

# Ingenger

## *Transformadores elevadores: riesgos y oportunidades*

## Objeto

Mencionar algunos **riesgos** de la disposición de un transformador elevador en un parque renovable o planta industrial

Evaluar las **oportunidades** y **beneficios** que se obtienen de disponer de un **transformador de back-up** o respaldo

## Desarrollo

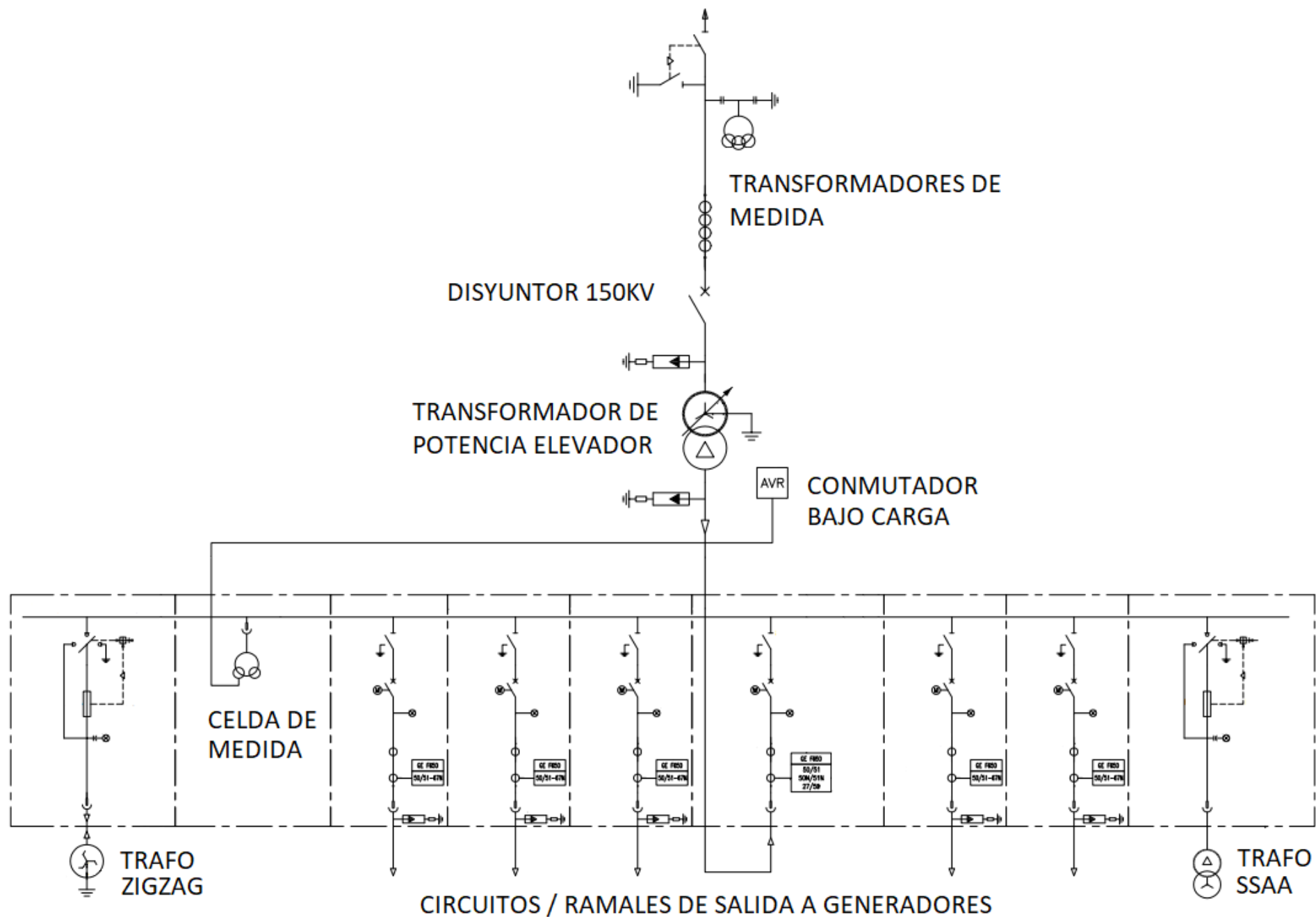
- Funcionalidad del transformador elevador
- Riesgos negativos asociados a los transformadores elevadores
- Acciones preventivas de control
- Transformador de back-up
- Resumen
- Ingener - Reseña

## Funcionalidad del transformador elevador MT / AT

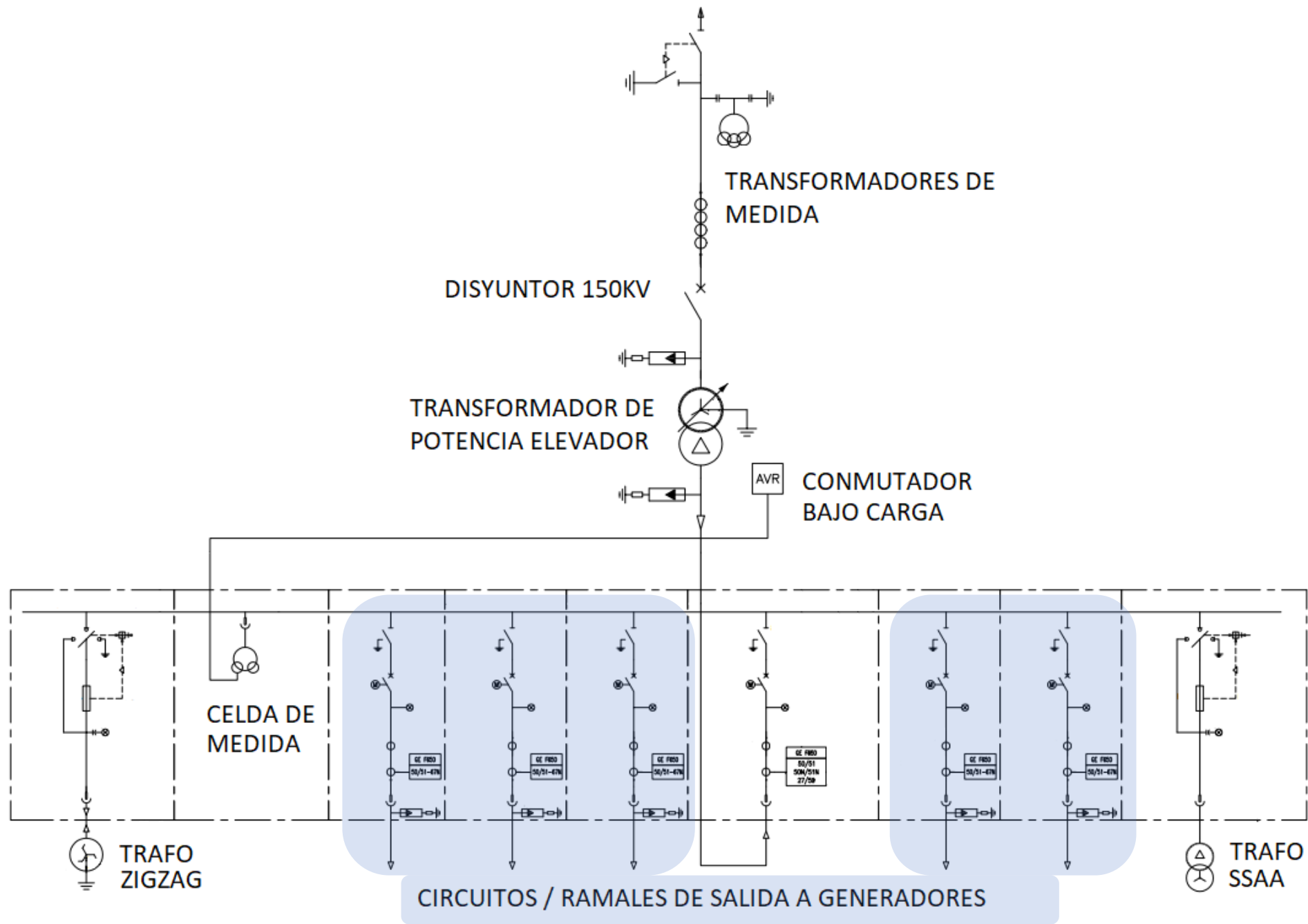
Elevar la tensión de la instalación para permitir su interconexión con la Red de Transmisión de UTE en 150kV para intercambio de energía generada o consumida



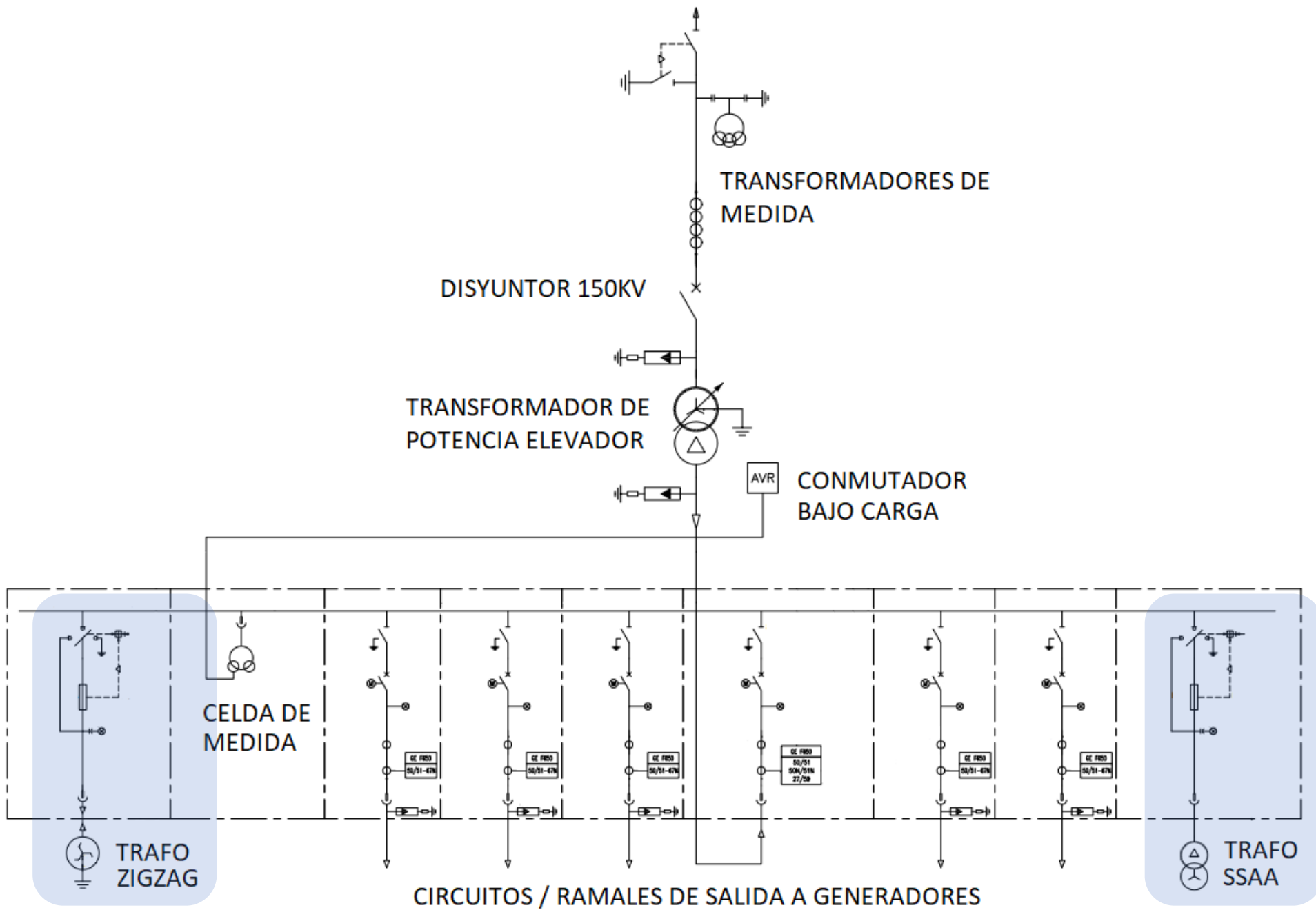
# ESTACIÓN DE UTE 150KV



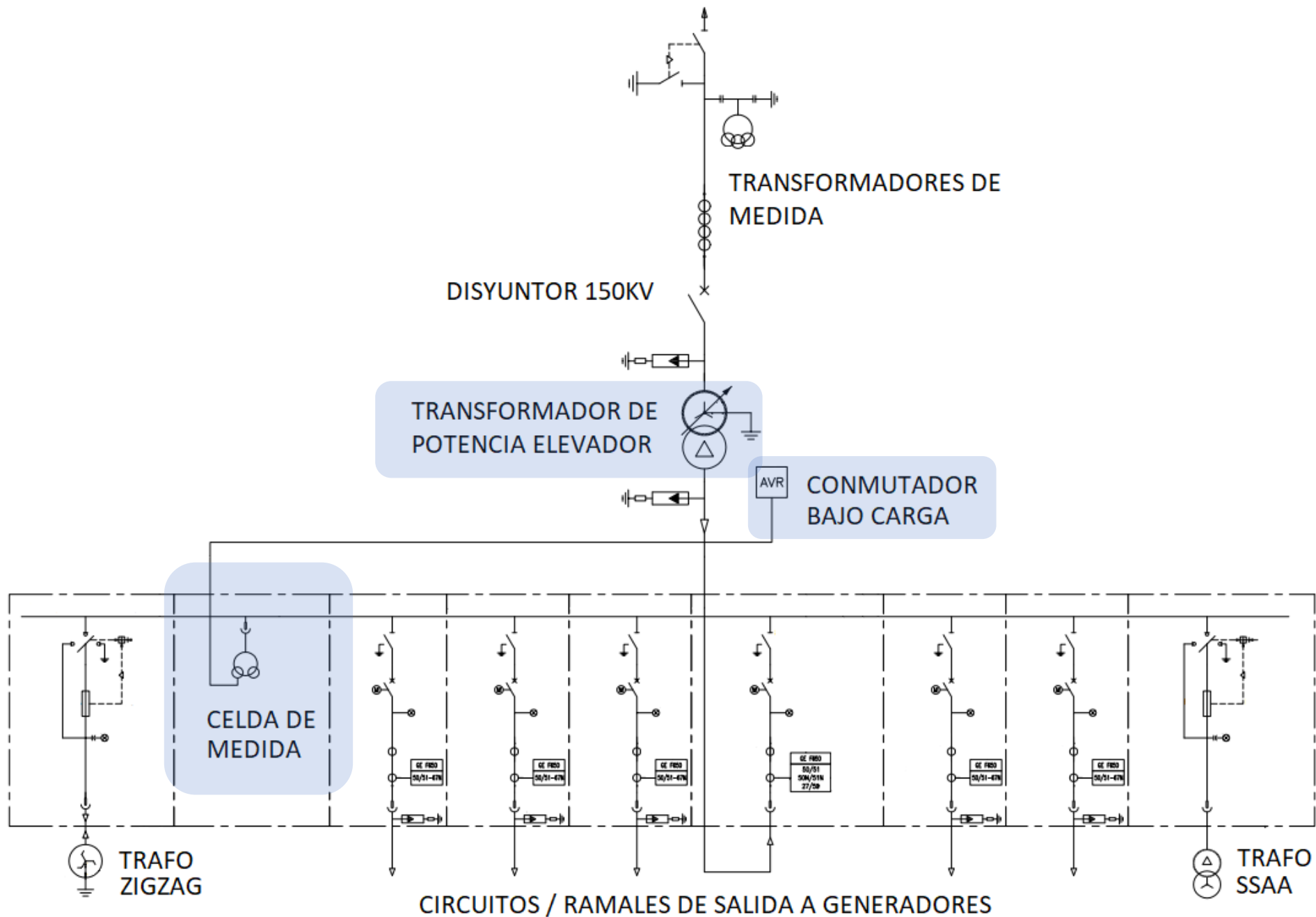
# ESTACIÓN DE UTE 150KV



# ESTACIÓN DE UTE 150KV

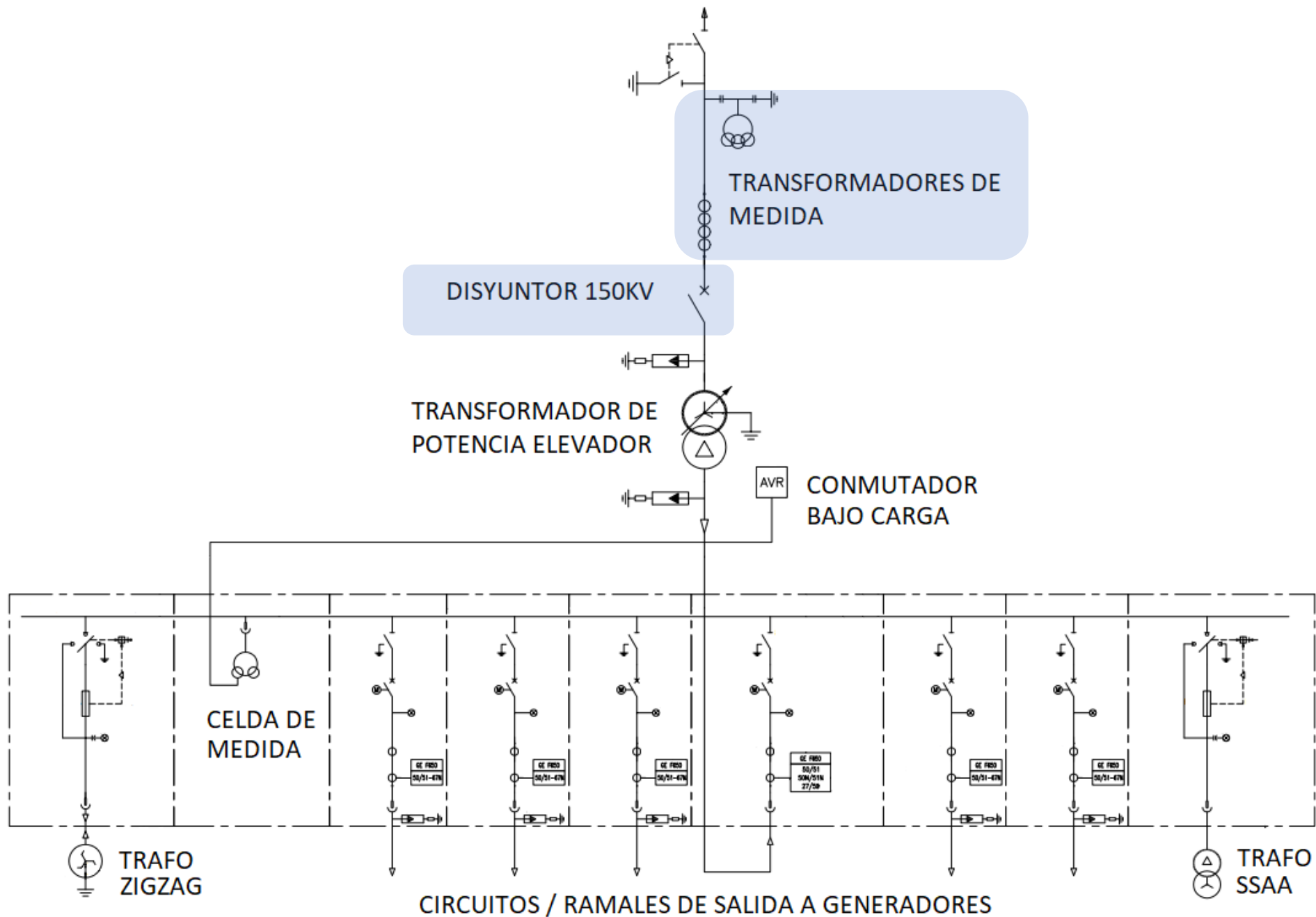


# ESTACIÓN DE UTE 150KV

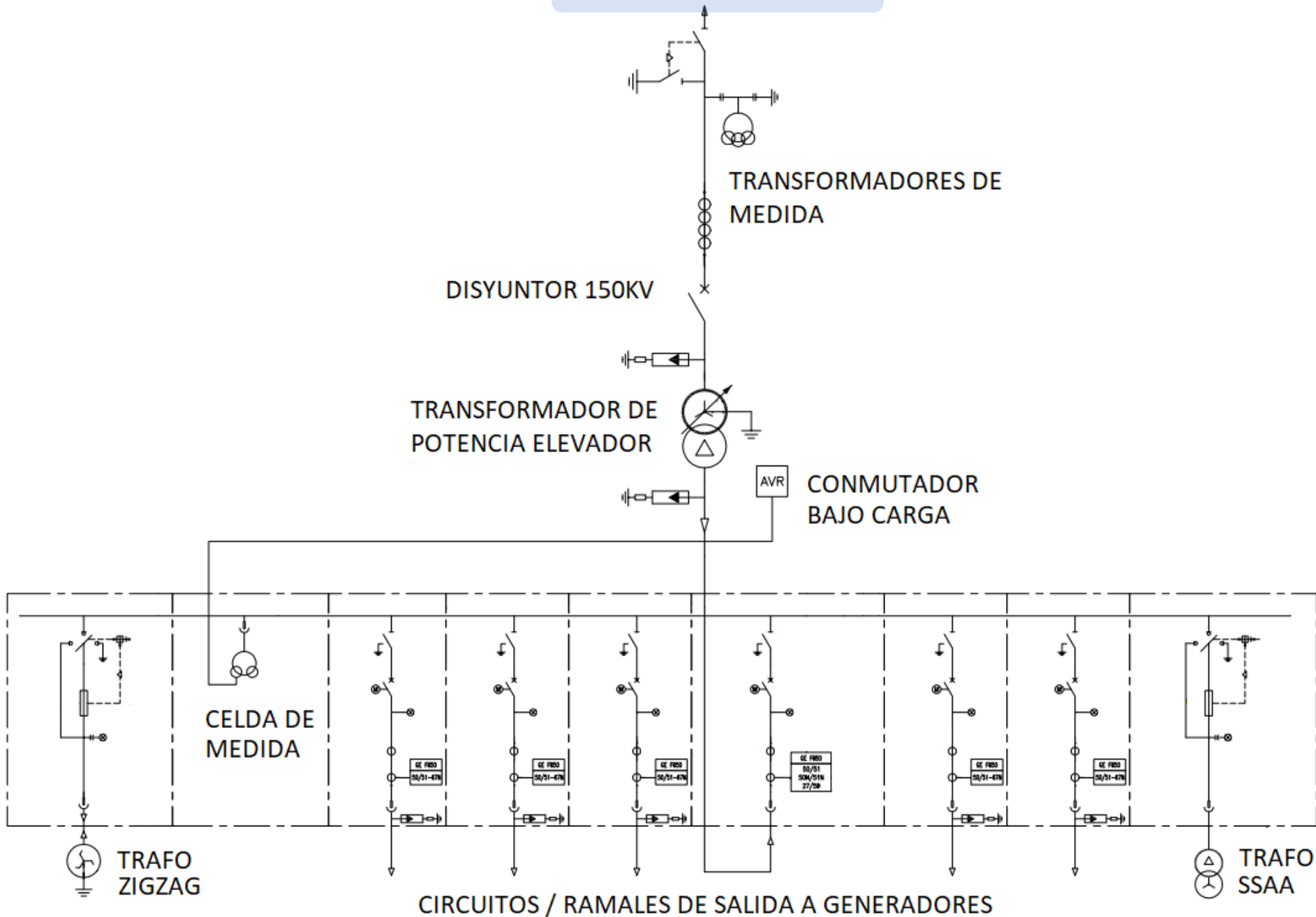




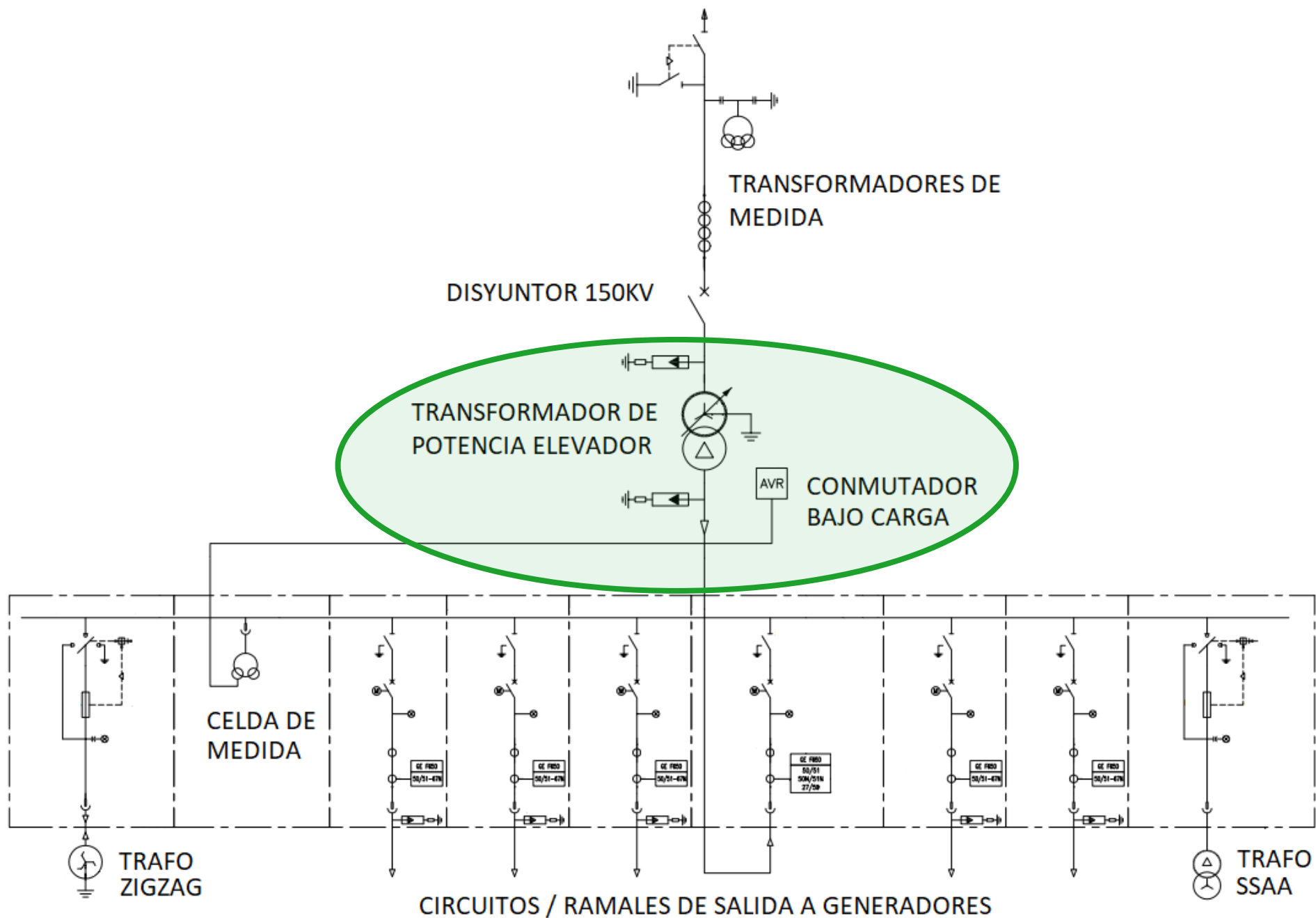
# ESTACIÓN DE UTE 150KV



ESTACIÓN DE UTE 150KV



# ESTACIÓN DE UTE 150KV



## Riesgos negativos asociados a los transformadores elevadores

| Origen   | Riesgo asociado  | Acciones preventivas de control  | Prob. | Grav. | Riesgo       |
|--|--|--|-------|-------|--------------|
| Falla grave de un componente crítico para el funcionamiento (ej. aisladores en terminales) | Salida de servicio del transformador hasta su reparación: pérdida de generación de todo el parque. | Mantenimiento preventivo (inspecciones periódicas, limpiezas, ensayos eléctricos).           | Baja  | Alta  | <b>MEDIO</b> |
| Falla interna del transformador prematura o por alcanzar vida útil                         | Posibilidad de Rescisión Convenio de Uso por parte de UTE.   | Sist. de protecc. propias y complementarias externas al transformador.                       |       |       |              |
| Falla graves por aspectos externos: descargas atmosféricas por ejemplo                     |  | Disposición de stock de repuestos.<br>Contratación de garantías.<br>Contratación de seguros. |       |       |              |

## Acciones preventivas de control

**Objetivo: mitigar o reducir el nivel de riesgo**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Contratación de garantías   | ➔ | Reducción de tiempos y costos de correctivos                           |
| Mantenimiento preventivo (inspecciones periódicas, limpiezas, ensayos eléctricos) | ➔ | Detección prematura, correctivos “a tiempo”                            |
| Sistema de protecciones propias y complementarias externas al transformador       | ➔ | Aislación de la instalación en falla, minimizar daños en otros equipos |

## Acciones preventivas de control

**Objetivo: mitigar o reducir el nivel de riesgo**

Contratación de seguros  Reducción de costos frente a incidente

Todo Riesgo Operativo >> Pólizas de seguro por daños materiales

Rotura de Maquinaria / Pérdida de Beneficio

## Acciones preventivas de control

Objetivo: mitigar o reducir el nivel de riesgo

Disposición de stock de repuestos → Reducción de tiempo de correctivos

### Stock de Repuestos Ingener:

Celdas de media tensión

Disyuntor de BT 3200 A 1000V

**PROPUESTA: Transformador de 150kV**

## Riesgos negativos asociados a los transformadores elevadores

| Correctivo                                    | Tiempo fuera de servicio | Pérdida de Generación estimada (Parque 50MVA) | Gastos asociados   |
|---|--------------------------|---|--|
| Reparación o cambio de pieza en sitio         | 60 días                  | USD 1:8                                       | Aplicación de seguro por rotura de maquinaria<br><br>Aplicación de seguro por pérdida de beneficio |
| Reparación de transformador en fábrica/taller | 90 días                  | USD 2:8                                       |  |
| Reemplazo de transformador                    | 8 a 10 meses             | USD 7:5                                       |  |



## Transformador de back-up

### Objetivo

Transformador elevador a disposición de Parques Renovables e Industriales con el objetivo de **reducir el nivel de riesgo** en las instalaciones y **aumentar la disponibilidad** de las mismas.

El transformador estará a disposición de todos los afiliados al plan y podrán hacer uso del mismo cuando así lo requieran.

## Transformador de back-up

### Transformadores elevadores en Uruguay

#### POTENCIA

ONAN / ONAF

54 / 60 MVA

40 / 50 MVA

50 / 63 MVA

50 / 63 MVA

51 / 63 MVA

50 / 55 MVA

55 / 65 MVA

#### RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

150 ± 11x1.25% / 31.5 kV

150 ± 8x1.25% / 31.5 kV

150 ± 10x1% / 31.5 kV

150 ± 10x1% / 20 kV

#### GRUPO DE CONEXIÓN

YNd5

YNd11

YNy0d5

## Transformador de back-up

### Especificaciones

Aislado en aceite con tanque de expansión

Potencia 50MVA

Relación 150kV / 31.5kV

Alternativa: Bitensión (31.5kV-20kV)

Regulación bajo carga en el primario  $\pm 10 \times 1.25\%$

Grupo de conexión YNd11

Protecciones propias y panel de control

Transformador nuevo, especificaciones completas a disposición

Ensayos en fábrica, con opción de presenciarse

Aspectos a ver en cada caso: montaje, bases, fosa, conexiones de potencia

## **Transformador de back-up**

### **Modalidad de aplicación - Contrato**

Costos asociados y forma de pago

Condiciones de disponibilidad

Límites de responsabilidad

Tiempos de ejecución

Condiciones de montaje: montaje y conexión por Ingener

Instalación definitiva o provisoria

## Transformador de back-up

### Evaluación de Riesgos

| Correctivo                                    | Tiempo fuera de servicio | Pérdida de Generación estimada (Parque 50MVA) | Gastos asociados   |
|---|--------------------------|---|--|
| Reparación o cambio de pieza en sitio         | 10-15 días               | USD 0:4                                       | Cambio de transformador                                  |
| Reparación de transformador en fábrica/taller |                          |   | (Aplicación de seguro por rotura de maquinaria)          |
| Reemplazo de transformador                    |                          |   | <del>Aplicación de seguro por pérdida de beneficio</del> |

## Resumen

### Frente a una falla grave en el transformador elevador

| SIN TRANSFORMADOR BACK-UP  | CON TRANSFORMADOR BACK-UP   |
|--|---|
| Nivel de riesgo medio<br>Posibilidad de Recisión de Convenio de Uso                                    | Nivel de riesgo bajo<br>Se elimina posibilidad de Rescisión de Convenio de Uso  |
| Aplicación de seguro por rotura de maquinaria<br>Aplicación de seguro por pérdida de beneficio         | No se aplica seguro por pérdida de beneficio<br>La aplicación de seguro por rotura de maquinaria depende del diagnóstico de falla |
| Demoras en importación de repuestos y reparación de transformador o compra de uno nuevo (varios meses) | Tiempo de recuperación de la instalación menor a la cantidad de días asociada al seguro de Pérdida de Beneficio                   |

Al reducir el nivel de riesgo se podría llegar a obtener un beneficio en la cuota anual del seguro de Todo Riesgo Operativo

Reduce el riesgo de tener que apelar al seguro porque tienen que fallar dos transformadores.

# Ingener

O&M de Parques Solares Fotovoltaicos  
El Naranjal 50MW, Salto  
Del Litoral 16MW, Salto  
La Jacinta 50MW, Salto

O&M de Parques Eólicos  
Melowind 50MW, Cerro Largo  
Minas 50MW, Lavalleja  
Florida I y II 100MW, Florida  
Palomas 70MW, Salto

Parque Eólico Villalonga 50MW (Villalonga, Provincia de Bs. As.)  
Alcance Ingener: Tendido de red de MT de 33kV, Montaje electromecánico de la ET Villalonga 132/33kV y adecuaciones en EETT adyacentes.

Parque Eólico La Banderita 39.6MW (Gral. Acha, Provincia de la Pampa)  
Alcance Ingener: BOP completo civil y eléctrico, con línea y nueva ET 132/33kV.

Parques Eólicos Cerro Alto 50MW (Río Negro) y Los Meandros 75MW (Neuquén)  
Alcance Ingener: BOP eléctrico con nueva ET 132/33kV.



# Ingener

Ing. Lucía Addiego  
Gerente Servicios O&M  
laddiego@ingener.com  
www.ingener.com