



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL  
DE USINAS Y TRANSMISIONES  
ELÉCTRICAS**

**DOCUMENTOS DE CONVOCATORIA K52827  
REHABILITACION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE  
RINCON DE BAYGORRIA  
VOLUMEN I – PARTE C - ANEXO V - HOJAS DE DATOS**

## INDICE

<b>1. CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS Y DATOS TÉCNICOS .....</b>	<b>3</b>
1.1 TURBINAS Y AUXILIARES PROPIOS .....	3
1.2 SISTEMA DE REGULACION DE VELOCIDAD DE LAS TURBINAS .....	14
1.3 GENERADORES Y AUXILIARES PROPIOS .....	15
1.3.1 Datos garantizados.....	15
1.3.2 Datos Técnicos. ....	17
1.4 SISTEMA DE EXCITACIÓN DIGITAL Y REGULADOR DE TENSION .....	21
1.4.1 Datos técnicos .....	21
1.5 DISPOSITIVOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE .....	23
1.6 GRUAS PORTICOS DE LA CENTRAL .....	23
1.7 SISTEMAS AUXILIARES MECANICOS.....	23
1.7.1 Sistema de agua de enfriamiento.....	23
1.7.2 Sistema climatización .....	24
1.7.3 Sistema de aire comprimido .....	26
1.7.4 Sistema contraincendios .....	27
1.8 SISTEMAS AUXILIARES ELECTRICOS .....	28
1.8.1 Celdas de Media Tensión .....	28
1.8.2 Barras Aisladas de Media Tensión.....	33
1.8.3 Cables de 15 kV.....	34
1.8.4 Transformadores de Servicios Propios.....	35
1.8.5 Tablero General de Servicios Propios.....	37
1.8.6 Sistema de corriente continua y ondulada.....	39
1.9 SISTEMA DE CONTROL, MANDO Y PROTECCIONES .....	39
1.9.1 Sistema de control y mando.....	39
1.9.2 Sistema de protecciones.....	41
1.9.3 Sistema de comunicaciones .....	42
1.10 TRANSFORMADORES PRINCIPALES DE LA CENTRAL .....	42
1.11 SISTEMA DE SEGURIDAD PATRIMONIAL .....	43
1.12 VERTEDEROS .....	43
1.13 OBRAS CIVILES .....	43

# 1. CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS Y DATOS TÉCNICOS

Los datos técnicos consignados en este documento para la turbina y el generador son datos garantizados por el Oferente. Los datos correspondientes a las características de eficiencia y cavitación de turbina y eficiencia del generador son obligatorios, y en caso de no ser completados será causa de rechazo automático de su oferta.

## 1.1 TURBINAS Y AUXILIARES PROPIOS

### A. Parámetros Garantizados de la Turbina

El oferente indicará a continuación los valores que garantiza para la eficiencia y la potencia de la turbina a la velocidad nominal para el salto neto indicado y sin exceder los límites de cavitación para una temperatura del agua de 30°C para una constante gravitacional de 9,81 m/s<sup>2</sup> y una densidad del agua de 995,67 kg/m<sup>3</sup>. La eficiencia ponderada de la turbina deberá ser mayor a 94%.

Salto Neto (m)	Caudal de Turbina (m <sup>3</sup> /s)	Eficiencia Garantizada de Turbina	Potencia Máxima Garantizada de Turbina	Factor De potencia del Generador	Eficiencia Garantizada del Generador	Potencia Combinada Garantizada (T&G)
9,5				0,95		
14,7				0,95		
16,5				0,95		

Salto Neto (m)	Caudal de Turbina (m <sup>3</sup> /s)	Eficiencia Garantizada de Turbina	Potencia Mínima Garantizada de Turbina	Factor De potencia del Generador	Eficiencia Garantizada del Generador	Potencia Combinada Garantizada (T&G)
9,5				0,95		
14,7				0,95		
16,5				0,95		

Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (mcs)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x E (%)
9,5		100			0,012			
14,7		100			0,288			
16,5		100			0,1			
Rendimiento Ponderado (100%) Suma de los productos (R) x (E)								-
Potencia Ponderada (100%) Suma de los productos (P) x (E)								

Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (mcs)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x E (%)
9,5		80			0,012			
14,7		80			0,288			
16,5		80			0,1			
Rendimiento Ponderado (80%) Suma de los productos (R) x (E)								-
Potencia Ponderada (80%) Suma de los productos (P) x (E)								

Salto Neto (m)	Valor de Restitución (m)	Porcentaje respecto a la potencia máxima **	Potencia en la turbina* (kW) (P)	Caudal turbina esperado (mcs)	Factor de Ponderación (R)	Eficiencia de Turbina (E) (%)	Producto R x E (%)	Producto P x E (%)
9,5		50			0,006			
14,7		50			0,144			
16,5		50			0,05			
Rendimiento Ponderado (50%) Suma de los productos (R) x (E)								-
Potencia Ponderada (50%) Suma de los productos (P) x (E)								

La eficiencia Ponderada de la Turbina es la suma de los rendimientos ponderados para 100% + 80% + 50% de potencia.

\* Indica potencia en el eje de turbina.

\*\* Indica potencia en por ciento de la máxima potencia garantizada para operación continua al salto neto indicado.

Nota: Los saltos netos máximos y mínimos de operación son respectivamente, para la potencia más baja garantizada a carga parcial a salto máximo y para la potencia máxima a salto mínimo para operación continua sin inestabilidad o cavitación excesiva.

B. Informar y completar la siguiente tabla con los valores correspondientes en función de la eficiencia esperada para la unidad.

	Salto	Potencia Máxima (MW)	Potencia Mínima (MW)
Mínimo (m)	9,5		
Nominal (m)	14,7		
Máximo (m)	16,5		

C. Desempeño garantizado.

<b>Turbina - Generador Eficiencia de Planta Característica</b>			
La eficiencia máxima de la turbina se garantiza no menor a	_____ %	Para una potencia de	_____ MW*
La eficiencia máxima de la turbina se garantiza para un salto neto de	_____ m	Siendo la apertura del distribuidor de	_____ mm
La potencia combinada (T & G) nominal cuando las unidades 1 a 3 están operando en el punto de mayor eficiencia se garantiza que no será inferior a	_____ MW**	Para un salto de	_____ m
		Con una apertura del distribuidor de	_____ mm

\* Indica potencia en el eje de turbina.

\*\* Medido en el terminal del generador.

D. El diseño de la turbina y el generador renovados debe asegurar que los límites de diseño no se excedan en todas las condiciones de operación:

<b>Límites de operación Turbina Generador</b>	
Máxima Velocidad de Disparo (runaway speed) no excederá de	rpm
Máxima carga en el cojinete de empuje no excederá en la condición transitoria	kN
Máxima carga en el cojinete de empuje no excederá en la condición permanente	kN
Tensión máxima en el eje de turbina	MPa
Sobre presión en la cámara espiral en condición transitoria (medida sobre la línea media de la cámara espiral). No deberá exceder el valor 19,2 m para un salto de 16.2 m.	mca
Máximo empuje inverso transitorio de la turbina	kN

E. Pulsaciones de Presión en el Tubo de Aspiración. Las amplitudes garantizadas de pulsaciones de presión en el tubo de aspiración (0 a pico con

95% de confianza) medidas en el modelo no excederán los valores de la siguiente tabla:

<b>16,5 m Salto Neto</b>	<b>Modelo cero a amplitud Pico (%)</b>	<b>Frecuencia esperada (Hz)</b>	<b>Zona áspera de operación (Si/ No)</b>
Sin carga (speed no load) a 40% de apertura de distribuidor			
40% a 60% de apertura de distribuidor			
60% a 70% de apertura de distribuidor			
70% a 80% de apertura de distribuidor			
80% a 90% de apertura de distribuidor			
90% de apertura hasta Max potencia			

<b>14,7 m Salto Neto</b>	<b>Modelo cero a amplitud Pico (%)</b>	<b>Frecuencia esperada (Hz)</b>	<b>Zona áspera de operación (Si/ No)</b>
Sin carga (speed no load) a 40% de apertura de distribuidor			
40% a 60% de apertura de distribuidor			
60% a 70% de apertura de distribuidor			
70% a 80% de apertura de distribuidor			
80% a 90% de apertura de distribuidor			
90% de apertura hasta Max potencia			

<b>9,5 m Salto Neto</b>	<b>Modelo cero a amplitud Pico (%)</b>	<b>Frecuencia esperada (Hz)</b>	<b>Zona áspera de operación (Si/ No)</b>
Sin carga (speed no load) a 40% de apertura de distribuidor			
40% a 60% de apertura de distribuidor			
60% a 70% de apertura de distribuidor			

<b>9,5 m Salto Neto</b>	<b>Modelo cero a amplitud Pico (%)</b>	<b>Frecuencia esperada (Hz)</b>	<b>Zona áspera de operación (Si/ No)</b>
70% a 80% de apertura de distribuidor			
80% a 90% de apertura de distribuidor			
90% de apertura hasta Max potencia			

Nota: La amplitud de pulsaciones de presión se expresarán como porcentaje del salto neto.

#### F. Ruido

1. El nivel de presión sonora garantizado en el pozo de turbina a una distancia de 0,9 a 1,5 m del eje de turbina y promedio de 12 lecturas centradas respecto del eje durante la condición de generación a salto neto y potencia nominal no deberá exceder el nivel de la unidad actual.

<b>Nivel de presión sonora garantizado</b>	
Nivel de presión sonora durante la generación a salto y potencia nominal	dBA

2. Vibración de Turbina. Amplitud Máxima Garantizada, Cero a pico medida en la tapa de turbina durante operación:

<b>Vibración garantizada en la tapa de turbina en operación</b>	
Sin carga (speed no load) a 40% de apertura de distribuidor	Amplitud máxima de cero a pico (mm)
40% a 60% de apertura de distribuidor.	
60% a 70% de apertura de distribuidor.	
70% a 80% de apertura de distribuidor.	
80% a 90% de apertura de distribuidor.	
90% de apertura hasta máxima potencia.	

Los valores de vibración garantidos de la unidad renovada no deberán superar los actuales valores de vibración ni exceder las amplitudes pico a pico de vibraciones axiales y radiales absolutas, tomando como referencia las indicaciones de la norma ISO 20816.

3.  $WR^2$  del rodete de turbina sin agua: \_\_\_\_\_  $Nm^2$

4.  $WR^2$  del rodete de turbina con agua: \_\_\_\_\_  $Nm^2$

## G. Garantía de cavitación

1. La turbina está garantizada contra la pérdida excesiva de metal causadas por cavitación de 0,8kg por un período (el "Período de cavitación") igual a 8.000 horas de operación, incluyendo los tiempos requeridos para el arranque y la parada normales, desde la fecha en que se colocó en la Operación comercial, siempre que, durante el Período de Cavitación, la turbina funcione dentro de los límites definidos a continuación.

2. Límites de cavitación de operación de turbina. Los límites de cavitación de la operación de la turbina serán:

a. No más de 200 horas de funcionamiento en potencias entre sin carga y el mínimo para funcionamiento continuo indicado a continuación;

b. No más de 40 horas de funcionamiento en potencias entre el máximo para funcionamiento continuo y el máximo para funcionamiento temporal que se indica a continuación;

c. No más de 20 horas de operación en los saltos netos inferiores al salto neto mínimo indicada a continuación;

d. No más de 20 horas de operación en los saltos netos superiores al salto neto indicado más abajo.

Límites de cavitación de operación de la turbina						
Salto Neto (m)	Mínimo nivel de restitución permisible para operación continua mínima (m)	Potencia mínima de turbina para operación continua* (MW)	Nivel mínimo permisible de restitución para operación máxima continua (m)	Potencia máxima de turbina para operación continua* (MW)	Nivel mínimo permisible de restitución para operación máxima temporal (m)	Potencia máxima de turbina para operación temporal* (MW)
Max.						
Min.						

\* Potencia sobre el eje de turbina.



3. La garantía de cavitación deberá estar basada considerando que la línea de centros del rodete se encuentra en cota EL +36,80 m

4. El valor indicado de pérdida de material corresponde a las partes fijas y móviles de la turbina.

#### H. Datos Técnicos.

1. Diseño Hidráulico. El Oferente deberá proveer la siguiente información:

a. Curvas de rendimiento de turbina. Curvas de rendimiento garantizado del prototipo. Curvas de rendimiento y diagrama colinar que muestran la eficiencia, la potencia, el caudal, las aberturas de del distribuidor y del rodete para los saltos netos indicados arriba en formato impreso. Las curvas y el diagrama colinar deben mostrar las condiciones de potencia máximas y mínimas esperadas, que se extienden más allá de los puntos de garantía. Los límites de cavitación se mostrarán para los niveles correspondientes de restitución.

b. Información de ensayo del modelo de Turbina.

c. Un diagrama colinar del modelo de turbina que muestre la eficiencia, el caudal, la potencia, los ángulos de las paletas del distribuidor y del rodete en formato impreso, así como en formato Excel para los saltos netos indicados.

d. Datos de eficiencia de la turbina, normalizados a un salto de un metro y para una turbina de diámetro de referencia de un metro.

e. Una tabla de rendimiento real del modelo de turbina según lo ensayado, sin escalamiento de eficiencia.

f. La eficiencia máxima del modelo de turbina, el número de Reynolds del modelo y prototipo y un cálculo de la eficiencia de prototipo de turbina máxima esperada.

g. Evidencia de que el prototipo de la turbina será homólogo al modelo como se especifica, o una explicación de las diferencias que existirán.

h. Cálculos que demuestran el escalamiento de las eficiencias del modelo según se define en IEC 60193.

i. Una declaración del factor de cavitación sigma, con la elevación de la línea de centro del rodete, operando al nivel mínimo en la restitución correspondiente a la descarga máxima de una unidad.

2. Turbina similar. Información sobre las pruebas de rendimiento en campo realizadas por el Oferente en una turbina que es esencialmente homóloga a la turbina propuesta.

<b>Turbinas Similares</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Información</b>
Un modelo a escala probado en (lugar y año)	
Diámetro del rodete del modelo	
Salto de Ensayo del Modelo	
Ensayo de modelo presenciado por	
Turbina de operación exitosa probada en campo en (lugar y año)	
Potencia nominal	
Rango de Salto Neto de Operación	
Velocidad Nominal	
Datos de otras turbinas similares a la propuesta	

Para datos sobre cualquier otra turbina similar a la propuesta, adjuntar suficientes planos y datos de instalaciones de turbinas similares o de pruebas de modelos aplicables realizadas de acuerdo con una norma de ensayo de rendimiento reconocido para demostrar la validez de la selección de la turbina, su configuración y las características de rendimiento, incluyendo pero no limitado a:

- a. Planos de modelo y prototipo para verificar la homología completa.
- b. Diagrama colinar del modelo que muestre la posición de las palas del distribuidor y del rodete, con los cálculos que demuestren el escalamiento de eficiencias y las fórmulas usadas.
- c. Curvas de características de cavitación para todo el rango de operación.
- d. Curvas características de velocidad de embalamiento y caudal.

I. Planos y Datos. Adjunte la siguiente información:

<b>Planos y Datos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>

Planos y Datos	
Descripción	Documento No.
Adjuntar plano que muestre a sección del nuevo rodete con las principales dimensiones a suministrar, mostrando el servomotor del rodete, materiales de los álabes y de los componentes principales del mecanismo indicando los límites de suministro.	
Adjuntar plano que muestre la sección de turbina completa con rodete y distribuidor mostrando las modificaciones a introducir en el mecanismo distribuidor. Deberá indicarse el huelgo esperado entre anillo de descarga y álabes del rodete.	
Adjuntar plano de la sección transversal de la turbina que muestra la disposición de los cojinetes de la turbina, el sello del eje y los detalles y la disposición general de las partes principales de la turbina.	
Adjunte plano de planta del pozo de la turbina que muestra el mecanismo de las palas del distribuidor con la apertura máxima.	
Adjuntar cálculos y datos de experiencia para verificar la estabilidad de la unidad.	
Adjunte una lista de terminaciones de superficies de todos los componentes mayores (en micrómetros)	
Plan de Calidad.	

#### J. Características.

Características de la turbina		
1	Aumento de velocidad máxima por rechazo de carga desde la máxima potencia con un salto de 14,7m, con los álabes del distribuidor cerrando una carrera completa.	%
2	Máximo aumento de presión en la cámara espiral subsecuente a un rechazo de carga con salto de 14,7 m y cerrando una carrera completa los álabes del distribuidor.	%
3	Tiempo de recorrido del agua, desde la toma hasta la salida del tubo de aspiración para potencia y salto nominal.	s
4	Velocidad Sincrónica de Turbina.	rpm
5	Diámetro del Rodete.	
5.1	Huelgo entre rodete y anillo de descarga.	m
5.2	Numero de palas del rodete	
5.3	Diámetro de Referencia de la Turbina (Diámetro de Descarga del Rodete D3).	m
5.4	Material de los álabes del rodete.	
6	Sello del eje de la turbina.	
6.1	Caudal y presión de agua para enfriamiento de sello del eje	

Características de la turbina		
6.1.1	(a) Caudal	Lpm
6.1.2	(b) Presión	MPa
6.2	Requisitos de filtrado del agua de enfriamiento	micrones
6.3	Vida estimada del sello del Eje	horas
7	Mecanismo de Operación de Alabes	
7.1	Apertura del distribuidor para salto y potencia nominal.	%de apertura distribuidor
7.2	Descripción del elemento de ruptura del mecanismo de álabes	
7.3	Descripción del dispositivo de realineamiento y ajuste del álabe distribuidor	
8	Caudal para la condición sin carga (speed-no-load) y posición de los álabes para salto nominal	
8.1	Caudal	m <sup>3</sup> /s
8.2	Apertura del distribuidor	%
9	Servomotor del Distribuidor	
9.1	Carrera del servomotor	mm
10	Servomotor del Rodete	
10.1	Carrera del Servomotor	mm
10.2	Diámetro de tubería de conexión del servomotor del rodete	mm
9	Caudal y presión del agua de enfriamiento a 30°C del cojinete guía de turbina	
9.1	Caudal.	Lpm
9.2	Presión.	MPa
9.3	Pérdida de carga estimada del enfriador.	kPa
10	Carga máxima sobre el cojinete guía de turbina:	
10.1	Máxima Perdida de potencia en el cojinete guía de turbina	kW
10.2	Máximo incremento de temperatura sobre el metal del cojinete guía operando durante 15 minutos sin agua de enfriamiento.	°C
11	Cojinete de Empuje.	
11.1	Máxima carga sobre el cojinete de empuje en condición nominal	kN
11.2	Máxima carga sobre el cojinete de empuje en condición transitoria	kN
11.3	Enfriamiento del Cojinete de Empuje.	
11.3.1	Caudal de enfriamiento para potencia y salto nominal.	Lpm
11.3.2	Temperatura máxima del metal en condiciones nominales.	°C
12	Detalles del mecanismo de palas del distribuidor, incluyendo material de bujes auto lubricados, superficies de contacto de las palas y material de pernos de corte.	

<b>Características de la turbina</b>		
13	Se requiere aireación para un cierre rápido del distribuidor? (Si/No)	
13.1	Donde se efectuará la admisión de aire?	
13.2	Máximo caudal de aire a ingresar.	m <sup>3</sup> /s
14	Rodete de Turbina	
14.1	Material de los bujes de los álabes	
14.2	Tipo y marca de los sellos de los álabes	
14.3	Material de los sellos del pistón del servomotor	
14.4	Angulo máximo de apertura de los álabes del rodete	grados
14.5	Diámetro del Cubo del rodete	mm
14.6	Diseño de Pala (con muñón incorporado/con brida)	
14.7	Volumen de aceite del cubo del rodete	m <sup>3</sup>

K. Pesos estimados y Dimensiones de Transporte.

<b>Pesos estimados</b>		
1	Peso total del rodete	kN
2	Peso de una pala del rodete	kN
2.1	Dimensiones estimadas de una pala (Alto x Ancho x Largo)	m
2.2	Dimensiones del cubo del rodete (Alto x Ancho x Largo)	m
3	Peso y descripción del componente más pesado del rodete para ser descargado en el sitio	
3.1	Nombre del Componente	
3.2	Peso	kN
4	Dimensiones y descripción del componente de mayor tamaño a ser transportado al sitio (Alto x Ancho x Largo)	m

L. Miscelaneos

1. Agregue una descripción breve (de 2 o 3 páginas) del Plan de calidad del Contratista y certificaciones independientes del Plan de calidad, incluidas las del fabricante y los subcontratistas.

2. La descripción del plan de calidad debe incluir, pero no se limita a, la siguiente información:

- a. Control de diseño.
- b. Control de materiales.
- c. Control de fabricaciones y montajes de taller.

d. Métodos de prueba no destructivos, aplicación y estándares de aceptación.

e. Pruebas de rutina y no rutinarias.

f. Requisitos de calificación para especialistas, incluidos los soldadores.

g. Tratamiento de no conformidades para implementar la mejora continua de diseños y resolver cualquier problema encontrado en la fabricación.

M. Datos del buje autolubricado de las palas del distribuidor.

El Oferente indicará el material del buje autolubricado que propone instalar el que deberá haber sido satisfactoriamente usado en al menos tres proyectos de modernización de características y dimensiones similares a la Central hidroeléctrica de Baygorria, debiendo presentar los antecedentes respectivos

Buje autolubricado				
Referencia	Año de instalación	Diámetro del buje	Material	Fabricante

## 1.2 SISTEMA DE REGULACION DE VELOCIDAD DE LAS TURBINAS

El fabricante garantiza que el sistema de regulación existente es suficiente para lograr el desplazamiento conjunto de los servos del distribuidor y del rodete acuerdo a las siguientes características:

A. Capacidad requerida \_\_\_\_\_ kgm basado en el desplazamiento combinado de los servomotores del anillo de regulación y del rodete bajo una presión mínima operativa de 20 bar.

B. Banda muerta: El máximo cambio de velocidad, en estado estable, requerido para invertir la dirección del movimiento de los servomotores de la turbina, no excederá las \_\_\_\_\_ centésimas del uno por ciento de la velocidad nominal, a cualquier porcentaje de apertura de álabes.

C. Tiempo muerto: Para un cambio súbito de frecuencia, el tiempo muerto no será mayor que \_\_\_\_\_ segundos.

D. Índice de estabilidad de potencia: No deberá ser mayor de \_\_\_\_\_ décimas del 1% de la potencia nominal, con el estatismo de velocidad-apertura o de velocidad-carga ajustado al 5%.

E. Índice de estabilidad de velocidad: No mayor que \_\_\_\_\_ décimas del 1% de la velocidad nominal con el estatismo de velocidad-apertura o de velocidad-carga ajustado al 5%.

### 1.3 GENERADORES Y AUXILIARES PROPIOS

#### 1.3.1 Datos garantizados

A. Eficiencia del generador a voltaje y frecuencia nominales a Factor de potencia (p.f.) de 0,95. Al determinar la eficiencia del generador, las pérdidas del sistema de excitación se incluirán en las pérdidas totales. Las eficiencias garantizadas serán los valores mínimos no sujetos a ninguna tolerancia inferior a los valores que se indican a continuación: Nota: 1,0 p.u. = 40 MVA

Eficiencia del generador	
Potencia	p.f. = 0,95
25% de la potencia nominal en MVA no menor a	%
50% de la potencia nominal en MVA no menor a	%
75% de la potencia nominal en MVA no menor a	%
100% de la potencia nominal en MVA no menor a	%

B. Garantía de eficiencia del generador. Se completarán los valores de pérdida en la siguiente tabla. Los valores deben completarse para la operación con un factor de potencia de 0,95. Estos valores serán utilizados como parte de la evaluación. Solo se utilizarán un factor de potencia de 0,95 para determinar las pérdidas reales. La eficiencia ponderada del generador se computará a partir de los valores dados en las tablas de pérdidas.

Perdidas en el Generador	kW	kW	kW
p.f. = 0,95	0,50 p.u.	0,80 p.u.	1,0 p.u.
Armadura I <sup>2</sup> R			
Campo I <sup>2</sup> R			
Perdidas en el acero			
Perdidas por fricción y ventilación			
Perdidas por ventilación y enfriamiento			

<b>Perdidas en el Generador</b>	<b>kW</b>	<b>kW</b>	<b>kW</b>
Pérdida total (suma de las anteriores)			
Eficiencia = $100 - \frac{\text{perdidas} \times 100}{\text{potencia} + \text{perdidas}}$	100%	100%	100%

1. Adjuntar curvas de capacidad para la zona excitada y sobreexcitada.
2. Adjuntar curva de saturación de cortocircuito.
3. Indicar material propuesto de laminación del estator (kw de Perdida/ kg)
4. Proveer detalle de la sección de la barra estatórica.
5. Proveer detalle conceptual del diseño de la placa de apoyo del estator.

**C. Capacidades Garantizadas del generador**

<b>Capacidades Garantizadas del generador</b>	<b>KVA</b>
La capacidad mínima garantizada (potencia) del generador a la velocidad nominal (78,9 rpm), tensión nominal (7,0 kV), factor de potencia nominal (0,95 sobreexcitado) y frecuencia nominal (50 Hz) para un funcionamiento continuo con no más de 80°C de aumento de la temperatura en el devanado del estator medido por RTD embebida con aire de enfriamiento que sale de los intercambiadores de calor a 40°C es de:	40.000

D. Incremento de Temperatura. El incremento de temperatura se garantiza para cualquier valor del factor de potencia.

E. El valor de eficiencia ponderado computado se utilizará para la evaluación de energía, junto con la turbina, como un medio para determinar el mejor valor para UTE.

Ponderación generador				
<b>Potencia MVA Generador *</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>Total</b>
100% Pmax	1,20%	28,80%	10,00%	40,00%
80% Pmax	1,20%	28,80%	10,00%	40,00%
50 % Pmax	0,60%	14,40%	5,00%	20,00%
Total	3,00%	72,00%	25,00%	100,00%



\*Los valores corresponden a los puntos de ponderación de la turbina

### 1.3.2 Datos Técnicos.

A. Fabricante del equipamiento. El Oferente deberá enumerar los proveedores y fabricantes propuestos de los componentes principales del generador, incluidos, entre otros, los siguientes artículos:

<b>Generador</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Generador		
Equipamiento de aterramiento de neutro		
Otros (listar):		

B. Planos y datos. Adjuntar la siguiente información:

<b>Generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
1	Plano que dimensiones principales en planta sección, con límites de suministro incluidos en el alcance del Contratista, claramente indicado	
2	Detalles de Construcción del Estator	
3	Detalles de construcción de la barra estatórica y su aislación.	
4	Detalles de construcción del polo del rotor	
5	Detalles del Sistema propuesta de enfriamiento y ventilación del generador	
6	Curvas de Capacidad para las zonas excitada y sobre excitada	
7	Curva de saturación de corto circuito	
8	Curva de saturación de circuito abierto	
9	Curvas "V" del generador	
10	Equipamiento de medición de entrehierro y vibración. Detalles, Catálogo incluyendo nombre del fabricante, sensores y diagrama de topología del sistema	
11	Sistema de detección de descarga parcial Detalles y página de catálogo incluyendo nombre de fabricante, detectores y diagrama de topología del sistema	

<b>Generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
12	Otros accesorios: Detalles de otros accesorios propuestos como frenos y gatos de izaje, bomba de izaje, indicadores de temperatura, etc.	
13	Transformadores de corriente de neutro: Detalles, incluyendo relación, capacidad máxima y clase	
14	Equipamiento de aterramiento de neutro:	
14.1	Transformador: Detalles incluyendo tipo, capacidad y servicio y tensión nominal	
14.2	Resistencia: Detalle incluyendo tipo, material, capacidad y servicio, voltaje y corriente nominal	

C. Características.

<b>Características del Generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	
1	Potencia nominal del generador a velocidad, factor de potencia, tensión, y aumento de temperatura nominal	MVA
2	Tensión nominal de Estator	kV
3	Corriente de campo en condiciones nominales	A
4	Tensión de campo en condiciones nominales	V
5	Máximo aumento de temperatura del rotor en condiciones nominales	°C
6	Corriente de campo a tensión nominal sin carga	A
7	Tensión de campo a tensión nominal sin carga	V
8	Máxima tensión de la aislación del bobinado de campo	V
9	Capacitancia de bobinado trifásico del estator	μF
10	Potencia reactiva continua a 0p.f. no inferior a	MVAR
11	Capacidad capacitiva continua al cargar una línea de transmisión a velocidad y tensión nominal sin estar completamente autoexcitado o inestable	MVAR
12	Reactancia sincrónica de eje directo: no saturada (Xd) y saturada (Xdv)	pu

Características del Generador			
No.	Descripción		
13	Reactancia de eje directo: no saturada ( $X_d'$ ) y saturada ( $X_{dv}'$ )	$X_d'$ $X_{dv}'$	pu pu
14	Reactancias subtransitorias de eje directo: no saturada ( $X_d''$ ): y saturada ( $X_{dv}''$ )	$X_d''$ $X_{dv}''$	pu pu
15	Reactancia sincrónica de eje en cuadratura ( $X_q$ )		pu
16	Reactancia subtransitoria de eje en cuadratura ( $X_q''$ )		pu
17	Resistencia del devanado de armadura en secuencia positiva ( $R_1$ )		pu
18	Reactancia de Secuencia Negativa ( $X_2$ )		pu
19	Resistencia de Secuencia Negativa ( $R_2$ )		pu
20	Reactancia de secuencia cero ( $X_0$ )		pu
21	Resistencia de secuencia cero ( $R_0$ )		pu
22	Reactancia de Potier ( $X_p$ )		pu
23	Constante de cortocircuito del estator ( $T_a$ )		s
24	Constante de tiempo transitoria de circuito abierto de eje directo ( $T_{do}'$ )		s
25	Constante de tiempo transitoria de cortocircuito de eje directo ( $T_d'$ )		s
26	Constante de tiempo subtransitoria de eje en cuadratura de cortocircuito ( $T_q''$ )		s
27	Capacidad térmica de corto tiempo de corriente de secuencia negativa, $I_2^2t$		s
28	Capacidad continua de corriente de secuencia negativa, $I_2$ cómo % de $I_{nom}$		%
29	Resistencia de corriente continua del devanado de campo a 75°C		ohms
30	Resistencia por fase del devanado estatórico en CC a 75°C (por fase)		ohms
31	El torque del generador durante una falla de sincronización a un Sistema con impedancia de 0,12p.u. sobre la potencia del generador se garantiza que no es superior a:		Nm
32	Fuerza tangencial máxima sobre cada placa base de estator correspondiendo a la condición descrita en el cuadro anterior es de:		N

<b>Características del Generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	
33	Esfuerzo máximo en la placa soporte de la estrella inferior en caso de falla del 50% de los polos:	
33.1	Radial	N
33.2	Tangencial	N
34	Requerimiento de agua de enfriamiento del cojinete superior (30°C temperatura del agua)	Lpm
35	Requerimiento de agua de enfriamiento de los enfriadores del generador (30°C temp. de agua)	Lpm
36	Requerimientos de equipamiento Auxiliar	
36.1	Calentadores	kW

#### D. Pesos y Dimensiones de Equipos para transporte

<b>Pesos estimados del generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
1	Diámetro exterior de la carcasa del estator sobre los enfriadores de aire	mm
2	Altura del núcleo estático	mm
3	Dimensión del entrehierro	mm
4	Altura total del estator desde la fundación hasta el soporte superior	mm
5	Pesor de las partes rotantes (solo generador) con nuevos polos	kN
6	Peso del conjunto de estator con bobinados y enfriadores	kN
7	Conjunto más pesado a ser manipulado durante la Instalación	
7.1	Descripción del Conjunto	
8	Peso del componente más pesado a ser transportado	
8.1	Descripción	
8.2	Peso a transportar	kN
8.3	Dimensiones de transporte (largo x ancho x alto)	m
9	Dimensiones de transporte del estator (largo x ancho x alto)	m

<b>Pesos estimados del generador</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
10	Peso de transporte del estator	kN
11	Peso total de transporte del generador	kN

## **1.4 SISTEMA DE EXCITACIÓN DIGITAL Y REGULADOR DE TENSION**

### **1.4.1 Datos técnicos**

A. Fabricante. El Oferente deberá listar los fabricantes y proveedores de los principales componentes de la excitación, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

<b>Fabricantes de los componentes de la excitación</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Sistema de excitación		
Transformador		
Otros (listar)		

B. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

<b>Sistema de Excitación</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
1	Descripción del tipo de sistema de excitación propuesto. Incluir los valores nominales de diodos y tiristores y el método de extracción y reemplazo	
2	Diagramas completos de disposición eléctrica y física del sistema de excitación.	
3	Incluir descripción de:	
3.1	Método utilizado para evitar daños debidos a la corriente de campo inversa durante condiciones de deslizamiento de polos	
3.2	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias en los sistemas de CA y CC	

<b>Sistema de Excitación</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
3.3	Método usado para proveer una señal de falla de un tiristor, diodo o fusible fundido	
3.4	Método para asegurar una división de corriente igual entre los puentes rectificadores si hay más de uno trabajando	
3.5	Curvas que muestran coordinación de tiristores y fusibles	
3.6	Método usado para suprimir la corriente de falla en la salida del excitador estático	
3.7	Detalles de funcionamiento del regulador de voltaje, incluyendo circuitos limitadores	
3.8	Detalles de funciones de protección y relés incluidos en el sistema de excitación.	
4	Ecuación de voltaje-corriente para el resistor de descarga no lineal (si está equipado) y el sistema de descarga ("crow-bar").	

C. Características. Completar la siguiente tabla:

<b>Sistema de Excitación</b>		
1	Dimensiones generales del conjunto del tablero de excitación (largo x ancho x alto)	mm
2	Peso del tablero de excitación	KN
3	Tipo de protección de cierre según NEMA	
4	Transformador del sistema de excitación	
4.1	Capacidad	kVA @ Incremento de temp. °C
4.2	Tipo de Enfriamiento	
4.3	Tensión nominal	V pri V sec
4.4	Nivel básico de impulso	kV
4.5	Conexiones del devanado	pri sec
4.6	Dimensiones principales	in
4.7	Peso	lb
4.8	Tipo de cierre del transformador	
5	Tiristores	
5.1	Capacidad continua de corriente directa	A dc

5.2	Número de puentes en paralelo	
5.3	Máximo voltaje pico repetitivo inverso (PRV)	V
6	Interruptor de circuito de campo (AC)	
6.1	Clase de voltaje nominal	V
6.2	Voltaje máximo nominal	
6.3	Corriente continua nominal	
6.4	Interrupción de corriente nominal	@ V
7	Corriente de excitación inicial máxima	

## 1.5 DISPOSITIVOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE

No aplica

## 1.6 GRUAS PORTICOS DE LA CENTRAL

No aplica

## 1.7 SISTEMAS AUXILIARES MECANICOS

### 1.7.1 Sistema de agua de enfriamiento

1. Planos y datos. Adjuntar la siguiente información:

Sistema de Agua de Enfriamiento	
Descripción	Documento No.
Indicar modificaciones al sistema existente en función de los requerimientos de enfriamiento del nuevo generador. Mostrar circuito propuesto.	

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Sistema de Enfriamiento		
<b>1</b>	<b>Filtros</b>	
<b>1.1</b>	<b>Hidrociclónico</b>	
1.1.1	Tipo	
1.1.2	Marca	
1.1.3	Caudal	m <sup>3</sup> /h
1.1.4	Perdida de carga	kPa

<b>Sistema de Enfriamiento</b>		
1.1.5	Capacidad de filtrado	micrones
1.1.6	Material del cuerpo filtrante	
1.1.7	Material del cuerpo del filtro	
1.1.8	Presión de diseño	
<b>1.2</b>	<b>Autolimpiantes</b>	
1.2.1	Tipo	
1.2.2	Marca	
1.2.3	Caudal	m <sup>3</sup> /h
1.2.4	Perdida de carga	kPa
1.2.5	Capacidad de filtrado	micrones
1.2.6	Material del cuerpo filtrante	
1.2.7	Material del cuerpo del filtro	
1.2.8	Presión de diseño	kPa
<b>1.3</b>	<b>Filtro Canasto</b>	
1.3.1	Cantidad	
1.3.2	Dimensiones	
1.3.3	Material Canasto	
1.3.4	Material Envoltorio Canasto	
1.3.5	Diámetro Conexiones	
<b>2</b>	<b>Bombas de incremento de presión*</b>	
2.1	Cantidad	
2.2	Marca	
2.3	Tipo	
2.4	Capacidad	Lpm
2.5	Presión a Caudal Nominal	m
2.6	Velocidad	rpm
2.7	Material del Impulsor	
2.8	Motor	
2.8.1	a) Capacidad	kW
2.8.2	b) Tensión de alimentación	V
2.8.3	c) Frecuencia de alimentación	Hz
2.8.4	d) Clase de protección	
2.9	Eficiencia de la bomba para caudal nominal	%

\* (indicar opción según Volumen III, Parte B, Sección 7, Numeral 3)

### **1.7.2 Sistema climatización**

1. Planos y datos. Adjuntar la siguiente información:



<b>Sistema de Climatización</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Adjuntar catálogos y folletos de los ventiladores y extractores a instalar.	

2. Características: Completar la siguiente tabla:

<b>Sistema de Climatización</b>		
<b>1</b>	<b>Ventilación*</b>	
<b>1.1</b>	<b>Ventilador Axial</b>	
1.1.1	Marca	
1.1.2	Modelo	
1.1.3	Capacidad	m <sup>3</sup> /h
1.1.4	Detalle certificado AMCA	
1.1.5	Presión estática	mmca
1.1.6	Voltaje	V
1.1.7	Frecuencia	Hz
1.1.8	Nivel Sonoro	db
1.1.9	Cantidad	
<b>1.2</b>	<b>Extractores</b>	
1.2.1	Marca	
1.2.2	Modelo	
1.2.3	Capacidad	m <sup>3</sup> /h
1.2.4	Detalle certificado AMCA	
1.2.5	Presión estática	mmca
1.2.6	Voltaje	V
1.2.7	Frecuencia	Hz
1.2.8	Nivel Sonoro	db
1.2.9	Cantidad	
<b>2</b>	<b>Aire Acondicionado*</b>	
2.1	Marca	
2.2	Modelo	
2.3	Capacidad	Kcal/h
2.4	Potencia	kW
2.5	Voltaje	Volt
2.6	Cantidad	

\* El Oferente deberá completar la tabla para los ventiladores Axiales VA-01 a 08, los Extractores VE-01 a 16 y Aires Acondicionados A-1 a 9.

### 1.7.3 Sistema de aire comprimido

1. Planos y datos. Adjuntar la siguiente información:

Sistema de aire comprimido	
Descripción	Documento No.
Adjuntar listado de equipos a suministrar con folletos de los equipos nuevos a instalar	

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Sistema de Aire Comprimido		
<b>1</b>	<b>Compresor Alta Presión</b>	
1.1	Marca	
1.2	Tipo	
1.3	Capacidad (aire libre) cada uno	m <sup>3</sup> /min
1.4	Presión de Descarga	bar
1.5	Sistema de enfriamiento	
1.6	Cantidad	
1.7	Motor	
1.7.1	a) Capacidad	kW
1.7.2	b) Fuente de alimentación	V, f, Hz
1.7.3	c) Case de aislación	
1.7.4	d) Velocidad	rpm
<b>2</b>	<b>Sistema de Secado</b>	
2.1	Tipo	
2.2	Capacidad	m <sup>3</sup> /h
2.3	Temperatura de rocío	
<b>3</b>	<b>Válvulas y Tuberías</b>	
<b>3.1</b>	<b>Válvula de Retención</b>	
3.1.1	Dimensión	mm
3.1.2	Serie	
3.1.3	Tipo	
3.1.4	Marca	
3.1.5	Cantidad	
<b>3.2</b>	<b>Válvula de Regulación</b>	
3.2.1	Dimensión	mm
3.2.2	Serie	
3.2.3	Tipo	
3.2.4	Marca	

<b>Sistema de Aire Comprimido</b>		
3.2.5	Presión de regulación	bar
3.2.6	Cantidad	
<b>3.3</b>	<b>Material de tuberías</b>	

#### 1.7.4 Sistema contraincendios

1. Planos y datos. Adjuntar la siguiente información:

<b>Sistema contraincendios</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Adjuntar plano que muestre un esquema que indique las dimensiones principales de todos los equipos suministrados en planta y en corte, con los límites de suministro incluidos indicados claramente en la propuesta. Indicar pesos y dimensiones de los equipos principales.	
Agregar folletos de catálogo del tanque de suministro, Grupo de bombas contra incendios, accesorios del sistema fraccionamiento de agua para transformadores, sistema FM200 y CO <sub>2</sub> con detalles y características de los componentes.	

2. Características: Completar la siguiente tabla:

<b>Sistema contraincendios</b>		
<b>1</b>	<b>Sistema de Bombeo</b>	
1.1	<b>Bomba principal de llenado de tanque de suministro</b>	
1.1.1	Marca	
1.1.2	Caudal	
1.1.2.1	a) Curvas Altura	
1.1.2.2	b) Rendimiento	
1.1.2.3	c) Potencia	kW
1.2	<b>Grupo de bombas contra incendios</b>	
1.2.1	Marca	
1.2.2	Caudal	
1.2.2.1	a) Curvas Altura	
1.2.2.2	b) Rendimiento	mm
1.2.2.3	c) Potencia	kW
1.3	<b>Tanque de suministro</b>	
1.3.1	Capacidad	m <sup>3</sup>
1.3.2	Dimensiones	m

1.3.2	Material	
<b>2</b>	<b>Válvula de Diluvio</b>	
2.1	Dimensión	mm
2.2	Serie	
2.2	Tipo	
2.4	Marca	
2.5	Cantidad	
<b>3</b>	<b>Sistema FM200 - Sala de Baterías</b>	
3.1	Cantidad de botellones	
3.2	Volumen Total	m <sup>3</sup>
3.3	Presión del sistema	MPa
3.4	Cantidad de Boquillas	
<b>4</b>	<b>Sistema FM200 - Sala de Control</b>	
4.1	Cantidad de botellones	
4.2	Volumen Total	m <sup>3</sup>
4.3	Cantidad de Boquillas	
4.4	Presión del sistema	MPa
<b>5</b>	<b>Sistema FM200 - Sala de tablero general de servicios propios</b>	
5.1	Cantidad de botellones	
5.2	Volumen Total	m <sup>3</sup>
5.3	Cantidad de Boquillas	
5.4	Presión del sistema	MPa
<b>6</b>	<b>Sistema de CO<sub>2</sub> - Sala de Aceite</b>	
6.1	Cantidad de Cilindros (descarga rápida)	
6.2	Cantidad de Cilindros (descarga lenta)	
6.3	Material y Diámetro Tuberías	
<b>7</b>	<b>Sistema de CO<sub>2</sub> - Generadores</b>	
7.1	Cantidad de Cilindros (descarga rápida)	
7.2	Cantidad de Cilindros (descarga lenta)	
7.3	Material y Diámetro Tuberías	

## 1.8 SISTEMAS AUXILIARES ELECTRICOS

### 1.8.1 Celdas de Media Tensión

1. Planos y datos. La oferta deberá incluir hojas de datos de las celdas, interruptores, seccionadores bajo carga, fusibles, seccionadores de puesta a tierra, transformadores de medida y todo otro componente requerido

2. Características: Completar la siguiente tabla:

	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>1</b>	<b>Características del Sistema</b>				
1.1	Tensión nominal entre fases (U)	kV	7,2		
1.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	7,7		
1.3	Conexión a tierra del neutro	--	alta impedancia		
1.4	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>				
2.1	Fabricante	--	--		
2.2	País de origen	--	--		
2.3	Modelo	--	--		
2.4	Norma	--	IEC 62271-200		
2.5	Barras				
2.5.1	Cantidad de juegos	--	1		
2.5.2	Aislación	--	aire		
2.6	Continuidad de servicio (IEC 62271-200)	--	LSC 2A		
2.7	Compartimentación (IEC 62271-200)	--	PM		
2.8	Clasificación de arco interno (IEC 62271-200)	--	A-FL 63 kA, 0,5 s		
2.9	Instalación	--	interior		
2.10	Grado de protección mecánica	--	IP4X		
<b>3</b>	<b>Características Eléctricas</b>				
3.1	Corriente nominal				
3.1.1	Barras	A	$\geq 4.000$		
3.1.2	Celdas de generador	A	$\geq 4.000$		
3.1.3	Celda de transformador de unidad	A	$\geq 4.000$		
3.1.4	Celdas de transformadores de servicios propios y de alimentación a población	A	$\geq 100$		
3.2	Corriente térmica de cortocircuito durante 3 s (v. eficaz)	kA	$\geq 63$		
3.3	Corriente de impulso de cortocircuito (v. cresta)	kA	$\geq 160$		
3.4	Rigidez dieléctrica con onda de impulso 1,2/50 ms (v. cresta)	kV	60		
3.5	Rigidez dieléctrica a 50 Hz, 1 min, en seco (v. eficaz)	kV	20		

	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>4</b>	<b>Interruptores</b>				
4.1	Fabricante	--	--		
4.2	País de origen	--	--		
4.3	Modelo	--	--		
4.4	Norma	--	IEC 62271-37-013		
4.5	Medio extintor	--	vacío		
4.6	Conexión	--	extraíble		
4.7	Corriente nominal	A	$\geq 4.000$		
4.8	Corriente de ruptura simétrica a tensión nominal	kA	$\geq 40$		
4.9	Corriente de ruptura asimétrica a tensión nominal (v. cresta)	kA	$\geq 56$		
4.10	Corriente de cierre nominal (v. cresta)	kA	$\geq 100$		
<b>5</b>	<b>Seccionadores bajo Carga con Fusible</b>				
5.1	Fabricante	--	--		
5.2	País de origen	--	--		
5.3	Modelo	--	--		
5.4	Norma	--	IEC 62271		
5.5	Corriente nominal	A	$\geq 630$		
5.6	Corriente de cierre nominal (v. cresta)	kA	$\geq 160$		
<b>6</b>	<b>Seccionadores de Puesta a Tierra</b>				
6.1	Fabricante	--	--		
6.2	País de origen	--	--		
6.3	Modelo	--	--		
6.4	Norma	--	IEC 62271-102		
6.5	Clase	--	E1 ó E2		
6.6	Medio aislante	--	aire		
6.7	Mecanismo de operación	--	motor		
6.8	Indicación de posición	--	mecánica y eléctrica		
6.9	Capacidad eléctrica de maniobra	--	sin carga		
<b>7</b>	<b>Fusibles de Alta Capacidad de Ruptura</b>				
7.1	Fabricante	--	--		
7.2	País de origen	--	--		
7.3	Modelo	--	--		
7.4	Norma	--	IEC 60282		
7.5	Corriente de ruptura	kA	$\geq 63$		

	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
	simétrica a tensión nominal				
<b>8</b>	<b>Transformadores de Corriente</b>				
8.1	Fabricante	--	--		
8.2	País de origen	--	--		
8.3	Modelo	--	--		
8.4	Norma	--	IEC 61869-1 y 2		
8.5	Corriente nominal primaria:				
8.5.1	Celdas de generador	A	4		
8.5.2	Celdas de transformadores de servicios propios y de alimentación a población	A	75		
8.6	Corriente nominal secundaria	A	1		
8.7	Características de los arrollamientos secundarios:				
8.7.1	Núcleos de medición:				
8.7.2	Prestación	VA	--		
8.7.3	Clase de precisión	--	0,5		
8.7.4	Factor de seguridad	--	$\leq 5$		
8.7.5	Núcleos de protección:				
8.7.6	Prestación	VA	--		
8.7.7	Clase y factor límite de precisión	--	5P10		
8.7.8	Tensión de codo de magnetización	V	--		
<b>9</b>	<b>Transformadores de Tensión</b>				
9.1	Fabricante	--	--		
9.2	País de origen	--	--		
9.3	Modelo	--	--		
9.4	Norma	--	IEC 61869-1 y 3		
9.5	Tensión nominal primaria	kV	$7/\sqrt{3}$		
9.6	Características de los arrollamientos secundarios:				
9.6.1	Arrollamientos de medición:				
9.6.1.1	Tensión nominal	V	$100/\sqrt{3}$		
9.6.1.2	Prestación	VA	--		
9.6.1.3	Clase de precisión	--	0,5		
9.6.2	Arrollamientos de protección				
9.6.2.1	Tensión nominal	V	$100/\sqrt{3}$		
9.6.2.2	Prestación	VA	--		
9.6.2.3	Clase de precisión	--	3P		
<b>10</b>	<b>Descargadores de Sobretensiones</b>				

	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
10.1	Fabricante	--	--		
10.2	País de origen	--	--		
10.3	Modelo	--	--		
10.4	Norma	--	IEC 60099-4		
10.5	Clase	--	SL		
10.6	Corriente de descarga nominal	kA	10		
10.7	Tensión máxima continua de operación (Uc)	kV	7,2		
10.8	Tensión nominal (Ur)	kV	9		
10.9	Capacidad de absorción de energía (Wth)	kJ/kVUr	≥ 4		
10.10	Soportabilidad a corriente elevada de impulso (4/10 μs)	kA	100		
10.11	Soportabilidad a corriente de impulso de larga duración (2.000 μs)	A	500		
<b>11</b>	<b>Capacitores Limitadores de Sobretensiones</b>				
11.1	Fabricante	--	--		
11.2	País de origen	--	--		
11.3	Modelo	--	--		
11.4	Norma	--	IEC 60071		
11.5	Capacidad	μF	0,5		
<b>12</b>	<b>Transformadores de Puesta a Tierra del Neutro</b>				
12.1	Fabricante	--	--		
12.2	País de origen	--	--		
12.3	Modelo	--	--		
12.4	Clase de aislación	--	H		
12.5	Norma	--	IEEE C57.32		
12.6	Relación de transformación	kV	7:√3/0,240		
12.7	Potencia nominal	kVA	--		
12.8	Potencia de corta duración (10 s)	kVA	40		
<b>13</b>	<b>Resistores de Neutro</b>				
13.1	Fabricante	--	--		
13.2	País de origen	--	--		
13.3	Modelo	--	--		
13.4	Material	--	acero inoxidable		
13.5	Norma	--	IEEE C57.32		



	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
13.6	Corriente nominal (10 s)	A	200		
13.7	Corriente de larga duración	A	20		
13.8	Sobreelevación de temperatura	°C	$\leq 1.000$		
13.9	Coeficiente de variación de resistencia con la temperatura (TCR) cada 100 °C	%	$\leq 3,5$		

### 1.8.2 Barras Aisladas de Media Tensión

1. Planos y datos. La oferta deberá incluir hojas de datos y protocolos de ensayos de tipo de las barras y todos sus accesorios.

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>1</b>	<b>Características del Sistema</b>				
1.1	Tensión nominal entre fases (U)	kV	7,2		
1.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	7,7		
1.3	Conexión a tierra del neutro	--	Alta impedancia		
1.4	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>				
2.1	Fabricante	--	--		
2.2	País de origen	--	--		
2.3	Modelo	--	--		
2.4	Corriente nominal	A	4.000		
2.5	Barras:				
2.5.1	Material	--	cobre		
2.5.2	Aislación	--	sólida		
2.5.3	Sección	mm <sup>2</sup>	--		

### 1.8.3 Cables de 15 kV

1. Planos y datos. La oferta deberá incluir hojas de datos de cada uno de los cables y de los terminales para cables de media tensión.

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>1</b>	<b>Características del Sistema</b>				
1.1	Tensión nominal entre fases (U)	kV	15		
1.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	15,75		
1.3	Conexión a tierra del neutro	--	Rígida		
1.4	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2</b>	<b>Cables</b>				
2.1	Fabricante	--	--		
2.2	País de origen	--	--		
2.3	Designación	--	--		
2.4	Norma	--	IEC 60502		
2.5	Tipo	--	unipolar		
2.6	Categoría	--	I		
2.7	Tensión nominal a tierra (Uo)	kV	8,7		
2.8	Material de conductor	--	aluminio		
2.9	Material aislante	--	XLPE		
2.10	Pantalla:				
2.10.1	Material	--	cobre		
2.10.2	Tipo	--	cinta		
2.10.3	Disposición	--	helicoidal		
2.10.4	Espesor	mm	--		
2.10.5	Sección	mm <sup>2</sup>	16		
2.10.6	Resistencia a 20°C	Ω/km	--		
<b>3</b>	<b>Terminales</b>				
3.1	Fabricante	--	--		
3.2	País de origen	--	--		
3.3	Modelo	--	--		

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
3.4	Norma	--	ANSI/IEEE 48		
3.5	Tipo	--	contraíble en frío		
3.6	Material de conductores a conectar	--	aluminio		
3.7	Material aislante	--	silicona		
3.8	Instalación	--	interior		

#### 1.8.4 Transformadores de Servicios Propios

1. Planos y datos. La oferta deberá incluir hojas de datos de los transformadores y todos sus accesorios.

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>1</b>	<b>Características del Sistema Primario</b>				
1.1	Tensión nominal entre fases (U)	kV	7		
1.2	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	7,4		
1.3	Conexión a tierra del neutro	--	alta impedancia		
1.4	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>				
2.1	Fabricante	--	--		
2.2	País de origen	--	--		
2.3	Modelo	--	--		
2.4	Norma	--	IEC 60076		
2.5	Instalación	--	interior		
2.6	Enfriamiento	--	AN		
2.7	Sobreelevación máxima de temperatura en conductor en servicio continuo a potencia nominal	°C	60		

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>3</b>	<b>Características Eléctricas</b>				
3.1	Potencia nominal	kVA	800		
3.2	Regulación de tensión primaria	%	± 2x2,5		
3.3	Tensión secundaria nominal en vacío	V	400/231		
3.4	Impedancia de cortocircuito	%	5		
3.5	Grupo de conexión	--	Dyn5		
3.6	Rigidez dieléctrica del primario con onda de impulso 1,2/50 µs (v. cresta)	kV	60		
3.7	Rigidez dieléctrica a 50 Hz, 1 min, en seco (v. eficaz):		--		
3.7.1	Primario	kV	20		
3.7.2	Secundario	kV	3		
3.8	Pérdidas en vacío:				
3.8.1	Potencia	kW	--		
3.8.2	Tolerancia	%	--		
3.9	Pérdidas en cortocircuito a 75°C:				
3.9.1	Potencia	kW	--		
3.9.2	Tolerancia	%	--		
3.10	Pérdidas totales:				
3.10.1	Potencia	kW	--		
3.10.2	Tolerancia	%	--		
3.11	Corriente de vacío:				
3.11.1	Corriente	A	--		
3.11.2	Tolerancia	%	--		
3.12	Impedancia de cortocircuito a 75°C:				
3.12.1	Impedancia	%	--		
3.12.2	Tolerancia	%	--		

### 1.8.5 Tablero General de Servicios Propios

1. Planos y datos. La oferta deberá incluir hojas de datos de los tableros y de cada uno de sus componentes principales (aparatos de maniobra, transformadores de medida, relés de protección, paneles de alarmas, etc.).

2. Características: Completar la siguiente tabla:

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
<b>1</b>	<b>Características del Sistema</b>				
1.1	Tensión nominal	V	380/220		
1.2	Conexión a tierra del neutro	--	TT		
1.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
<b>2</b>	<b>Características Generales</b>				
2.1	Fabricante	--	--		
2.2	País de origen	--	--		
2.3	Modelo	--	--		
2.4	Norma	--	IEC 61439		
2.5	Instalación	--	interior		
<b>3</b>	<b>Características Eléctricas</b>				
3.1	Corriente nominal en barras	A	--		
3.2	Corriente de cortocircuito:				
3.2.1	Térmica 1 s (v. eficaz)	kA	30		
3.2.2	Dinámica (v. cresta)	kA	75		
3.3	Rigidez dieléctrica a 50 Hz, 1 min, en seco (v. eficaz)	kV	2,5		
<b>4</b>	<b>Interruptores Automáticos</b>				
4.1	Fabricante.	--	--		
4.2	País de origen.	--	--		
4.3	Modelo.	--	--		
4.4	Tipo.	--	caja moldeada		
4.5	Norma.	--	IEC 60947-2		
4.6	Capacidad de apertura.	kA	--		
4.7	Tensión de motor para carga de	V	110		

Nº	Descripción	Unidad	Dato Requerido	Dato Ofrecido	Observaciones
	resortes (corriente continua).				
<b>5</b>	<b>Transformadores de Corriente</b>				
5.1	Fabricante	--	--		
5.2	País de origen	--	--		
5.3	Modelo	--	--		
5.4	Norma	--	IEC 61869		
5.5	Corriente nominal primaria	A	s/proyecto		
5.6	Corriente nominal secundaria	A	5		
5.7	Características de los arrollamientos secundarios:				
5.7.1	Prestación.	VA	10		
5.7.2	Clase de precisión.	--	0,5		
5.7.3	Factor de seguridad.	--	≤ 5		
<b>6</b>	<b>Relés de Mínima Tensión</b>				
6.1	Fabricante.	--	--		
6.2	País de origen.	--	--		
6.3	Modelo.	--	--		
6.4	Norma.	--	IEC 60255		
<b>7</b>	<b>Controlador</b>				
7.1	Fabricante.	--	--		
7.2	País de origen.	--	--		
7.3	Modelo.	--	--		
7.4	Norma.	--	IEC 61131		
7.5	Cantidad de entradas digitales.	--	--		
7.6	Cantidad de salidas de relé.	--	--		
7.7	Cantidad de potenciómetros.	--	--		
7.8	Cantidad de entradas analógicas.	--	--		
7.9	Cantidad de salidas analógicas.	--	--		
7.10	Cantidad de puertos serie.	--	--		
7.11	Cantidad de puertos Ethernet.	--	--		
7.12	Capacidad de memoria.	kB	--		
7.13	Batería para respaldo de memoria	--	sí		

### 1.8.6 Sistema de corriente continua y ondulada

#### A. Datos técnicos

<b>Sistemas de Corriente Continua y Ondulada</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Tableros de Distribución Principal de Corriente Continua.		
Tableros de Distribución Secundaria de Corriente Continua.		
Tableros de Distribución de Corriente Ondulada.		
Cargadores.		
UPS.		
Transformadores de Aislamiento.		
Monitor de Batería.		
Medidores Multifunción.		

#### B. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

<b>Sistema de Corriente Continua y Ondulada</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Descripción del sistema de corriente continua y ondulada propuesto.	
Diagramas completos de disposición funcional, eléctrica y física del sistema de corriente continua y ondulada.	

## 1.9 SISTEMA DE CONTROL, MANDO Y PROTECCIONES

### 1.9.1 Sistema de control y mando

1. Fabricante. El Oferente deberá listar los fabricantes y proveedores de los principales componentes de los sistemas de Control y Mando, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

<b>Fabricantes de los componentes de los tableros de control</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Tableros de Control.		
Controladores de Unidad.		
Módulos de entrada/salida.		
Interfaz Humano Maquina.		
Sistemas de Sincronización automática.		
Sistemas de Sincronización manual.		
Equipos de Comunicaciones.		
Fuentes de Alimentación.		
Instrumentos analógicos.		
Instrumentos digitales.		
Instrumentos multifunción.		

<b>Fabricantes de los componentes de los equipos de la sala de control y servidores</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Tableros de servidores.		
Estaciones de trabajo.		
Servidores.		
Equipos de comunicaciones (detallar switches, routers, firewalls como sea necesario).		
Fuentes de alimentación.		
Equipos KVM.		
Estación de control de video.		

2. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

<b>Sistema de Control y Mando</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Descripción del sistema de control y mando propuesto, incluyendo cumplimiento con el requisito de Sistema de Control Distribuido para unidades de generación.	



<b>Sistema de Control y Mando</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Descripción del proceso de integración a ser llevado a cabo por el Contratista, incluyendo los sistemas de turbina, generador, excitación, protecciones, sistemas de media tensión, baja tensión, sistemas de corriente continua, corriente ondulada.	
Descripción del proceso de integración con sistemas externos: despacho de UTE, subestación, sistemas de mantenimiento, etc.	
Diagramas completos de disposición funcional y física del sistema de control y mando.	

### **1.9.2 Sistema de protecciones**

A. Fabricante. El Oferente deberá listar los fabricantes y proveedores de los principales componentes de los sistemas de Protecciones, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

<b>Fabricantes de los componentes de los tableros de protecciones</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Tableros de Control.		
Relés de protección de generador.		
Relés de protección de transformador.		
Relés de protección de grupo.		
Relés de protección de transformadores auxiliares y de población.		
Relés de bloqueo.		
Equipos de Medición de parámetros eléctricos.		
Registrador de Fallas.		
Equipos de Comunicaciones.		
Fuentes de Alimentación.		

B. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

<b>Sistema de Protecciones</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Descripción del sistema de protecciones propuesto.	
Diagramas completos de disposición funcional, eléctrica y física del sistema de protecciones.	

### **1.9.3 Sistema de comunicaciones**

A. Fabricante. El Oferente deberá listar los fabricantes y proveedores de los principales componentes de los sistemas de Comunicaciones, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

<b>Sistemas de Comunicaciones</b>		
<b>Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>País de Origen</b>
Sistemas de Distribución Principal de Fibra.		
Sistemas de Distribución Secundaria de Fibra.		
Cables.		

B. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

<b>Sistema de Comunicaciones</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Documento No.</b>
Descripción del sistema de comunicaciones propuesto.	
Diagramas completos de disposición funcional y física del sistema de comunicaciones.	

### **1.10 TRANSFORMADORES PRINCIPALES DE LA CENTRAL**

No aplica

### 1.11 SISTEMA DE SEGURIDAD PATRIMONIAL

A. Fabricante. El Oferente deberá listar los fabricantes y proveedores de los principales componentes de los sistemas de Seguridad Patrimonial, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

Seguridad Patrimonial		
Componente	Nombre	País de Origen
Sistema y Sensores de Detección de Incendios.		
Sistema y Altavoces del Sistema de Megafonía.		
Sistema de CCVS.		
Cámaras del Sistema de CCVS.		
Sistema de Registro de Video.		
Sistema y Sensores del Sistema de Detección de Intrusos.		
Sistema de Protección Perimetral.		

B. Planos y datos. Incluya la siguiente Información:

Sistema de Seguridad Patrimonial		
No.	Descripción	Documento No.
1	Descripción de cada uno de los sistemas propuestos.	
2	Descripción de la integración de los sistemas de Seguridad Patrimonial.	
3	Diagramas completos de disposición funcional, y física de los sistemas de seguridad patrimonial.	

### 1.12 VERTEDEROS

Medición y Control de ángulo de Compuertas			
Descripción	Tipo / Fabricante	Cantidad	Observaciones
Tipo de Instrumento a Utilizar.			

### 1.13 OBRAS CIVILES

A. Consumo eléctrico de los edificios temporales

Área	Potencia a instalar (kW)
Galpón de almacenamiento temporal y deshumidificado.	
Taller de pintura y granallado.	

B. Superficie y cantidad de galpones

Área	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
Almacenamiento temporal.		
Almacenamiento deshumidificado.		
Área abierta de almacenamiento de piezas para desechar.		
Taller de pintura y granallado.		

C. Capacidad de grúas móviles en sitio

Descripción	Cantidad	Capacidad (tn)
Grúa móvil.		
Otros vehículos de izaje y movimiento. (autoelevador).		

D. Planos e Información:

Planos	
Descripción	Documento No.
Adjuntar descripción de las obras civiles temporarias que planea instalar en el sitio.	
Adjuntar planos generales con dimensiones de las estructuras a instalar.	