



Leza, Escriña  
& Asociados S.A.  
Consultores en Ingeniería  
de Riesgos y Valuaciones

Perú 345 12º C  
Buenos Aires  
Argentina

[www.lea.com.ar](http://www.lea.com.ar)

[info@lea.com.ar](mailto:info@lea.com.ar)  
tel: 4334.2514  
(líneas rotativas)

CIRCULAR 04.08

# Suscripción de riesgos de AEROGENERADORES

## Los parques eólicos

Las turbinas eólicas se desarrollaron comercialmente con la crisis del aumento del petróleo en los '70, alcanzando potencias de hasta 50 kw por unidad.

En los '90, a partir de incentivos fiscales y el actual precio de la energía, se aumentó considerablemente la potencia individual de los aerogeneradores, siendo actualmente muy frecuentes las granjas eólicas con máquinas de más de 1 MW, con un costo individual de más de u\$s 1 millón por cada máquina instalada.

Actualmente los países con mayor capacidad instalada son Alemania (3.000 MW), USA (2.000 MW) y Dinamarca (1500 MW). Sobre el particular es importante destacar que la capacidad de generación eléctrica en Argentina es de 25 MW. con aproximadamente 50 máquinas y que se están instalando nuevos parques en otros países de la región.

## El seguro durante la etapa de construcción

La construcción de parques eólicos requieren seguros de transporte y de todo riesgo para el montaje, además de coberturas complementarias para las personas, fianzas y otras. En menor medida se requiere también cobertura de ALOP (pérdida de beneficios anticipada).

En la póliza de todo riesgo montaje, los bienes asegurados resultan ser las cimentaciones, módulos y equipos, construcciones y vallados, obra civil y eléctrica, incluyendo las subestaciones transformadoras.

Estas pólizas cubren todo aquel daño directo, súbito e imprevisto que no esté explícitamente excluido (riesgos innominados).

Estas obras suelen ser entregadas en fases, pasando cada generador a la fase operativa en fechas diferentes, por lo cual requiere condiciones especiales para establecer el inicio y fin de la cobertura para cada módulo, así como la necesidad de amparar los diferentes intereses de las personas, incluyendo el promotor, explotador, financiero, adjudicatario de la obra y subcontratistas.



### Riesgos en el transporte marítimo

En setiembre de 2000 se produjo un incendio en el interior de la bodega del buque que transportaba 16 aerogeneradores a la Argentina.

Las pérdidas fueron superiores a u\$s 7.000.000, con una demora de 8 meses en el inicio de la operación amparada en el seguro ALOP.

Los importantes daños por humo pudieron ser reducidos mediante un importante operativo de recuperación a cargo de una empresa especialista.

Los riesgos amparados en la póliza de montaje pueden ser divididos en:

Riesgos Convencionales: Incendio, explosión y caída de rayo, robo, expoliación y vandalismo, caída de aviones, choque de vehículos e impactos.

Riesgos opcionales: se amparan las consecuencias de error de diseño, rotura de máquinas, terrorismo y sabotaje, Huelga, motín y conmoción civil, seguro de mantenimiento (12 meses), responsabilidad civil, amparo de propiedades existentes.

Los peligros técnicos incluyen el mal manejo, montaje, pruebas, derrumbes, cortocircuito, sobretensión, arco, voltaico, presión excesiva, fuerza centrífuga

Los fallo humano incluyen errores de montaje, negligencia, inexperiencia, daño malicioso, riesgos de la naturaleza, viento, pedrisco, nieve y lluvia, otros fenómenos tempestuosos extraordinarios como helada y deshielo, desbordamiento e inundaciones hundimiento, desprendimiento y corrimiento de tierra, terremotos y fenómenos volcánicos.

Entre los riesgos más graves en esta etapa destacamos los incendios en el prealmacenaje, lugar en el cual se concentra gran parte de capital a riesgo (varios módulos), los riesgos relativos al transporte en camiones y montaje con grúas en sitios generalmente montañosos y ventosos, muchas veces con carreteras precarias construidas exclusivamente para la obra.

Los daños a las carreteras durante su utilización suele ser motivo de controversias en la medida que su construcción ha sido finalizada con anterioridad a su utilización para el montaje de los aerogeneradores. Estos eventos también generan frecuentes reclamos de responsabilidad civil.



### Riesgos en el período de pruebas

El 17 de Julio de 2006 se desmoronó el primer aerogenerador de una serie instalada en Comodoro Rivadavia (Argentina).

El generador se aceleró por causas de una falla durante el período de pruebas, al intentar conectar el sistema de control automático, lo cual primero provocó la pérdida de una pala de 24 metros de largo que desbalanceó y colapsó el conjunto.

## El seguro durante el período de operación

Una vez que el parque eólico entra en operación, los riesgos pasan a estar amparados en la póliza de operación (Todo Riesgo Operativo).

Los importantes pérdidas de las aseguradoras provocados por caída de torres (especialmente pérdida de beneficios), generaron que estas normalmente no aseguren líneas de transmisión o distribución de energía eléctrica fuera de un radio superior a los 500 metros de los recintos asegurados.

Tampoco se aseguran prototipos, se considera prototipo cualquier modelo que no haya superado las 10,000 hs de funcionamiento en cualquier ubicación.

Las pólizas excluyen Pérdida de Beneficios cuando el siniestro se encuentre amparado en garantías del fabricante o para siniestros provocados por terrorismo.

Las condiciones habituales incluyen la cláusula de 72 hs. para daños de la naturaleza, sabotajes, huelga, malevolencia y la cláusula de siniestros en serie.

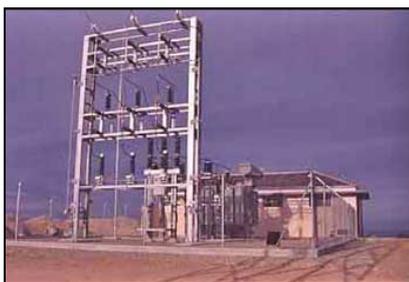
La cláusula de siniestros en serie establece que los siniestros que sean debido a la misma causa son indemnizados de acuerdo a una tabla decreciente: 100% del siniestro para el primer evento, 75% para el segundo siniestro, 50% para el tercer siniestro, no se indemnizarán el cuarto o siguiente siniestro debido a la misma causa.

Esta cláusula, habitualmente vinculada a rotura de máquina se hace extensiva en este tipo de pólizas a siniestros de cualquier clase, siempre que el evento se haya generado en una causalidad interna a la máquina o equipo. Es decir que no se aplica a rayos y hechos de malevolencia.

Algunas pólizas aclaran que no se amparan los trabajos de mejoramiento en el acceso vial para el acercamiento de los equipos pesados.

El siguiente cuadro analiza los distintos factores a analizar para la cobertura de operación

FACTOR	INFLUENCIA	ASPECTOS A EVALUAR
Tecnología y tamaño	Costo seguro Riesgo de diseño Cláusulas siniestros en serie	Evitar prototipos Estudiar antecedentes Plan de contingencias
Ubicación geográfica	Limite de indemnización por riesgos de la naturaleza Costo	Plan de contingencias
Plantas transformación (propios y receptores)	Pérdida de beneficios	Protección contra incendios
Cantidad de generadores	Tratamiento alternativo por riesgos masivos Deducibles	
Edad	Solapamiento con garantía	Control de mantenimiento



El agrupamiento de los aerogeneradores en granjas eólicas genera aumento de la exposición a riesgos catastróficos (que afectan a varias máquinas) y concentración de PB en las instalaciones de transformación y distribución, como la que se muestra en la fotografía, las que requieren crecientes medidas de seguridad.

Un estudio realizado durante 15 años en Dinamarca, expresa que los daños más habituales son los siguientes:

TIPO DE DAÑO	% SINIESTROS	% DEL COSTO SINIESTRAL
Daño mecánico	40%	40%
Rayo	20%	25%
Incendio	7%	9%
Tormentas	4%	2%
RC	0,5%	0,2%
Otros	28,5%	23,8%

Daños mecánicos: El daño más habitual es el daño a los engranajes y cojinetes, lo cual puede ser por rotura, desgaste, retroceso o rotura de dientes, estos daños se deben a defectos del material, fatiga, uso de aceite indebido, error en la temperatura del aceite, vibraciones, sobrecarga. El daño por desgaste normalmente no está amparado, aunque sí está amparado el mayor daño que se produzca en el resto de la máquina



Las palas también están sujetas a rotura, especialmente por vibraciones y sobrevelocidad, que genera su desprendimiento, el desbalanceo del conjunto y posterior caída de la torre, como se muestra en el siniestro ocurrido en Vedadillo (Navarra).

Las reparaciones menores normalmente pueden ser realizadas en el momento, pero cuando son más complicadas su costo se incrementa sustancialmente por la necesidad de elevar las partes con una grúa, por lo cual se opta por el reemplazo del conjunto, postergando para el trabajo en taller, la reparación de las partes.

Rayos: Los rayos tienden a caer en el punto más alto, por esta razón, los aerogeneradores son un blanco natural, debido tanto a su altura como a su ubicación elevada.

Cuando impacta un rayo, se crea un arco eléctrico que se extiende desde el punto de contacto a través de otros componentes conductores que puede alcanzar una temperatura de 30.000° C. El resultado es una expansión explosiva del aire contenido en el plástico que compone la pala, provocando grietas y derretimiento.

Se ha comprobado que en algunos parques eólicos, los generadores registran hasta 10 impactos de rayos en cada pala por año, eventos que habitualmente no generan daños debido a los modernos sistemas de protección para interceptar y transmitir el rayo de manera eficaz y segura hacia las otras partes del sistema de protección del aerogenerador, estos sistemas tienen una eficiencia aproximada del 95% de los rayos, motivo por el cual los rayos siguen siendo hoy una fuente importante de pérdidas, resultando ser aproximadamente el 60% de los reclamos y 30% del total de pérdidas.

Es importante que el parque eólico cuente con palas de repuesto y un sistema de contingencias que permita el reemplazo de las palas en el plazo menor que el deducible establecido en la póliza de pérdida de beneficios, reservando la cobertura para las situaciones extraordinarias, es decir cuando se producen varios siniestros en forma

simultánea o cuando las condiciones meteorológicas no permiten realizar la reparación planificada.

#### Incendios:



Los incendios pueden ser tanto por rayos como por sobrecalentamiento de cojinetes, fallas en el sistema de lubricación (un generador cuenta con 200 a 400 litros de aceite en su interior), corto circuitos, y especialmente por chispas durante los trabajos de mantenimiento.

La posibilidad de combatir los incendios en la altura son muy pocos, motivo por el cual los incendios normalmente concluyen con la destrucción total del módulo, que tiene un costo aproximado de U\$S 1.000.000 para un equipo de 1,2 MW.

Responsabilidad Civil: Dado que los generadores están normalmente ubicados en lugares aislados, los daños por lesiones a terceros son de menor probabilidad, sin embargo, esta situación debe ser estudiada caso por caso, un desprendimiento de palas puede provocar importantes daños hasta 1000 metros de distancia, también son frecuentes los daños provocados por las instalaciones eléctricas adyacentes, riesgos que muchas de las cuales no se encuentran adecuadamente advertidos.

Existe un riesgo adicional relacionado a la atracción que los generadores generan por su movimiento y visibilidad en relación con visitantes no deseados, especialmente niños.

En relación con los daños materiales, son frecuentes los incendios de bosques y los reclamos por cuestiones ambientales, como contaminación por derrame de aceites, mortandad de aves, ruidos molestos e incluso la contaminación visual.

#### El control de pérdidas

Hay dos opciones en las cuales los aseguradores pueden jugar un papel relevante, por un lado tomar las suficientes precauciones en la póliza (como la cláusula de siniestros en serie) y por otro lado a través de inspecciones para asegurarse la gestión de mantenimiento. Los aspectos preventivos más importantes son los siguientes:

El daño mecánico es prevenido mediante inspecciones regulares, uso de repuestos legítimos y un adecuado mantenimiento.



Los daños por fuego son evitados restringiendo la cantidad de material inflamable/combustible en el interior de la cabina, como el material aislante, limitando las Fuentes de ignición, mediante inspección con termografía infrarroja y contando con sistemas de detección e incluso supresión automática en los puntos críticos (subestaciones y transformadores)

El control de los accesos físicos para evitar daños por malevolencia también requiere una atención especial.