



Cliente	ENGIE
Proyecto	NUEVO REACTOR DE LÍNEA 1X220 kV NUEVA POZO ALMONTE- RONCACHO, EN S/E RONCACHO
Nº Documento	ENG-OA-RON-SE-EL-HD-011
Nº Documento Cliente	ENG-OA-RON-SE-EL-HD-011
Título	HCTG REACTOR TRIFÁSICO 220 KV - 25 MVAR

Fecha	Revisión
24/01/2025	B
11/02/2025	

Número de hojas
8

HMV	Nombre	Firma	Fecha
Preparó	J.M.J.		24/01/2025
Revisó	E.J.C.		24/01/2025
Aprobó	J.I.D.		24/01/2025
Cliente			
Revisó			
Aprobó			



HOJA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
NUEVO REACTOR DE LÍNEA
1X220 kV NUEVA POZO ALMONTE-RONCACHO, EN S/E RONCACHO
ENG-OA-RON-SE-EL-HD-011(0) HCTG REACTOR TRIFÁSICO 220 KV - 25 MVAR

DATOS DEL PROPONENTE

FABRICANTE:

Nombre o razón social:

Dirección

Persona a contactar

Teléfono

Mail

REPRESENTANTE :

Nombre o razón social:

Dirección

Persona a contactar

Teléfono

Los aisladores de pedestal serán contruidos y probados de acuerdo con esta Hoja de Características Técnicas Garantizadas, Especificaciones Técnicas Particulares y sus Anexos, por lo cual el Fabricante garantiza el cumplimiento de las características técnicas de los equipos y de los plazos de entrega.

El fabricante deberá llenar los espacios en blanco con los valores ofrecidos, teniendo presente que si se aparta de los valores solicitados su oferta podría ser rechazada.

NOMBRE Y FIRMA DEL PROPONENTE

FECHA:



HOJA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
NUEVO REACTOR DE LÍNEA
1X220 kV NUEVA POZO ALMONTE-RONCACHO, EN S/E RONCACHO
ENG-OA-RON-SE-EL-HD-0011(0) HCTG REACTOR TRIFÁSICO 220 kV - 25 MVAR

IDENTIFICACIÓN FABRICANTES COMPONENTES PRINCIPALES

Proyecto:		
Proponente:		
Oferta N°:		
1.	FABRICANTE	
1.1	PROVEEDOR	
	Nombre del Fabricante	
	Sigla Comercial	
	Proveedor Calificado	SI/NO
	Dirección	País
		Estado
		Ciudad
		Calle
		Número
		Teléfono
		E-Mail
	Persona de contacto	
1.2	PLANTA DONDE SE FABRICARÁ EL EQUIPO	
	Nombre de la planta	
	Sigla comercial	
	Planta Calificada	SI/NO
	Dirección	País
		Estado
		Ciudad
		Calle
		Número
		Teléfono
		E-Mail
	Persona de contacto	
1.3	LUGAR DONDE SE EFECTUARÁN LAS PRUEBAS	
	Nombre de la planta	
	Sigla comercial	
	Planta Calificada	SI/NO
	Dirección	País
		Estado
		Ciudad
		Calle
		Número
		Teléfono
		E-Mail
	Persona de contacto	
1.4	OTROS ANTECEDENTES	
	Plazo de Entrega de Documentación Certificada	
	Plazo de Fabricación	
	Plazo para el Desarrollo de Pruebas de Aceptación	
	Normas de Fabricación y Pruebas	
	Puerto de Embarque	
	Puerto de Destino	
2.	FABRICANTE DE AISLADORES SOPORTE	
2.1	PROVEEDOR	
	IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE	
	Nombre del Fabricante	
	Sigla Comercial	
	Proveedor Calificado	SI/NO
	Dirección	País
		Estado
		Ciudad
		Calle
		Número
		Teléfono
		E-Mail
	Persona de contacto	
2.2	PLANTA DONDE SE FABRICARÁ EL EQUIPO	
	Nombre de la planta	
	Sigla comercial	
	Planta	SI/NO
	Dirección	País
		Estado
		Ciudad
		Calle
		Número
		Teléfono
		E-Mail
	Persona de contacto	

NOMBRE Y FIRMA DEL PROPONENTE

FECHA: _____



HOJA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
NUEVO REACTOR DE LÍNEA
1X220 KV NUEVA POZO ALMONTE-RONCACHO, EN S/E RONCACHO
ENG-OA-RON-SE-EL-HD-0011(0) HCTG REACTOR TRIFÁSICO 220 KV - 25 MVAR

Item	Descripción	Unidad	Especificado	Ofrecido
1	CONDICIONES AMBIENTALES			
1.1	Altitud de Operación	m.s.n.m.	900	
1.2	Temperatura Mínima	°C	-5	
1.3	Temperatura Máxima	°C	29	
1.4	Nivel de contaminación (IEC 60815)	-	e - very heavy (53,7 mm/kV)	
1.5	Clima		Desértico	
1.6	Condiciones sísmicas (Ver Nota 3)	-	NTSyCS de enero de 2025 y Anexo Técnico "Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión"	
1.7	Velocidad máxima del viento	km/hr	100	
2	REACTOR			
2.1	Norma de Fabricación		IEC 60076-6	
2.2	Potencia asignada	MVA _r	25	
2.3	Frecuencia asignada	Hz	50	
2.4	Número de fases		1	
2.5	Conexión a GIS			
a)	Devanado alta tensión, 1	Si/No	Si	
2.7	Nivel de contaminación entre medio y alto o zona costera	Si/No	Si	
2.8	Cumplimiento de las especificaciones de protecciones mecánicas	Si/No	Si	
2.9	Cumplimiento de las especificaciones de válvulas	Si/No	Si	
2.10	Requiere devanado cargable para SSAA	Si/No	No	
2.11	Repuesto: Debe cumplir restricciones de dimensiones y ubicaciones	Si/No	No	
	Unidad de referencia			
2.12	Tipo de refrigeración		ONAN	
2.13	Tipo de reactor		Línea/Maniobrible	
2.14	Tipo de construcción del núcleo		Con entrehierro	
2.15	Método de puesta a tierra		Reactor de neutro	
	Tensión asignada (Ur)			
2.16	a) Alta tensión	kV	220	
	b) Neutro	kV	46	
2.17	Tensión Máxima de Operación U _{max}	kV		
	Tensión más elevada para el material (U _m)			
2.18	a) Alta tensión	kV	245	
	b) Neutro	kV	52	
	Tensión asignada soportada de corta duración a la frecuencia industrial (U _d)			
2.19	a) Alta tensión	kV	Por fabricante	
	d) Neutro	kV	Por fabricante	
	Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo (U _p)			
2.20	a) Alta tensión	kV	1050	
	b) Neutro	kV	250	
2.21	Tensión asignada soportada al impulso de maniobra (U _s)			
	a) Alta tensión	kV	850	
2.22	Tipo de construcción del núcleo (tipo columna o tipo acorazado)			
2.23	Nivel de cortocircuito asignado al sistema (Ik)			
	a) Devanado alta tensión, 1	kA	40	
2.24	Tipos de aislamiento		Aislamiento gradado	
2.25	a) Linealidad con respecto a la tensión asignada	%	≥ 130	
2.26	Impedancias, referidas a 75°C y a la tensión asignada	ohm	3333,33	
	Límites de aumento de temperatura, en la derivación que produce la máxima temperatura del			
2.27	a) Promedio de devanados, medido por el método de resistencia (máxima)	°C	≤65	
	b) Parte superior del aceite, medido por termómetro (máxima)	°C	≤60	
	c) Hot Spot (máxima)	°C	≤78	
	Pérdidas totales a 75 °C y a la frecuencia asignada			
2.28	a) Al 95% de la tensión asignada	kW		
	b) Al 100% de la tensión asignada	kW	< 3kW por Mvar	
	c) Al 110% de la tensión asignada	kW		
	d) Al 115% de la tensión asignada	kW		
2.29	Tensión de prueba de radio interferencia	kV	350	
2.30	Tensión máxima de radio interferencia a 0,5 MHz	mv	5000	
2.31	Nivel máximo de ruido a Ur	dB	<77	
2.32	Número de radiadores		N+1	
2.33	Presión de seguridad de vacío del tanque (para ensayo)	kPa	Por fabricante	
2.34	Desempeño sísmico según IEEE-693.		Alto (0,5g)	
2.35	Masa de un reactor completo sin aceite	kg	Por fabricante	
2.36	Masa de un reactor completo con aceite	kg	Por fabricante	
2.37	Masa de transporte de la parte más pesada	kg	Por fabricante	
2.38	Vida útil	años	≥40	
2.39	Maximo flujo calculado al 130% de la tensión nominal	T	≤1,9	
2.40	Papel Aislante			
2.41	a) Tipo de papel de los devanados y conexión a los bujes		Termoestabilizado	
2.42	b) Grado de polimerización (probado según norma ASTM D982 - Standard Test		≥1050	
2.43	Gabinetes			
2.44	b) Grado de protección		IP 65	
2.45	Aceite			
2.46	a) Tipo de aceite		Vegetal	
2.47	b) Libre de DBDS y PCB	Si/No	Si	
2.48	c) Almacenamiento para envío			
2.49	d) Suministro de aceite reserva (Min 5 barriles / Máximo 25 barriles por banco)	%	5	

3	BUJES			
3.1	a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Por fabricante Por fabricante NA	
3.2	País a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Por fabricante Por fabricante NA	
3.3	Referencia a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Por fabricante Por fabricante NA	
3.4	Norma		IEC 60137	
3.5	Norma de calidad		ISO 9001	
3.7	Material de los bujes a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Por fabricante Por fabricante NA	
3.8	Tipo de los bujes a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Capacitivo RIP Capacitivo RIP Sólido	
3.9	Tensión asignada (Ur) a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	kV kV kV	245 52 NA	
3.10	Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo (U_p) (1) a) Buje 1 (245 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	kV kV kV	1050 250 NA	
3.11	Tensión asignada soportada al impulso tipo maniobra (U_s) (1) a) Buje 1 (220 kV)	kV	Por fabricante	
3.12	Tensión asignada soportada de corta duración a la frecuencia industrial, 60 Hz (U_d) (1) a) Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	kV kV kV	Por fabricante Por fabricante NA	
3.13	Corriente asignada en servicio continuo (I_r) a) Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	A A A	Por fabricante Por fabricante NA	
3.14	Corriente térmica asignada, 2 s (I_{th}) a) Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	kA kA kA	40 63 NA	
3.15	Corriente dinámica asignada para todos los bujes (I_d) @ 60 Hz	kA	2,5 I_k	
3.16	Clase de severidad de contaminación de sitio (SPS), según IEC 60815 a) Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA		Pesado Pesado Leve	
3.17	Distancia de fuga a) Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	mm mm mm	Por fabricante Por fabricante NA	
3.19	Cargas admisibles en bornes a) Carga estática admisible Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA b) Carga dinámica admisible Buje 1 (220 kV) b) Buje 2 (Neutro) (52 kV) c) Buje 3 SSAA	N N N N N N	Por fabricante Por fabricante NA Por fabricante Por fabricante NA	
3.20	Accesorios bujes capacitivos: a) Derivación para medida de factor de potencia del aislamiento del cuerpo capacitivo a partir de b) Indicador de nivel de aceite c) Válvula para la toma de muestra del aceite aislante en su parte inferior d) Blindaje electrostático inferior	Si/No Si/No Si/No Si/No	Si Si Si Si	
4	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO BUJE			
4.1	Norma		IEC 61869-1 IEC 61869-2	
4.2	Cantidad de núcleos de medida a) Buje AT b) Buje de Neutro	Un Un	1 NA	
4.3	Cantidad de núcleos de protección a) Buje AT b) Buje de Neutro	Un Un	2 NA	
4.4	Cantidad de núcleos para imagen térmica a) Buje AT b) Buje de Neutro	Un Un		
4.5	Corriente primaria asignada asignada a) Buje AT - Núcleo de medida - Núcleo de protección - Núcleo de imagen térmica b) Buje de Neutro - Núcleo de medida - Núcleo de protección - Núcleo de imagen térmica c) Buje de SSAA - Núcleo de medida - Núcleo de protección - Núcleo de imagen térmica	A A A A A A A A A A A	75/150 75/150 NA NA NA NA	
4.6	Corriente secundaria asignada - Núcleo de medida - Núcleo de protección - Núcleo de imagen térmica	A A A	1 1 Por fabricante	

4.7	Clase de precisión			
	a) Buje AT			
	- Núcleo de medida		CL 0,2S	
	- Núcleos de protección		5P20	
	b) Buje de Neutro			
	- Núcleo de protección		5P20	
	- Núcleo imagen térmica		Por fabricante	
4.8	c) Buje de SSAA			
	- Núcleo de medida		NA	
	- Núcleo de protección		NA	
	- Núcleo de imagen térmica		NA	
	Potencia asignada para la precisión especificada			
	a) Buje AT			
	- Núcleo de medida	VA	10	
4.9	- Núcleos de protección	VA	10	
	- Núcleo imagen térmica	VA	Por fabricante	
	b) Buje de Neutro			
	- Núcleo de protección	VA	NA	
	- Núcleo imagen térmica	VA	Por fabricante	
	c) Buje de SSAA			
	- Núcleo de medida	VA	NA	
5	- Núcleo de protección	VA	NA	
	- Núcleo de imagen térmica	VA	NA	
	Resistencia del devanado secundario a 75 °C			
	- Núcleo de protección	Ohm	≤4	
5	DEVANADO CARGABLE PARA SSAA			
5.1	Fabricante		NA	
5.2	País		NA	
5.3	Norma		NA	
5.4	Potencia asignada	kVA	NA	
5.5	Frecuencia asignada	Hz	NA	
5.6	Tension asignada	kV	NA	
6	VALORES LIMITES PARA EL ACEITE AISLANTE			
5.1	PROPIEDADES FÍSICAS:			
5.1.1	Examen Visual	D1524	Claro y brillante	
5.1.2	Cloruros Inorgánicos y Sulfatos.	D 878	N.D.	
5.1.3	Gravedad Específica 15°C/15°C, máx.	D 1298	0.91	
5.1.4	Índice de Color, Máx.	D 1500	0.5	
5.1.5	Punto de Fluidéz, Máx (D 97)	°C	-20	
5.1.6	Viscosidad, Máx., cSt			
	100°C	D 445, D 88	3	
	40°C		12	
	0°C		76	
5.1.7	Tensión Interfacial, 25°C (D 971)	dinas/cm	> 40	
5.1.8	Punto de Inflamación, Min (D 92)	°C	>140	
5.1.9	Punto de Anilina (D611)	°C	>70	
5.2	PROPIEDADES QUÍMICAS:			
5.2.1	Azúfre corrosivo	D 1275 B	No corrosivo	
5.2.2	CCD (Copper Conductor Deposition)	IEC 62535	No corrosivo	
5.2.3	DBDS en ppm	IEC 62697-1 Doble	0 ppm	
5.2.4	Tendencia al Gaseo, Máx., µL/min	D 2300(A)	(+)30	
5.2.5	Contenido de Humedad, Máx, ppm	D1533	30	
5.2.6	Número de Neutralización, máx mgKOH/g	D974(Modif.)	<0.01	
5.2.7	Contenido Inhibidor Antioxidante DBPC %peso	D 4768 IEC 60666	0.00	
5.2.8	Estabilidad a la Oxidación, prueba ácido, lodos			
	72 horas	D 2440		
	% Lodo máx., en peso		0.15	
	Acidez Máx, mgKOH/g		0.5	
5.2.9	164 horas			
	% Lodo máx., en peso		0.3	
	Acidez Máx, mgKOH/g		0.6	
5.2.9	Estabilidad Oxidación (Bomba Rotativa), Mín, minutos	D 2112	-	
5.2.10	Vida Libre de Lodos - Medido a 8 horas - Mínimo.	Doble (d)	40	
5.2.11	Contenido de PCB's	D 4059	N.D.	
5.2.12	Composición Química Aproximada:	D 2140		
	- %w/w Aromáticos, Máximo	IEC 60590	<10	
5.2.13	Contenido de ciclo aromaticos (PCA)	BS 2000 Part 346	<3%	
5.2.14	Contenido de Azufre total en %	D 4094-02	<0,1	
5.2.15	PROPIEDADES ELÉCTRICAS:			
5.2.16	Factor de Potencia a 50Hz, Máximo%:			
	25°C	D924	0.05	
	100°C		0.3	
5.2.17	Rigidez Dieléctrica a 50Hz			
	Electrodos de disco, Mín., kV	D877	30	
	Electrodos VDE 1,02 mm Mín.,	D1816	28	
	Electrodos VDE 2,04mm Mín.,	D1816	56	
5.2.18	Rigidez Dieléctrica al Impulso, 25°C, 1min,	D 3300	145	
6	EMPAQUES			
6.1	Rango de temperatura de trabajo		(-5 a 200°C)	
6.2	Contenido Nominal de Flúor, Mínimo		70%	
6.3	Dureza, shore A	ASTM D 2240	70 ± 5	
6.4	Influencia del aceite de transformador sobre el caucho (164h, 100°C) (ASTM D3455)			
	Cambio de dureza (ASTM D 2240)	%	-5 a +5	
	Cambio en volumen (ASTM D 471)	%	-8 a +8	
	Cambio en peso (ASTM D 471)	%	-3 a +3	

6.5	Influencia de cacuho sobre el aceite de transformador (164h, 100°C-ASTM D3455)			
	Cambio en color - Máx. (ASTM D 1500)		Un paso	
	Cambio en Núm. Neutralización (ASTM D 974)	mg KOH/g	<0.5	
	Cambio en Factor de potencia 100°C (ASTM D924)		<5 x 10-2	
	Enturbiamiento del aceite (ASTM D1524)		sin partículas	
	Contenido de azufre (ASTM D 130)	Nivel de corrosión	=< 3a	
6.6	Envejecimiento en aire (70 h, 150°C - ASTM D 865)	%	-5 a +10	
	Cambio de dureza (ASTM D 2240)	%	-5 a +10	
	Cambio en la Tensión (ASTM D471)	%	-25	
	Cambio en Elongación (ASTM D471)	%	-25	
6.7	Resistencia al ozono (Método B)	ASTM D 1171	No debe presentar grietas	
6.8	Resistencia al agua 70h a 100°C (ASTM D471)			
6.9	Cambio en el volumen (ASTM D471)	%máx.	(+/-5)	
6.10	Compresión Set o deformación por compresión 70h/200°C. (ASTM D 395)	%máx.	20	
6.11	Densidad (ASTM D 297)	g/cm3	>1.80	
6.12	Resistencia a la tensión, (ASTM D 412)	Mpa (psi), mín.	9(1300)	
6.13	Elongación final (Antes de rotura), (ASTM D 412)	%mín	250	
7	MONITOREO DE GASES DISUELTOS EN EL ACEITE			
7.1	Requiere monitoreo de gases disueltos en el aceite	Sí/No	Sí	
7.2	Marca		NA	
7.3	Referencia		NA	
7.4	Monitoreo Hidrogeno, H	Sí/No	Sí	
7.5	Monitoreo Monoxido de Carbono, CO	Sí/No	Sí	
7.6	Monitoreo Humedad	Sí/No	Sí	
7.7	Protocolo de comunicaciones IEC 61850	Sí/No	Sí	
8	PRUEBAS			
8.1	Pruebas		Según capítulo 6 del documento ENG-OA-RON-SE-EL-ET-022	

NOTAS:

1) Estos valores deberán ser validados con el documento en la etapa de ingeniería de detalle.

2) Las distancias eléctricas deberán ser validados en la etapa de ingeniería de detalle

3) Las pruebas y memorias de cálculo sísmico deberán ser ejecutadas acorde con el Anexo Técnico – Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, de enero de 2025.

4) Las pruebas tipo y de rutina indicas son las mínimas a realizar al equipamiento. Será responsabilidad final del Vendedor que sea sometido a todas las pruebas necesarias según la normativa aplicable.

5) La aceptación de este equipamiento bajo las condiciones acá estipuladas, no exime de sus responsabilidades al proveedor por fallas o mal funcionamiento del equipamiento debido a esta excepción.

NOMBRE Y FIRMA DEL FABRICANTE FECHA: _____	NOMBRE Y FIRMA DEL PROPONENTE FECHA: _____
--	--



COMPROMISO DE DISCREPANCIAS

HOJA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS
NUEVO REACTOR DE LÍNEA
1X220 kV NUEVA POZO ALMONTE-RONCACHO, EN S/E RONCACHO
ENG-OA-RON-SE-EL-HD-0011(0) HCTG REACTOR TRIFÁSICO 220 kV - 25 MVAR

El Proponente declara que entre su Oferta y las Especificaciones Técnicas de ENGIE, para el suministro de los equipos que forman parte de esta licitación, existen únicamente las discrepancias que se indican a continuación. Si se detectan otras discrepancias con las especificaciones de ENGIE, que no hayan sido expresamente declaradas en este Formulario, el Proponente se compromete a modificar el equipo para cumplir con dichas Especificaciones, sin variaciones en el valor de su Oferta. Asimismo, si no se indica el sobreprecio para alguna discrepancia declarada, se entenderá que el Proponente acepta levantar dicha discrepancia sin variaciones en el valor de la Oferta.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ENGIE			OFERTA PROPOSICION DEL FABRICANTE	SOBREPRECIO POR LEVANTAR DISCREPANCIA EN (US\$) (1)
PAGINA	CLAUSULA	DESCRIPCION		

NOTA (1): Levantar la discrepancia significa efectuar el suministro de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de ENGIE.

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL
NOMBRE/RUT