



# Evaluación de Riesgos Actividades Montaje y Mantenimiento Rev08

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

Mayo 2019

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Instrucciones Generales

### ➤ **Definiciones:**

- **Maniobra:** acciones que permiten energizar o desenergizar o segregar un circuito o red eléctrica. Este equipo debe por tanto estar constituido por elementos tales como interruptores y/o desconectores, que permitan realizar dichas acciones o maniobras.
  - **Descargo:** conjunto de acciones coordinadas a seguir para dejar una instalación en condiciones de seguridad para poder establecer la Zona Protegida o la Zona de Trabajo para trabajar en ella, o en su proximidad, SIN TENSIÓN.
  - **Desenergización:** acción/proceso por el cual se suprime la tensión de una instalación o un elemento de esa instalación.
  - **Energización:** acción/proceso por el cual se restablece la tensión de una instalación o un elemento de esa instalación.
- Si el cliente da la autorización para la maniobra de la celda, hacerlo según el procedimiento de descargo establecido por el cliente, y el caso de que dicho procedimiento no exista, proceder según lo establecido por Gamesa
- La maniobra de la celda habrá de realizarse con la máquina parada, siguiendo lo indicado en:
- PS-MM.1 “Actividades Generales”
  - Práctica Segura específica según modelo de AEG y Manual de Instrucciones del Aerogenerador)
- Es obligatorio el uso de EPI´s para Alta Tensión como son **Ropa de trabajo para riesgo eléctrico**, Guantes de Aislamiento Eléctrico, **Guantes de protección térmica contra arco eléctrico**, Pantalla Facial, Banqueta o Alfombrilla Aislante, los cuales estarán definidos según la tensión del Centro de Transformación a manipular.

### ➤ **Aplicar las 5 reglas de oro**



# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Instrucciones Generales

### INSPECCIÓN:

- Apertura de las puertas del armario eléctrico para realizar las tareas de inspección visual, **sin entrar en contacto físico con los componentes internos del armario.**

### MANIPULACIÓN:

- Tareas de montaje y/o sustitución de los elementos entrando en contacto físico con los componentes internos del armario eléctrico (tanto protecciones metálicas o metacrilato como componentes eléctricos)  
**No están incluidas las operaciones en las que se utilicen herramientas de corte (taladros, radiales...)**  
\* Para la realización de estas operaciones es necesario contar con un procedimiento específico

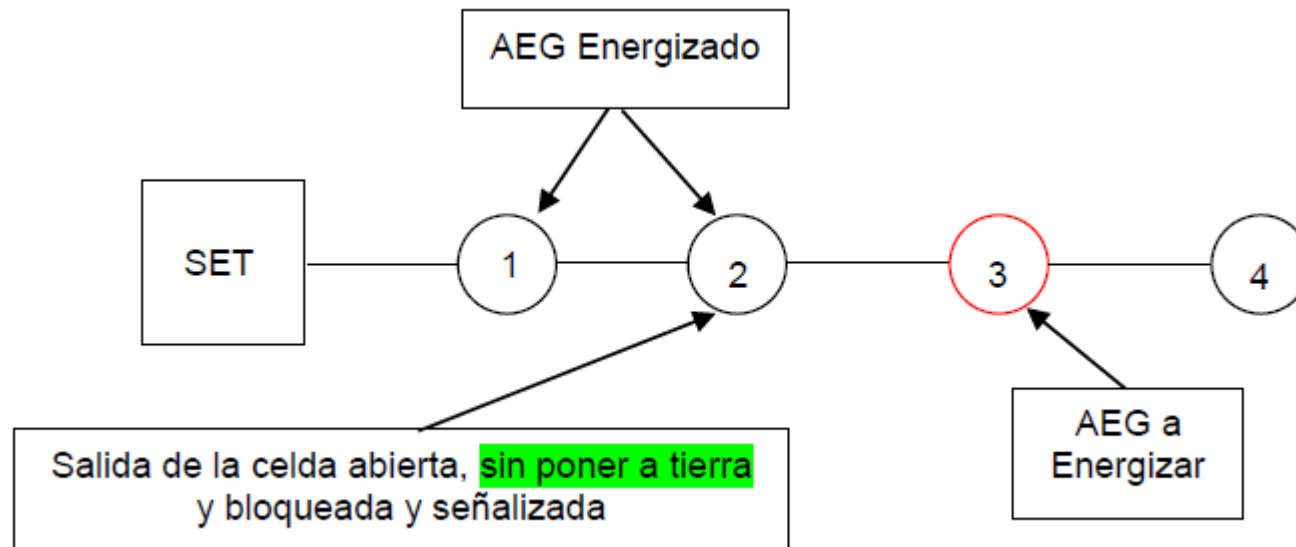
### MANIOBRA:

- Operaciones de conexión y desconexión de pantallas táctiles en armarios eléctricos
- La configuración y descarga de datos del sistema de mantenimiento predictivo
- La carga y configuración de software y firmware
- La conexión de un ordenador en armarios
- Regulación de tarajes
- La conexión y desconexión física de comunicaciones (cables o maniobra de swich de corte) con el sistema de control remoto
- La conexión y desconexión con el sistema de control remoto

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Primera Energización

- Siempre que se vayan a realizar operaciones en un aerogenerador en el cual no se haya llevado a cabo la primera energización, pero que pueda ser alimentado desde el aerogenerador anterior (ya energizado) o desde la subestación (si es principio de línea), se deberá comprobar que la salida de la celda del aerogenerador energizado o de la subestación está abierta, **sin poner a tierra** y bloqueada y señalizada según las indicaciones recogidas en la PS-MM.1 “Actividades Generales”, Práctica Segura específica según modelo de AEG y Manual de Instrucciones del Aerogenerador



# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Primera Energización

### ➤ **COMPROBACIONES PREVIAS A LA PRIMERA ENERGIZACIÓN:**

- Seguir las Especificaciones de trabajo y Comprobaciones previas a Energización según tipo de máquina, y dejar reflejadas en los Check-Lists correspondientes.
- Presencia de responsable de PEM que deberá verificar que se cumplen los protocolos.
- Bloquear mediante candado en posición abierto el seccionador o Switch, hasta que el responsable de PEM no de el Visto bueno a la energización.
- Reunión para definir la secuencia de energización.
- Asegurar en el AEG a energizar que la salida al siguiente AEG esta abierta y sin poner a tierra.
- Tener permiso de propiedad, ser trabajador calificado
- El equipo que realice la energización, deberá coordinar las operaciones para disponer en todo momento de los medios de extinción necesarios (si los medios de extinción elegidos son extintores, deberán ser de CO2 y de una capacidad mínima de 5Kg).

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Primera Energización

### ➤ **SECUENCIA DE PASOS PRIMERA ENERGIZACION**

- Verificar en la torre anterior o subestación si es principio de línea, que la salida de la celda al aerogenerador a energizar está abierta.
  - En la máquina que vamos a energizar, abrir sin poner a tierra, bloquear y señalizar el seccionador de salida hacia el siguiente aerogenerador.
  - Asegurar que el seccionador/interruptor de protección del transformador del aerogenerador a energizar está cerrado.
  - Asegurarse de que interruptores generales de potencia, servicios auxiliares, etc., es decir, aquellos que están directamente conectados al transformador, están cerrados.
  - Evacuar la máquina a energizar asegurándose que no hay nadie en el interior del tubo ni en la góndola.
  - Permanecer a varios metros de la torre a energizar evitando cualquier intrusión en la misma (Bloquear el camino de acceso).
  - Confirmación del personal situado a pie de torre a energizar, al personal de la torre anterior o subestación, si es principio de línea, de la ausencia total de riesgo.
  - Conectar la salida de la celda o subestación (en caso de que el aerogenerador a energizar sea cabecera de línea) inmediatamente después de la confirmación de ausencia de riesgo, Si no se lleva a cabo la energización de forma inmediata, será necesaria una nueva confirmación, así sucesivamente.
  - Mantener la puerta abierta para detectar anomalías.
  - En caso de cualquier anomalía, desconectar inmediatamente de la red principal.
  - Esperar 15 minutos antes de acceder al aerogenerador.
  - A continuación, verificar que la entrada a la celda está alimentada, y que la salida desde el aerogenerador energizado no está alimentada. Dicha comprobación se realizará mediante los detectores de presencia de tensión presentes en la celda, comprobando que los detectores de presencia de tensión de la celda de entrada se iluminan y los de salida siguen apagados.
- Está terminantemente prohibido permanecer en la torre mientras se realiza la primera prueba de puesta en tensión.

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Descargo /Energización Centro de Transformación de Aerogeneradores

### ➤ Pasos a seguir para dejar sin tensión la instalación:

- Suprimir tensión desde la celda mediante el interruptor o selector de disparo de celda, dependiendo del modelo de la misma.
- Prevenir cualquier posible realimentación bloqueando personalmente el equipo (LOTO)
- Verificar la ausencia de tensión. Es imprescindible comprobar el funcionamiento del detector de tensión inmediatamente antes y después de su utilización
- Poner a tierra y en cortocircuito la celda.
- Señalizar la zona de trabajo mediante las etiquetas diseñadas para ello.

### ➤ Restablecimiento de tensión tras un disparo voluntario de la celda

- Automáticos posición cerrada (aquellos que están directamente conectados al transformador)
- Situación del personal (*siempre aguas abajo del transformador*)
  - Si el transformador y armarios de potencia se encuentran en la góndola; antes de restablecer la tensión todo el personal deberá abandonar la góndola, pudiendo situarse en la plataforma inmediatamente inferior a ésta mientras se restablece la tensión desde la celda, siempre y cuando para hacer esta operación se trabaje en continua comunicación entre personal de góndola y personal que va a operar la celda, y el restablecimiento sea bajo la orden expresa de la persona que dirige los trabajos en la góndola, la cual deberá asegurarse de que no queda nadie en la misma.
  - Si el transformador y/o armarios de potencia se encuentran en tramos de la torre: antes de restablecer la tensión todo el personal deberá abandonar el aerogenerador.
- Cerrar interruptor



# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Descargo /Energización Centro de Transformación de Aerogeneradores

### ➤ **Restablecimiento de tensión tras un disparo NO voluntario de la celda**

1. Poner la celda a tierra y llevar a cabo el bloqueo y la señalización de la misma.
2. Entrar en el habitáculo del transformador cumpliendo todas las medidas de seguridad establecidas para realizar el acceso (ver la PS-MM.1 “Actividades Generales”, Práctica Segura específica según modelo de AEG y Manual de Instrucciones del Aerogenerador.) y verificar el correcto estado del transformador, posibles fusibles de BT fundidos, chequear los detectores y que las puertas del habitáculo del transformador se encuentran bien cerradas.
3. Comprobar el correcto estado de la parte de potencia: los armarios eléctricos por donde circulan las mayores intensidades eléctricas (armarios de potencia, convertidores, etc.) tanto en la base del aerogenerador como en la góndola y/o tramos de torre.
4. Comprobar que el interruptor/es principal/es funcionan adecuadamente mediante verificación visual y comprobación de ausencia / existencia de continuidad en cada fase con un polímetro. Además, si hay convertidores de tensión verificar su correcto estado.
5. Rearmar la celda, abandonando previamente todo el personal el aerogenerador.

### ➤ **Restablecimiento de tensión tras trabajos en parte de potencia:**

- Verificar si la instalación cuenta con *fusibles en el secundario* u otro elemento de corte validado por GCT:

#### 1. Tiene

1. Automáticos cerrados
2. Evacuar la maquina a energizar
3. Todos a varios metros menos el que opera la celda, evitando que nadie se acerque.
4. Abrir tierras y cerrar interruptor.

#### 2. No tiene

1. Proceder como Primera Energización.

# PS / ART-MM.4 “Energización / Descargo de Aerogeneradores”

## Descargo /Energización Centro de Transformación de Aerogeneradores

- **Restablecimiento de tensión tras desenergización prolongada o trabajos en la parte de potencia**
  - Si se ha manipulado cualquier elemento de la parte de potencia, han transcurrido **más de 3 días** sin funcionar el aerogenerador por parada prolongada, o transcurriendo un período menor existen **sospechas de humedades o agua en los armarios eléctricos**, antes de restablecer la tensión se habrá de operar según lo indicado en la especificación instrucción específica según modelo de aerogenerador de “Comprobaciones Eléctricas previas a la energización”.
  
- **Restablecimiento de línea de AT del parque:**
  - Si la celda del aerogenerador en el cual se están realizando las operaciones está abierta, puesta a tierra, bloqueada y señalizada: los trabajadores podrán permanecer en cualquier parte del aerogenerador realizando los trabajos sin necesidad de tener que abandonarlo.
  - Si la celda del aerogenerador en el cual están realizando las operaciones está cerrada:
    - Si el transformador y armarios de potencia se encuentran en la góndola; antes de restablecer la tensión todo el personal deberá abandonar la góndola, pudiendo situarse en la plataforma inmediatamente inferior a ésta mientras se restablece la tensión desde la celda, siempre y cuando para hacer esta operación se trabaje en continua comunicación entre personal de góndola y personal que va a operar la celda de la subestación, y el restablecimiento sea bajo la orden expresa de la persona que dirige los trabajos en la góndola, la cual deberá asegurarse de que no queda nadie en la misma.
    - Si el transformador y/o armarios de potencia se encuentran en tramos de la torre: antes de restablecer la tensión todo el personal deberá abandonar el aerogenerador.
  
- ***Imprescindible la buena comunicación con el personal participante***



Gracias!