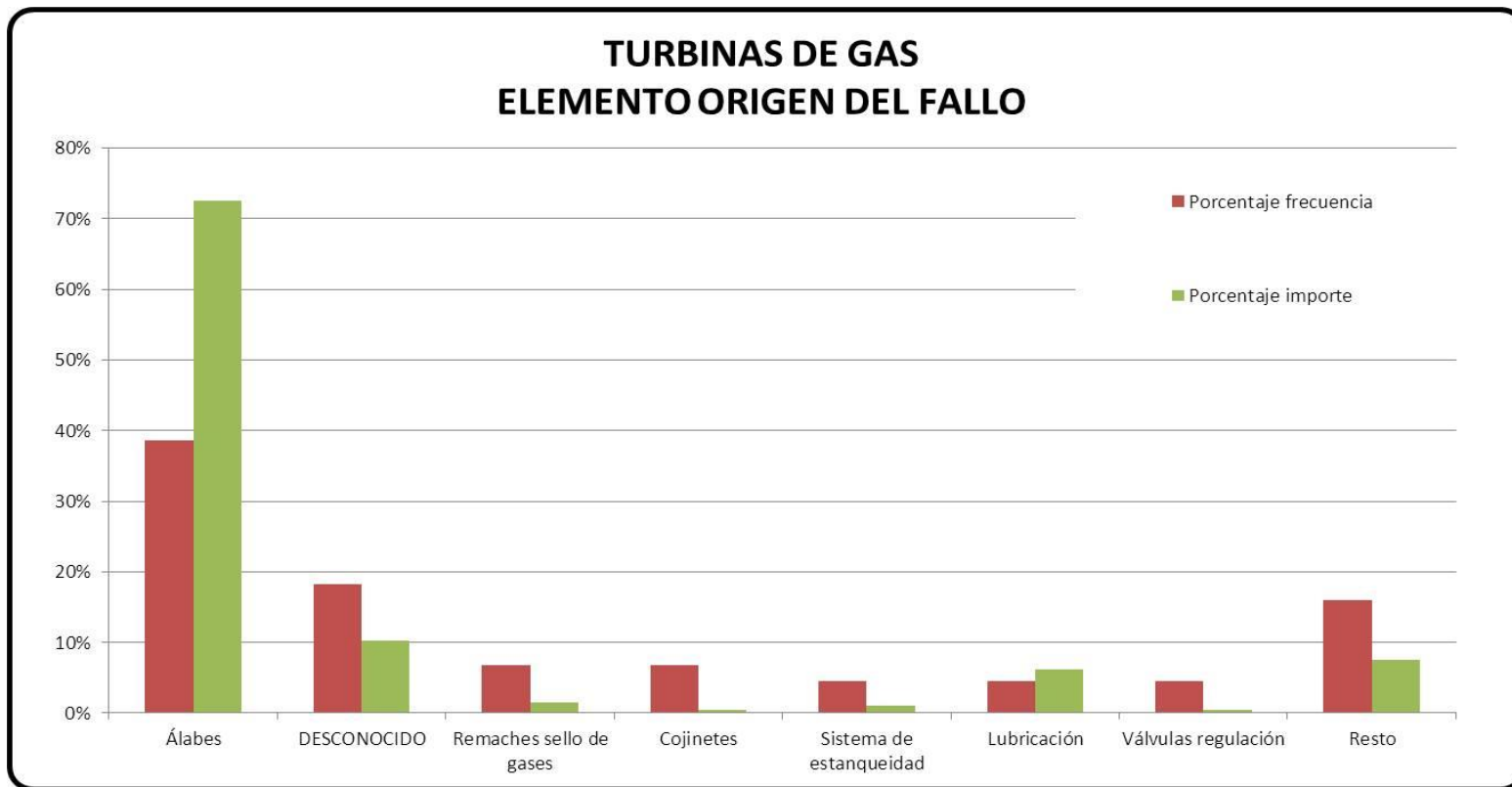
### Circunstancias Siniestro



## 5.2 Estudio Turbinas

Tu aseguradora global de confianza

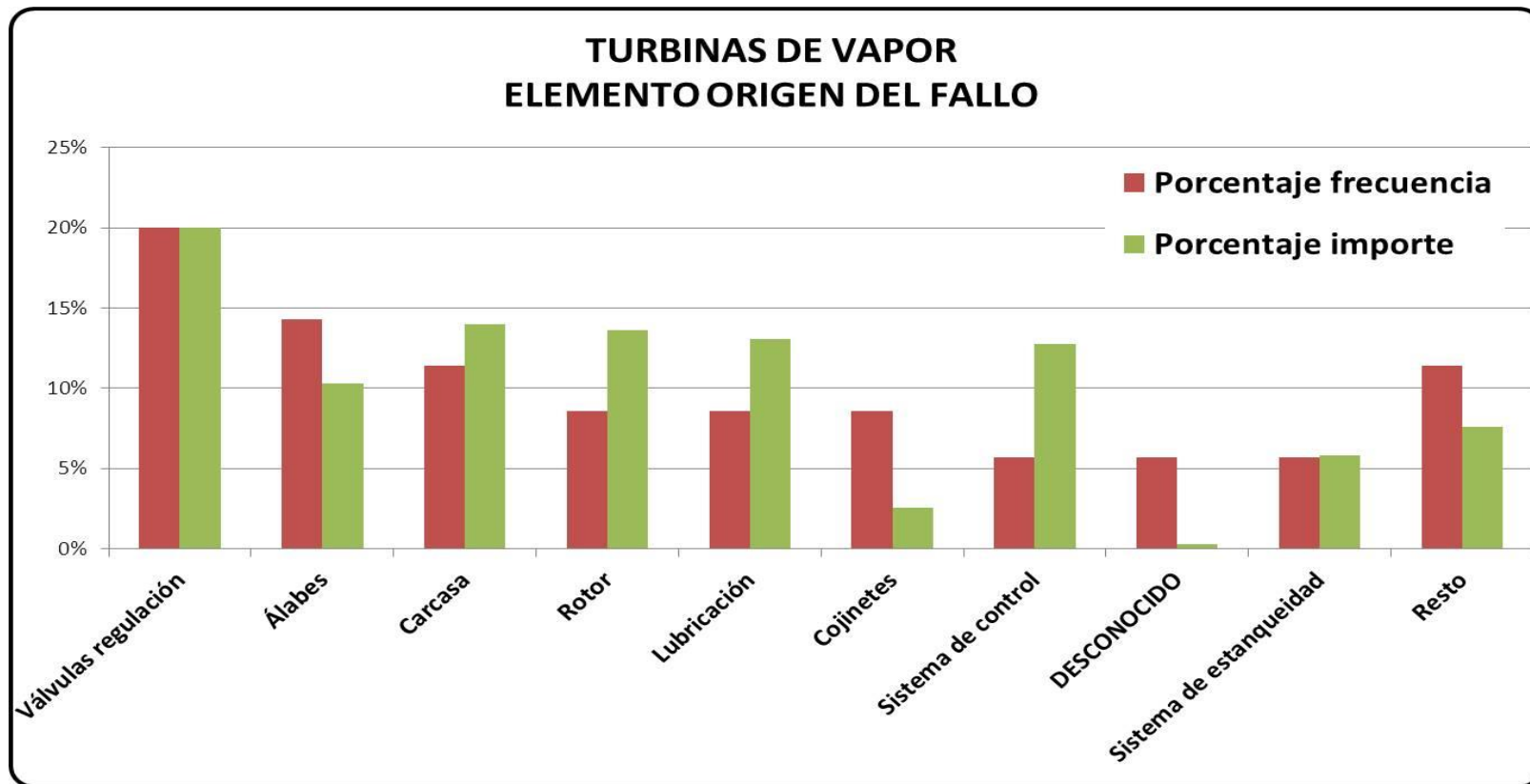
### Elemento origen (1)



## 5.2 Estudio Turbinas

### Elemento origen (2)

Tu aseguradora global de confianza

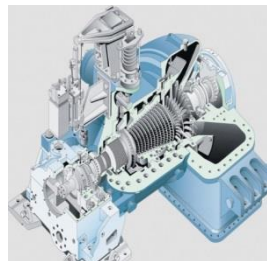
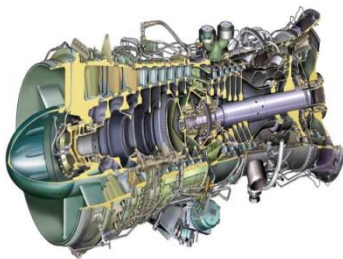




## 5.2 Estudio Turbinas

### Conclusiones en relación con la tecnología

- Relativo buen comportamiento de las **centrales térmicas convencionales**.
  - Peor comportamiento de las centrales que utilizan **turbina de gas**.
  - Peor comportamiento todavía de las centrales **de biomasa y solar térmica**.
- 
- Turbina de gas (1/3 del parque)  
3 primeros fabricantes  
80% de las turbinas
  - Turbina de vapor (2/3 del parque)  
3 primeros fabricantes  
30% de las turbinas



Accidente turbina gas (3 min 50 seg).mpg

# 6 CONCLUSIONES

- Adicional a los riesgos clásicos de Obra Civil, es necesario prestar especial atención a los equipos electromecánicos y a los periodos de pruebas y arranque.
- Se confirma la relevancia de las etapas finales de la obra durante las pruebas y puesta en marcha de la central. En estas etapas, la central se encuentra con la mayor parte de la suma asegurada instalada y se someten a los equipos a presión, temperatura o energización.
- Al margen de los tradicionales siniestros en Obra Civil, se producen siniestros de gran cuantía en los equipos electromecánicos, lo que evidencia la importancia de llevar a cabo un control de la calidad riguroso en el suministro de material en fábrica así como en la etapa de diseño.
- Desarrollo tecnológico más rápido que la experiencia (modificación de equipos no probada).
- Mayor concentración de siniestros relevantes en energías renovables y especialmente en Térmica Solar y Biomasa.

## 6 Conclusiones

- Relevancia de las turbinas sobre el resto de equipos electromecánicos, y en especial las turbinas de gas.
- Sistemas de protección no siempre operativos durante la fase de construcción / montaje.
- Importancia del Risk Management y Risk Monitoring.
- Importancia del peso específico de la Pérdida de Beneficios (ALoP / DSU) sobre el importe total de los siniestros, en comparación con los proyectos tradicionales de Obra Civil.
- Impacto de las relaciones contractuales y reparto de responsabilidades.



Muchas gracias por su atención

***EL SEGURO DE CONSTRUCCION EN CENTRALES ELÉCTRICAS***

CARLOS VÁSQUEZ

2 de Octubre de 2015

Tu aseguradora global de confianza