



ENMIENDA No.2

Licitación Pública Internacional No. ENEE-2-LPI-O-

“Construcción y Pruebas de Ampliación de Subestaciones San Buenaventura y San Pedro Sula Sur 230/138 kV y Línea de Transmisión Doble Terna 230 kV”.

Proyecto: “Apoyo al Programa Nacional de Transmisión de Energía Eléctrica”
Contratos de Préstamo BID No. 4598/BL-HO y 4599/SX-HO.

03 de agosto de 2020

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), comunica a todos los posibles oferentes poseedores del Documento de Licitación del **Proceso LPI No: ENEE-2-LPI-O- “Construcción y Pruebas de Ampliación de Subestaciones San Buenaventura y San Pedro Sula Sur 230/138 kV y Línea de Transmisión Doble Terna 230 kV”**, que dentro de dicho Documento de Licitación se han realizado algunas modificaciones de conformidad con lo establecido en la Cláusula No. 8. Modificación del Documento de Licitación, Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO), de las cuales deben tomar nota específicamente en los aspectos siguientes:

1. Página 40

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Se modifica la IAO 19.3 de la Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO), en la Sección II. Datos de la Licitación (DDL), por lo siguiente:

IAO 19.3	<p>Si se solicita una Garantía de Mantenimiento de la Oferta según se estipula en la IAO 19.1, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá ser una garantía a la vista, y a opción del Oferente, y únicamente de la siguiente forma:</p> <p>(a) garantía bancaria incondicional emitida por una institución bancaria o financiera no bancaria (tales como una compañía de seguros, fianzas o avales),</p> <p>emitida por una institución de prestigio de un país elegible. Si la Garantía de Mantenimiento de la Oferta que presente el Oferente es una fianza emitida por una aseguradora o una compañía afianzadora situada fuera del país del Contratante, la institución que emite la garantía deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Contratante que permita hacer efectiva la garantía. La Garantía de Mantenimiento de Oferta, deberá estar sustancialmente de acuerdo con alguno de los formularios de la Garantía de Mantenimiento de Oferta incluidos en la Sección IV, “Formularios de Licitación”, u otro formulario aprobado por el Contratante con anterioridad a la presentación de la Oferta. En cualquier caso, el formulario de la Garantía de Mantenimiento de Oferta deberá incluir el nombre completo del Oferente. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta permanecerá válida por un período de 28 días posteriores a la fecha límite de la validez de las Ofertas, o del período prorrogado, si corresponde, de conformidad con la IAO 18.2.</p>
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2. Página 256

Sección IV. Formularios de Licitación

Se agrega el siguiente formulario:

GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE LA OFERTA (FIANZA)

*[Si se ha solicitado, el **Fiador/Oferente** deberá completar este Formulario de Fianza de acuerdo con las instrucciones indicadas en corchetes.]*

FIANZA No. *[indique el número de fianza]*

POR ESTA FIANZA *[indique el nombre del Oferente; en el caso de una APCA, enumerar los nombres legales completos de los socios]* en calidad de Contratista (en adelante “el Contratista”), y *[indique el nombre, denominación legal y dirección de la afianzadora]*, **autorizada para conducir negocios en** *[indique el nombre del país del Contratante]*, en calidad de Garante (en adelante “el Garante”) se obligan y firmemente se comprometen con *[indique el nombre del Contratante]* en calidad de Demandante (en adelante “el Contratante”) por el monto de *[indique el monto en cifras expresado en la moneda del País del Contratante o su equivalente en una moneda internacional de libre convertibilidad]* *[indique la suma en palabras]*, a cuyo pago en forma legal, en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el precio de la Garantía, nosotros, el Contratista y el Garante antemencionados nos comprometemos y obligamos colectiva y solidariamente a nuestros herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios a estos términos.

CONSIDERANDO que el Contratista ha presentado al Contratante una Oferta escrita con fecha del ____ día de _____, del 20__, para la construcción de *[indique el número del Contrato]* (en adelante “la Oferta”).

POR LO TANTO, LA CONDICIÓN DE ESTA OBLIGACIÓN es tal que si el Contratista:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez establecido por el Oferente en el Formulario de Presentación de Oferta; o
- (b) habiéndole notificado el Comprador de la aceptación de su Oferta dentro del período de validez de la Oferta como se establece en el Formulario de Presentación de Oferta, o dentro del período prorrogado por el Comprador antes de la expiración de este plazo, i) no firma o rehúsa firmar el Contrato, si corresponde, o ii) no suministra o rehúsa suministrar la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (IAO).

el Garante procederá inmediatamente a pagar al Contratante la máxima suma indicada anteriormente al recibo de la primera solicitud por escrito del Contratante, sin que el Contratante tenga que sustentar su demanda, siempre y cuando el Contratante establezca en su demanda que ésta es motivada por el



acontecimiento de cualquiera de los eventos descritos anteriormente, especificando cuál(es) evento(s) ocurrió / ocurrieron.

El Garante conviene, por lo tanto, en que su obligación permanecerá vigente y tendrá pleno efecto inclusive hasta la fecha 28 días después de la expiración de la validez de la Oferta tal como se establece en la Llamado a Licitación o prorrogada por el Contratante en cualquier momento antes de esta fecha, y cuyas notificaciones de dichas extensiones al Garante se dispensan por este instrumento.

EN FE DE LO CUAL, el Contratista y el Garante han dispuesto que se ejecuten estos documentos con sus respectivos nombres este *[indique el número]* día de *[indique el mes]* de *[indique el año]*.

Contratista(s): _____

Garante: _____

Sello Oficial de la Corporación (si corresponde)

*[firma(s) del (de los) representante(s)
autorizado(s)]*

*[firma(s) del (de los) representante(s)
autorizado(s)]*

[indique el nombre y cargo en letra de

*[indique el nombre y cargo en letra de imprenta]
imprenta]*

3. Página 40

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Donde se lee:

IAO 20.1	Número de copias de la Oferta, además del original: Cuatro (4) copias en papel y una (1) copia en versión electrónica en CD de la Oferta económica en formato Excel siguiendo los formatos de la sección IV. Formularios de Licitación, “Lista de Cantidades”.
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Debe leerse:

IAO 20.1	Número de copias de la Oferta, además del original: Cuatro (4) copias simples impresas, TRES. (03) copias digitales (en CD, DVD o USB) escaneada en formato PDF de toda la oferta y TRES (03) copias digitales (en CD, DVD o USB) de la Oferta económica en formato Excel siguiendo los formatos de la sección IV. Formularios de Licitación, “Lista de Cantidades”.
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



4. Página 1099

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Garantía de Cumplimiento	4.2	La Garantía de Cumplimiento se presentará en forma de “ <i>garantía a la vista</i> ” por valor del quince (15%) por ciento del Monto Contractual Aceptado y en la(s) misma(s) moneda(s) de dicho monto.

Debe leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Garantía de Cumplimiento	4.2	<p>La Garantía de Cumplimiento se presentará en forma de <i>garantía a la vista (Garantía Bancaria Incondicional, emitida por una Institución bancaria)</i> por valor del quince (15) por ciento del Monto Contractual Aceptado y en la(s) misma(s) moneda(s) de dicho monto.</p> <p>Sin perjuicio a lo establecido en la Subcláusula 4.2 de las Condiciones Generales; el periodo de validez de la Garantía de Cumplimiento debe cubrir el Plazo de Ejecución (Subcláusula 1.1.3.3), más el Periodo de Notificación de Defectos (Subcláusula 1.1.3.7).</p>

5. Página 1098

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Nombre y dirección del Ingeniero	1.1.2.4 y 1.3	Firma Consultora Supervisión Externa: La contratación de la firma supervisora externa de estas obras está en proceso de selección, cuando se tengan los resultados se le notificara oportunamente al CONTRATISTA.



Deberá leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Nombre y dirección del Ingeniero	1.1.2.4 y 1.3	<p>Firma Consultora Supervisión Externa: La contratación de la firma supervisora externa de estas obras está en proceso de selección, cuando se tengan los resultados se le notificara oportunamente al CONTRATISTA.</p> <p>La relación contractual del Contratista durante el Período de Notificación de Defectos será directamente con el Contratante, quien hará las inspecciones a la obra construida, tomará las decisiones/acciones y emitirá los documentos que correspondan de acuerdo al Contrato durante ese Periodo.</p>

6. Página 1104

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Monto mínimo del seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros)	18.3	<ul style="list-style-type: none">- Seguro contra pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales: por una cantidad no menor de USD150,000.00- Seguro contra pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos) en conexión con el Contrato: no menor de USD20,000.00- Seguro contra lesiones personales o muerte a terceros: por una cantidad no menor de USD20,000.00

Debe leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Monto mínimo del seguro de responsabilidad civil (contra riesgos de terceros)	18.3	<ul style="list-style-type: none">- Seguro contra pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos) en conexión con el Contrato: no menor de USD100,000.00



		- Seguro contra lesiones personales o muerte a terceros: por una cantidad no menor de USD50,000.00
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Página 1101

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Total pago anticipado	14.2	<p>20% del Monto Contractual Aceptado, que deberá pagarse en las monedas y las proporciones en que sea pagadero dicho monto.</p> <p>Este Anticipo será pagado contra la presentación de los siguientes documentos: i) Un (1) original y dos (2) copias del recibo y factura correspondiente, ii) Un (1) original y dos (2) copias de la Garantía de Anticipo extendida por un Banco o Institución Financiera legalmente constituida y autorizada para operar en Honduras y aceptada por la ENEE, y presentada dentro del los treinta (30) días calendario para la entrada en vigencia del Contrato, por el cien por ciento (100%) del monto del anticipo, iii) un (1) original y dos (2) copias del Programa de desembolsos, y iv) un (1) original y dos(2) copias del cronograma de ejecución de los trabajos, Dentro de los diez (10) días calendario después de la entrega y aceptación de la ENEE de la documentación arriba señalada, y una vez que el financiamiento haya sido aprobado por todas las instituciones correspondientes y consolidado en su caso y esté listo para desembolso, la ENEE autorizará a El CONTRATISTA el Anticipo por el 20% del monto de la Oferta Básica. El Anticipo será amortizado proporcionalmente en cada estimación que presente el CONTRATISTA por los conceptos de Suministro de los Bienes, Montaje y Obra Civil de acuerdo a lo descrito en los Pagos por suministro de los bienes, Pagos por estimaciones parciales y Pago Final.</p>



Debe leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Total pago anticipado	14.2	<p>Treinta por ciento (30%) del Monto Contractual Aceptado, que deberá pagarse en las monedas y las proporciones en que sea pagadero dicho monto.</p> <p>Este Anticipo será pagado contra la presentación de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">i) Un (1) original y una (1) copia del recibo y factura correspondiente,ii) Un (1) original y una (1) copia de la Garantía de Anticipo extendida por un Banco o Institución Financiera legalmente constituida y autorizada para operar en Honduras y aceptada por la ENEE, y presentada por el cien por ciento (100%) del monto del anticipo,iii) un (1) original y una (1) copia del Programa de desembolsos, yiv) un (1) original y una (1) copia del cronograma de ejecución de los trabajos. <p>Dentro de los diez (10) días calendario después de la entrega y aceptación de la ENEE de la documentación arriba señalada, la ENEE autorizará a El CONTRATISTA el pago anticipado.</p> <p>El Anticipo será amortizado proporcionalmente en cada estimación que presente el CONTRATISTA por los conceptos de Suministro de los Bienes, Montaje y Obra Civil de acuerdo a lo descrito en los Pagos por suministro de los bienes, Pagos por estimaciones parciales y Pago Final.</p>



8. Página 1101

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Tasa de amortización de pago anticipado	14.2 (b)	20% del monto total del contrato.

Debe leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Tasa de amortización de pago anticipado	14.2 (b)	30% del monto total del contrato.

9. Páginas 1102 y 1103

Sección VIII. Condiciones Especiales

Donde se lee:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Equipos y Materiales	14.5(b)(i)	PAGOS POR SUMINISTRO DE LOS BIENES: Se pagará el 75% del costo de los bienes contra la presentación de los siguientes documentos: a) Certificación por parte del Ingeniero que los suministros de los bienes cumplen con las especificaciones técnicas y Características Garantizadas solicitadas en los Documentos del Contrato. b) Certificación de Pruebas de las Características Técnicas de los bienes presentados por el Fabricante y emitidas por un laboratorio independiente. c) Certificación de Recepción por parte del Ingeniero del suministro de los bienes en las bodegas del CONTRATISTA. d) Facturas Comerciales presentadas por el CONTRATISTA. e) Estimación de Campo utilizando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.
	14.5(c)(i)	PAGOS POR ESTIMACIONES PARCIALES: Se pagará el 25% del valor de los bienes instalados y aprobados por el Ingeniero, más el 100% del Montaje y la Obra



		<p>Civil realizada en el periodo contra la presentación de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Facturas comerciales presentadas por el CONTRATISTA.b) Estimación de Campo, usando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.c) Libro de Campo: El CONTRATISTA presentará para aprobación del Ingeniero, estimaciones que reflejen la obra realmente ejecutada en el período y que se basen en los conceptos contenidos en los renglones correspondientes a los cuadros de conceptos y precios unitarios, y conforme al cumplimiento del alcance establecido en el Contrato.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Debe leerse:

Condiciones	Subcláusula	Datos
Equipos y Materiales	14.5(b)(i)	<p>PAGOS POR SUMINISTRO DE LOS BIENES:</p> <p>1. Se pagará el 10% del costo de los bienes contra la presentación de Documentos de Embarque, y la correcta presentación de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Factura del envío de los bienes, consignado a ENEE.b) Garantía del Fabricante.c) Lista de Embarque (packing list)d) Conocimiento de embarquee) Certificación de Pruebas de las Características Técnicas de los bienes presentados por el Fabricante y emitidas por un laboratorio independiente.f) Certificado de origen de la mercadería.g) Póliza de seguros.h) Facturas Comerciales presentadas por el CONTRATISTA.i) Estimación de Campo utilizando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.



		<p>2. Se pagará el 65% del costo de los bienes contra la presentación de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Certificación por parte del Ingeniero que los suministros de los bienes cumplen con las especificaciones técnicas y Características Garantizadas solicitadas en los Documentos del Contrato.b) Certificación de Recepción por parte del Ingeniero del suministro de los bienes en las bodegas del CONTRATISTA.c) Copia de Factura del envío de los bienes, consignado a ENEE.d) Facturas Comerciales presentadas por el CONTRATISTA.e) Estimación de Campo utilizando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.
	14.5(c)(i)	<p>PAGOS POR ESTIMACIONES PARCIALES: Se pagará el 25% del valor de los bienes instalados y aprobados por el Ingeniero, más el 100% del Montaje y la Obra Civil realizada en el periodo contra la presentación de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Facturas comerciales presentadas por el CONTRATISTA.b) Estimación de Campo, usando el formato previamente aprobado por el Ingeniero.c) Libro de Campo: El CONTRATISTA presentará para aprobación del Ingeniero, estimaciones que reflejen la obra realmente ejecutada en el período y que se basen en los conceptos contenidos en los renglones correspondientes a los cuadros de conceptos y precios unitarios, y conforme al cumplimiento del alcance establecido en el Contrato. <p>PAGO FINAL: El monto para el pago final será determinado del costo conforme a la obra realmente ejecutada y se obtendrá de la liquidación que se efectuará, incluyendo la sumatoria total de las estimaciones aprobadas por el Ingeniero, menos los pagos parciales realizados. El pago final se autorizará contra entrega de los siguientes documentos:</p>



		<p>a) Certificado de Recepción de Obra de conformidad con la Cláusula 10 de las CGC.</p> <p>b) Acta de Recepción de que los bienes sobrantes hayan sido ingresados al Almacén que la ENEE designe.</p> <p>c) Garantía de Cumplimiento en apego a lo establecido en la CGC 4.2.</p> <p>d) Planos “Como Construido” (planos finales); impresos: un (1) original y dos (2) copias y en digital: dos (2) CDs en Auto CAD última versión.</p> <p>e) Evidencia de que no existen reclamos por parte de terceros que puedan surgir en relación con el presente Contrato. A este efecto el CONTRATISTA publicará un aviso en dos (2) periódicos de amplia circulación en Honduras, durante tres (3) días calendario consecutivo, manifestando que cualquier persona que tenga cuentas o reclamos pendientes deberá presentarlo a éste en el término de diez (10) días calendario de la primera publicación para su resolución. El anuncio además deberá especificar claramente que la ENEE no será responsable de ninguna cuenta o reclamo pendiente si no que ésta será responsabilidad única del CONTRATISTA. El aviso del CONTRATISTA deberá ser aprobado por la ENEE previo a su publicación, cualquier cuenta o reclamo no resuelto dentro del período de los diez (10) días deberá ser informado a la ENEE dentro de los tres (3) días siguientes a la finalización del mismo. De presentarse litigios, reclamos o querellas en perjuicio de la ENEE tras la cancelación de todos los pagos al CONTRATISTA y a consecuencia de éste, el CONTRATISTA o su garante se obligan a reintegrar a la ENEE todas las sumas correspondientes, inclusive los costos y honorarios legales desembolsados por la ENEE en la solución de los mismos. No se hará el pago final al CONTRATISTA hasta que éste haya tomado las medidas para asegurar que</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<p>todas las deudas y reclamos derivados de este Contrato hayan sido satisfechos.</p> <p>f) Catálogos y Manuales de operación y mantenimiento.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10. Página 76

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
1	Transformadores de Potencia								
1.1	Autotransformador de Potencia 90/120/150 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	230/138kV	c/u	1	L				
	El Transformador de Potencia debe suministrarse con su caja de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para baja y alta tensión, Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, El terciario deberá proveerse con sus bushing y pararrayos.				M				
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	1	L				
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.				M				
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con ductos y sus accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar		c/u	1	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, incluir la base de concreto para su instacion en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica y práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.								
						M			

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
1	Transformadores de Potencia								
1.1	Autotransformador de Potencia 90/120/150 MVA, ONAN/ONAF1/ONAF2	230/138kV	c/u	2	L				
	El Transformador de Potencia debe suministrarse con su caja de conexiones, Cableado interno, T.C., Pararrayos y contadores de descarga para el terciario (13.8kV), baja (138kV) y alta tensión (230kV), Sistema inteligente de monitoreo en línea, Analizador de gases, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, El terciario deberá proveerse con sus bushings y pararrayos.					M			
1.2	Dispositivo de Secado en Línea para Transformador de Potencia		c/u	2	L				
	El sistema de secado en línea para el transformador de potencia, debe suministrarse completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado					M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.			Sub Total	Total	
	interno y externo, obras civiles, pruebas, capacitación, lote de repuesto, software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.								
1.3	Sistema Contra la Prevención a la Explosión y el Incendio, suministrase con sus ductos, estructuras de soportes, accesorios de acople al transformador de potencia, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada, se debe suministrar completo, con su gabinete, conexiones, herrajes, conexionado interno y externo, incluir la base de concreto para su instalación en sitio, y otras obras civiles requeridas, pruebas, capacitación teórica, práctica y uso del software, lote de repuesto, suministro del software, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.		c/u	2	L				
						M			

11. Páginas 76 y 77

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.			Sub Total	Total	
3	Transformador de Corriente								
	Para cada T.C. suministrar Tubo de tipo EMT y BX con sus accesorios, Conectores de aluminio y								



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.							
3.1	Transformador de Corriente M.R. de 600-1200/5-5-5 Amp.	230kV	c/u	18	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3.2	Transformador de Corriente M.R. de 600-1200/5-5-5 Amp.	230kV	c/u	3	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Uno de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3.4	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	3	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			
3.5	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	3	L			
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Uno de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M			



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
3	Transformador de Corriente								
	Para cada T.C. suministrar Tubo de tipo EMT y BX con sus accesorios, Conectores de aluminio y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada.								
3.1	Transformador de Corriente M.R. de 600-1200/5-5-5 Amp.	230kV	c/u	30	L				
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M				
3.2	Transformador de Corriente M.R. de 600-1200/5-5-5 Amp.	230kV	c/u	6	L				
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Uno de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M				
3.4	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	0	L				
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Uno de Medición de 0.3B2.0 y Dos de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M				
3.5	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5 Amp.	138kV	c/u	6	L				
	Los transformadores de corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelacion de 600-1200 Amp. /5-5-5 Amp. (Dos de Medición de 0.3B2.0 y Uno de Protección C400), Aislamiento externo de porcelana.				M				



12. Páginas 77 y 78

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
4	Interruptor de Potencia								
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:								
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6 para el de 230kV, cableado interno, Tubería rígida y tipo BX con sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.								
4.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Vivo de 2000 Amps	230kV	c/u	2	L				
					M				
4.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	2	L				
	El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600-1200Amp. /5-5-5 Amp, MR., 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (2 Protección, 1Medición) en ambos lados de cada fase del interruptor de potencia.				M				



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
4	Interruptor de Potencia							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Los interruptores serán suministrados completos con su estructura de soporte metálica, gabinete de mando, relevador para detectar la baja presión de gas SF6, cableado interno, Tubería metálica y de tipo BX con todos sus accesorios, conectores de aluminio, manual de mantenimiento y otros accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada.							
4.1	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Vivo de 2000 Amps	230kV	c/u	4	L			
					M			
4.3	Interruptor de Potencia de Accionamiento Tripolar Tanque Muerto de 1200 Amps	138kV	c/u	4	L			
	El Interruptor de Potencia deberá ser del Tipo Interrupción en SF6, Incluir transformadores de corriente tipo dona de 600-1200Amp. /5-5-5 Amp, MR., 0.3B2.0, C400 Suministrar T.C. (2 Protección, 1Medición) en ambos lados de cada fase del interruptor de potencia.				M			



13. Páginas 78 y 79

Sección IV. Formularios de Licitación
Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
5	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora suministrarse motorizada y con mando manual, la caja de mando, Regletas, Cableado interno, Rejilla Equipotencial, Tubo de tipo EMT y BX con sus accesorios, Conectores de aluminio y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	1	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	7	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	5	L			



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
5	Seccionador Tripolar							
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:							
	Para cada seccionadora a suministrarse su accionamiento de apertura y cierre debe ser con mando manual y motorizado, la caja del mando debe ser metálica de lámina de acero norma 4X, la caja del mando se debe ser suministrada con sus regletas, borneras, termomagnéticos, resistencias calefactoras, conexionado interno, cada seccionadora debe suministrarse con su rejilla equipotencial, el conexionado externo debe ser enductado con tubo de tipo EMT y BX con todos sus accesorios de acople y uniones, conectores de aluminio, incluir todos aquellos accesorios requeridos para su instalación adecuada.							
5.1	Seccionadora Tripolar Con Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	1	L			
					M			
5.2	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 2000 Amp.	230kV	c/u	12	L			
					M			
5.3	Seccionadora Tripolar Sin Cuchilla de Puesta a Tierra de 1200 Amp.	138kV	c/u	10	L			

14. Página 79

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
6	Transformador de Potencial								
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:								
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo EMT con sus accesorios, Conectores de aluminio y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada								
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	230kV	c/u	8	L				
	Por Fase				M				
6.2	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT), Por Fase.	138kV	c/u	5	L				
					M				

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
6	Transformador de Potencial								
	El suministro incluirá sin limitarse a lo siguiente:								
	Para cada T.P. suministrar Tubo de tipo EMT con sus accesorios, Conectores de aluminio y todos aquellos accesorios para su instalación adecuada								
6.1	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT).	230kV	c/u	11	L				
	Por Fase				M				
6.2	Transformador de Potencial de Acople Capacitivo (CCVT), Por Fase.	138kV	c/u	8	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
						M			

15. Páginas 80 y 81

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
7.6	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 45kVA		c/u	1	L				
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 45kVA, (ii) Caja de conexión, tubería BX y/o EMT tipo industrial, (iii) Conectores de acople y accesorios de sujeción de cada una de sus partes, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) Conexionado o cableado desde del lado de alta y baja del banco de transformadores inductivos en 138kV/480-120V, ubicado desde la yarda hasta el transformador seco y después el conexionado del lado baja del transformador seco hasta el tablero en la sala de control, (vi) Accesorios de acople, herrajes de aluminio y sujeción de acople para la instalación del transformador seco.					M			



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
7.6	Transformador Seco Trifásico 480Vol. / 208-120Vol., 45kVA		c/u	2	L				
	Nota: Incluir el suministro e instalación sin limitarse a lo siguiente: (i) Un transformador seco trifásico de 45kVA, (ii) conexión y enductado con tubería metálica y tubería de tipo BX de tipo industrial, (iii) Conectores de acople y accesorios de sujeción de cada una de sus partes, (iv) Sistema de aterrizaje, (v) este transformador seco será para ser instalación en el exterior, incluir el conexión del transformador seco desde el banco de transformador para el servicio propio a ubicarse en la yarda de la subestación y el conexión hasta el transfer automático y tableros de A.C. a ubicarse en la sala de mando ampliada, (vi) incluir todos los accesorios de acople, uniones, herrajes, conectores y sujeción para la instalación del transformador seco.				M				

16. Página 85

Sección IV. Formularios de Licitación
Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
9.6	San Pedro Sula sur		Global	1	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	Para la Subestación San Pedro Sula Sur Suministrar e Instalar Una (1) Terminal Óptica FOX 615 que incluya el gabinete tipo RITTAL equipado con: Dos (2) CESM2 ;Una (1) TEPI2; Una (1) SAMO5; Una (1) LEDS1;Una (1) LESU1;Una (1) ELET1, 1 módulo EROP, 1 CEPI1 ,Licencias para operación MPLS/TP para 20 equipos FOX 615, UPGRADE de sistema de gestión FOXMAN (servidor y LINUX) que pueda integrar equipos FOX para operación MPLS/TP y módulos EROP, entrenamiento en fábrica para 3 ingenieros de comunicaciones en cuanto a operación y manejo de equipos MPLS TP y sistema FOXMAN, todos los gastos de transporte y estadía cubiertos por el contratista así como el conexionado y puesta en servicio.					M			

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
9.6	San Pedro Sula sur		Global	1	L				
	Suministrar e instalar una (1) terminal óptica FOX 615 que incluya gabinete RITTAL de 800*600*2000 mm, puerta frontal con llavín de seguridad, de cristal equipado con los siguientes módulos: Dos (2) CESM2, Dos (2) TEPI, una (1) SAMO5, una (1) LEDS1, una (1) LESU1, una (1) ELET1, Una (1) ERPO1, una (1) CEPI1, un (1) módulo de ventilación,					M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	doble (2) convertidores de voltaje 125/48 Vcc de 300 watts.”								

17. Página 87

Sección IV. Formularios de Licitación
Lista de Cantidades

Se adiciona el siguiente Ítem No. 9.19:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
9.19	San Pedro Sula Sur		Global	1	L				
	“UPGRADE de sistema de gestión FOXMAN (nuevo servidor y versión de LINUX) que pueda integrar equipos FOX 615 (operación MPLS/TP) y módulos EROP, a ser instalado en Oficina del Departamento de Comunicaciones ubicado en la Subestación Suyapa, Tegucigalpa M.D.C., Departamento de Francisco Morazán. Entrenamiento en fábrica para tres (3) ingenieros de comunicaciones en cuanto a operación y manejo de equipos MPLS/TP, sistema FOXMAN, todos los gastos de transporte y estadía a ser cubiertos por el contratista, así como instalación de servidor y puesta en servicio. Capacidad de licencias servidor				M				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	FOXMAN: 30 nodos FOX 615 (MPLS/TP), 50 nodos FOX 515 (SDH), 40 terminales ETL 600(R3/R4), NSD 570. 1 Reloj SYNCE para sincronismo red MPLS”.								

18. Página 82

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
8	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida y Transformadores de Servicio Propio								
8.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 230kV, con todos sus accesorios requeridos para la instalación adecuada.		c/u	4	L				
					M				
8.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 230kV, con todos sus accesorios requeridos para la instalación adecuada.		c/u	9	L				
					M				
8.3	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en		c/u	3	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.								
					M				

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
8	Caja Centralizadora para Conexionado en Transformadores de Medida y Transformadores de Servicio Propio								
8.1	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 230kV, con todos sus accesorios requeridos para la instalación adecuada.		c/u	5	L				
					M				
8.2	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Corriente en 230kV, con todos sus accesorios requeridos para la instalación adecuada.		c/u	13	L				
					M				
8.3	Caja centralizadora de conexiones para Transformador de Potencial Capacitivo CCVT en 138kV, con todos sus accesorios requeridos para instalación adecuada.		c/u	4	L				
					M				



19. Páginas 88 y 89

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
10	Estructuras Metálicas para Equipo Menor y Mayor								
10.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	230kV	c/u	8	L				
					M				
10.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	5	L				
					M				
10.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	230kV	c/u	21	L				
					M				
10.5	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	230kV	c/u	8	L				
					M				
10.6	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	6	L				
					M				
10.8	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	230kV	c/u	6	L				
					M				
10.9	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	9	L				
					M				



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
10	Estructuras Metálicas para Equipo Menor y Mayor							
10.1	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	230kV	c/u	13	L			
					M			
10.2	Estructura Soporte Baja Para Seccionadora Tripolar (3 FASES)	138kV	c/u	10	L			
					M			
10.3	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Corriente (1 FASE)	230kV	c/u	39	L			
					M			
10.5	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	230kV	c/u	11	L			
					M			
10.6	Estructura Soporte Baja Para Transformador de Potencial CCVT (1 FASE)	138kV	c/u	8	L			
					M			
10.8	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	230kV	c/u	9	L			
					M			
10.9	Estructura Baja Para Soporte de Barra (1 FASE)	138kV	c/u	18	L			
					M			



20. Página 90

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
11	Conexiones entre equipo electromecánico								
	Barras, terminales de aluminio, herrajes, conductor de aluminio								
	REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.)								
11.1	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar la barra tensada, derivaciones, bajadas, entre equipos, salida de línea, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para las Dos (2) bahías (Una que conectara todo el equipo electromecánicos con el arreglo y medio en 230kV y la otra bahía que será para el tendido de la barra tensada en 230kV), bajadas y conexiones del Transformador potencia 230/138kV, incluir las dos (2) Barras Tensadas Colectoras que conectan la bahía interruptor y medio, bajadas y conexión de los pórticos a salida de línea a San Buenaventura y a la bahía nueva en 138kV, y conexión de todo los equipo requeridos para el proyecto.		Global	1	L				
						M			
11.2	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto		Global	1	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar la barra tensada, derivaciones, bajadas, entre equipo, salida de línea, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para la bahía de arreglo y medio en 138kV, transformador potencia, bajadas y conexión para el tendido de la barra tensada en 138kV , incluir las dos (2) Barras Tensadas colectoras que conectaran la bahía interruptor y medio y la bahía futura, es parte del alcance las bajadas, puentes y conexión entre los pórticos nuevos de la barra tensada a pórticos de la barra actual (B-558 y B-559) y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.								

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
11	Conexiones entre equipo electromecánico								
	Barras, terminales de aluminio, herrajes, conductor de aluminio, REF: BURNDY (BR.), ANDERSON ELECTRIC (A.E.), ARRUTI, HUBBELL.								
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T de cable a cable, conectores tipo T de tubo a cable, conectores de		Global	1	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
11.1	tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar las barras tensadas, bajantes, derivaciones, barra rígida y flexible entre equipos, bajantes y conexionado para la salida de línea de transmisión, conectores, derivaciones y bajantes para la conexión para la salida del lado de baja (138kV) de los transformadores de potencia y de la llegada a la bahías en 138kV, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores, separadores, cables, embarrado rígido de aluminio para todas las bahías en 230kV, todas la bahías en 138kV, barras aéreas principales para 230kV y 138kV, barra aéreas de todas la bahías en 230kV Y 138kV, es parte del alcance las bajantes, puentes y conexión de los pórticos nuevos y existentes de la barra tensada que conectaran los pórticos actuales de la barra (B-558 y B-559) y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada, Ver Plano de Planimetría Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de1.								
						M			
11.2	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro e instalación de todos los herrajes de aluminio como ser conectores de tipo terminal de expansión, conectores rígidos, conectores tipo camisas, separadores, uniones, tapones elimina efecto corona, conectores de tipo T para cable a cable, conectores de tubo a cable, conectores de tubo a tubo, y todos aquellos conectores requeridos para la instalar la barra tensada, derivaciones, bajadas, entre equipo, salida de línea, estructuras, el contratista debe considerar en este alcance todos los conectores para la bahía de arreglo y medio en 138kV, transformador potencia, bajadas y conexión para el tendido de la barra tensada en 138kV , incluir las dos (2) Barras Tensadas colectoras que conectaran la bahía interruptor y medio y la bahía futura, es parte del alcance las bajadas, puentes y conexión entre los pórticos nuevos de la barra		Global	0		L			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	tensada a pórticos de la barra actual (B-558 y B-559) y otros materiales y herrajes requerido para la instalación y operación adecuada.								

21. Páginas 91, 92, 93 y 94

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12	Aisladores Tipo Estación y Estructuras de Suspensión y Remate								
12.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	230kV	c/u	6	L				
					M				
12.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	9	L				
					M				
12.3	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el	230kV	Juego	14	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	alcance descrito aquí para las tres (3) fases., ver detalle de esta estructura en la sección de planos.								
						M			
12.4	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	2		L			
						M			
12.5	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	4		L			
						M			
12.6	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR, para cada	230kV	Juego	1		L			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
	cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.								
						M			
12.7	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, Nota: Diez (10) Estructuras de Remate para la bahía nueva y Dos (2) serán instaladas en los pórticos de la barra tensada actual en 138kV, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	12		L			
						M			
12.8	Estructura de Remate para entrada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	1		L			
						M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12.9	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, Nota: Tres (3) Estructuras de Remate para la bahía nueva y Dos (2) serán instaladas en los pórticos de la barra tensada actual en 138kV, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	5	L				
						M			
12.10	Estructura de Suspensión para barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para una (1) fase, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	2	L				
						M			
13	Cables de potencia								
13.2	Conductor 2x477 MCM/fase para salida de línea a pórtico, bajadas y derivaciones, el alcance del suministro e instalación es para conectar la bahía en 230kV a la bahía 138kV y la salida de línea entre pórtico en 230kV a la estructura de remate de la línea que se recibe de la Subestación de San Buenaventura, (incluir las 3 fases completas con todos sus accesorios).		ML	75	L				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
						M			

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12	Aisladores Tipo Estación y Estructuras de Suspensión y Remate								
12.1	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	230kV	c/u	9		L			
						M			
12.2	Aislador Tipo Estación Para Soporte de Barra	138kV	c/u	18		L			
						M			
12.3	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases., Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 y listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	10		L			
						M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12.4	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, Ver listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	5	L				
	Nota: Estas estructuras de remate serán instaladas en la salida de pórticos que conectara el lado de baja (138kV) de cada uno de los transformadores de potencia y en pórticos de llegada en las bahías de 138kV, Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectoado Hoja 1 de 1.				M				
12.5	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	5	L				
	Nota: Estas estructuras de suspensión serán instaladas en los pórticos de salida de línea ubicados en la zona de central de cada bahía en 230kV haciendo un total de cuatro (4), y el juego un (1) para conectar los dos potenciales de acople capacitivo de una fase ubicados en cada barra principal, el material y herrajes sobrantes serán entregados a ENEE, Ver				M				



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.			Sub Total	Total	
	Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1.								
12.6	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	230kV	Juego	0		L			
							M		
12.7	Estructura de Remate para salida de línea y barra tensada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir once (11) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases.	138kV	Juego	16		L			
	Nota: Estas estructuras de remate serán instaladas en las barras aéreas en los pórticos para salida de línea y barra principal en las bahías en 138kV haciendo un total de catorce (14), y dos (2) que se conectaran en los pórticos existentes que conectan las barras principales (B-558 y 559). Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 y listado de material y detalle en plano, en la sección de planos.						M		



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12.8	Estructura de Remate para entrada en pórticos con doble cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 477 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir dos (2) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	0	L				
						M			
12.9	Estructura de Suspensión para salida de línea y barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR , para cada cadena de aisladores incluir once (11) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para las tres (3) fases.	138kV	Juego	7	L				
	Nota: Estas estructuras de suspensión serán instaladas en la salida de línea en los pórticos ubicados en la zona de central de cada bahía en 138kV haciendo un total de cuatro (4), Dos (2) estructuras para conectar las bajadas de cada juego de transformadores inductivos para el servicio propio ubicados en cada barra principal, y un (1) juego para conectar cada potencial de acople capacitivo de una fase, ubicados en cada barra principal, el material y herrajes sobrantes serán entregados a ENEE, Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyecto Hoja 1 de 1.					M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA									
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO									
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)							Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total		
12.10	Estructura de Suspensión para barra tensada en pórticos con una cadena de aisladores de suspensión por fase con todo sus accesorios de sujeción como ser grilletes, plato triangular, cuernos, grapas de aluminio de compresión, cuellos, separador, extensores y otros herrajes requeridos para la instalación y operación adecuada del conductor de calibre 1431 MCM ASCR, para cada cadena de aisladores incluir diecisiete (17) platos, incluir una (1) cadenas por fase, considerar todo el alcance descrito aquí para una (1) fase, ver detalle de esta estructura en la sección de planos.	138kV	Juego	0	L				
						M			
13	Cables de potencia								
13.2	Instalación de Troncal con conductor de aluminio ACSR sobre estructuras en arreglo de estructuras Tipo banderas de remate y suspensión en postes autosoportados, el tendido será con Conductor 2x477 MCM/fase, el alcance consiste en el suministro e instalación del tendido del conductor, conexión de las bajante en lado de baja del transformador de potencia de 150MVA y conexión a la llagada en pórtico de 138kV de la bahía proyectada y conexión de sus bajadas, suministrar e instalar los separadores para el conductor (incluir las 3 fases completas con todos sus accesorios).		ML	250	L				
	Nota: En Plano de Planta y Disposición de Equipo Proyectado en 230kV y 138kV Subestación San Pedro Sula Sur Hoja 1 de 1, y en plano de secciones Hojas 1 y 2, se observará que el troncal a instalar se encuentra en estructuras de arreglo en bandera de tipo J1, J2 y J3.					M			



22. Páginas 95, 96, 97 y 98

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
17	Panel de control y medición completo							
	Deberán suministrarse completos con instrumentos medidores, protección primaria, secundaria, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas Sección 7 paneles de control y medición.							
17.1	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia de 230/138kV de 150MVA debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: tres (3) Gabinetes tipo Swing Rack acceso frontal y posterior para distribuir el equipo de protección, medición y control; en los gabinetes serán suministrados con una (1) Protección Primaria Diferencial para transformador de tres devanados, Una (1) Protección secundaria, Una (1) Protección (90R), Cinco (5) Relés para Protección BF, Relevadores auxiliares, Un (1) Medidor Instantáneo, Controlador de Bahía UCB, Blocks de prueba para protecciones, Block de prueba para medidores, Cuatro (4) Medidores Analizadores de Calidad de potencia para instalar dos en lado de alta y dos en el lado de baja del transformador de potencia, con sus respectivas licencias, Relés Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de				M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termomagnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, conexionado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: Si se diera el caso si la instalación de los módulos y dispositivos, indicados en este ítem, se requiere más de tres (3) Gabinetes el oferente debe incluir el o los gabinetes necesarios para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de este ítem.							
17.4	Gabinete de protección y control completo Para Protección de Barra "A" y "B" para la bahía en 138kV.		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Diferencial de Barra debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			



Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
17	Panel de control y medición completo							
	Deberán suministrarse completos con instrumentos medidores, protección primaria, secundaria, concentrador de datos, controlador de bahía, protección BF, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, bloques terminales, cableados y dispositivos misceláneos, incluir todo el alcance de obra y equipo indicado en el documento de especificaciones técnicas Sección 7 paneles de control y medición.							
17.1	Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia		c/u	2	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Transformador de Potencia de 230/138kV de 150MVA debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: tres (3) Gabinetes tipo Swing Rack acceso frontal y posterior para distribuir el equipo de protección, medición y control; los gabinetes serán suministrados con una (1) Protección Primaria Diferencial para transformador de tres devanados, Una (1) Protección secundaria, Un (1) Relé (90R), Cinco (4) Relés para Protección BF, Relevadores auxiliares, Un (1) Medidor Instantáneo, Controlador de Bahía UCB, Blocks de prueba para protecciones, Block de prueba para medidores, Cuatro (4) Medidores Analizadores de Calidad de potencia para instalar dos en lado de alta (230kV) y dos en el lado de baja (138kV) del transformador de potencia, con sus respectivas licencias, Relés de Supervisión de bobinas de Disparos, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-				M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	magnéticos, Resistencias Calefactoras, luminarias con sus interruptores que enciendan y apaguen las lámparas automáticamente cuando se cierra y se abra la puerta frontal, la puerta frontal y la interna del gabinete deben abrir las dos para el lado izquierdo, incluir tomas de fuerza, conexionado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada, Nota: Si se diera el caso que la instalación de los módulos y dispositivos, indicados en este ítem, se requiere más de tres (3) Gabinetes el oferente debe incluir el o los gabinetes necesarios para la instalación adecuada de estos dispositivos e incluirlo en el precio de este ítem.							
17.4	Gabinete de protección y control completo Para Protección de Barra "A" y "B" para la bahía en 138kV.		c/u	0	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Diferencial de Barra debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			



23. Página 98

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
18	Cables de control							
	incluir sin limitarse a lo siguiente: El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a para cada una de las bahía en 230kV y 138kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna a instalarse en la sala de control Actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termomagnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, incluir obras civiles, ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control. y todos los demás equipos requeridos deberá ser cableado y puesta en marcha y pruebas. Nota: Para el conexionado comunicación, control medición, auxiliar y scada, entre las dos salas de control entre la nueva (Ampliada) y la actual, incluir suministro y obras de tubería tipo EMT, accesorios de acople y sujeción, cajas de registro de concreto de 0.90ms x 0.90ms de profundidad media, tapadera y otros requeridos, sin embargo la profundidad y el detalle de las cajas serán definida por el contratista y la supervisión del proyecto, la distancia entre las dos salas de control se puede verificar en el plano de planta de disposición de equipo incluido en la sección de anexos.							

Debe leerse:



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
18	Cables de control							
	<p>incluir sin limitarse a lo siguiente: El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico a para cada una de las bahía en 230kV y 138kV, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, transformador de potencia, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna a instalarse en la sala de control Actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, incluir obras civiles, ductos y conexionado a los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control. y todos los demás equipos requeridos deberá ser cableado y puesta en marcha y pruebas. Nota: Para el conexionado comunicación, control medición, auxiliar y scada, entre las dos salas de control entre la nueva (Ampliada) y la actual, incluir suministro y obras de tubería tipo EMT, accesorios de acople y sujeción, cajas de registro de concreto de 0.90ms x 0.90ms de profundidad media, tapadera y otros requeridos, sin embargo la profundidad y el detalle de las cajas serán definida por el contratista y la supervisión del proyecto, la distancia entre las dos salas de control se puede verificar en el plano de planta de disposición de equipo incluido en la sección de anexos.</p> <p>Además del alcance indicado para cada una de las bahías nueva en 230kV y 138kV, el contratista debe incluir todo el suministro de material para el conexionado de los campo nuevos (bahía en 138kV) relacionado con las protecciones de barras nuevas a los relés existentes ubicados en los PC&M en la sala de mando actual, incluir toda obra requerida para el conexionado relacionado con cable de cobre, cable de F.O., Ethernet, u otro tipo de cable requerido para la instalación y operación adecuada, todo aquel cable que se instale fuera de las canaletas de control, debe ser enductado, incluir obras civiles en caso de requerirlas, incluir conectores según conductor para la conexión de los equipos, considerar para el conexionado el suministro e instacion tomacorriente de fuerza para alimentación de A.C y D.C., termo-magnéticos, marquillas y otros insumos requerido para integrar las señales de la nueva barra a la existente.</p> <p>El contratista debe incluir en su oferta el conexionado y/o señales requeridas de los equipos de medición de las bahías actuales en 138kV a los PC&M nuevos.</p> <p>Incluir en el alcance el conexionado de cable de F.O., e interfaces de Ethernet, inclusión de convertidores de uso industrial requeridos para la conexión de los equipos del sistema de monitoreo para cada transformador de potencia desde la yarda hasta la sala mando proyectada.</p>							



24. Páginas 103

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Se adicionan los siguientes Ítems 24.6, 24.7, 24.8 y 24.9.

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
24	Postes Auto soportados de Concreto y Estructuras Para Salida Línea							
24.6	Estructura Doble Remate Angulo de (0°-180°), Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 230kV.	230kV	c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con Doble conductor 477MCM en cada una de las fases, y el hilo de guarda y sistema de aterrizaje; incluir Grapa de remate tipo compresión, grilletes, tensores, plato triangular, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, puentes o cuellos, aisladores de suspensión y/o remate y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada. Nota: estas estructuras serán instalados para conectar en el lado de alta entre el pórtico de la bahía 230kV a la bahía en 138kV. Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 y listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
24.7	Estructura de Suspensión tipo SVII (0°-10°) arreglo en "V", Con aisladores de Hule Siliconado para Circuito Sencillo o una terna para línea en 230kV.	230kV	c/u	2	L			



	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Todos los herrajes y accesorios deben ser suministrados para las tres fases con Doble conductor 477MCM en cada una de las fases, y el hilo de guarda y sistema de aterrizaje; incluir las dos grapa de suspensión por fase, grilletes, tensores, plato triangular, conectores de aluminio, pernos, arandelas, abrazaderas, preformado de aluminio para el cable, incluir el conjunto de aisladores (suspensión y remate) para el arreglo en “V” para cada una de las fases, incluir el sistema de aterrizaje, incluir todos los herrajes para la instalación del blindaje aéreo, y todos aquellos accesorios requeridos para su instalación y operación adecuada. Nota: estas estructuras serán instalados para conectar en el lado de alta entre el pórtico de la bahía 230kV a la bahía en 138kV. Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 y listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
24.8	Postes de concreto Auto soportado dos secciones de 30 Metros de altura de clase 5K.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: suministro, Instalación, traslado al sitio; Nota: Los dos (2) postes autosoportados que serán para instalar las estructuras de suspensión y de remate para conectar el transformador de potencia de 230/138kV de 150MVA entre el pórtico de la bahía 230kV a la bahía en 138kV. Ver Plano Planimetría de Disposición de Equipo Electromecánico Proyectado Hoja 1 de 1 y listado materiales en detalle de esta estructura en la sección de planos.				M			
24.9	Cimentación Para Poste de concreto Auto soportado Centrifugado y Secciones de 30 Metros de altura de clase 5K.		c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Topografía, apertura de agujero, empotramiento del poste, alineamiento, aplomado, encofrado, cimentación de concreto con armado de hierro, relleno de material selecto, limpieza y otros requeridos para su instalación adecuada.				M			



25. Páginas 106, 107 y 108

**Sección IV. Formularios de Licitación
Lista de Cantidades**

Donde se lee:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
7	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
7.1	Fundación Base para Transformador Potencia 230/138kV,150MVA	230/138kV	c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 100 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema automático de tal manera que pueda extraer el agua acumulada. La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con							
								M



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	una cuadrilla de 10 x 10 cm) y malla sobre la parte superior de la fosa con una capa de grava colocada sobre la rejilla, botado de material sobrante, limpieza en sitio. Incluir todos los materiales y accesorios para la construcción de la parrilla y la malla, esta parrilla debe ser galvanizados en caliente, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de donde se instalará el Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio.							
7.3	Fundación Base Para Transformador de Corriente	230kV	c/u	21	L			
	por fase				M			
7.5	Fundación Base para Interruptor de Potencia	230kV	c/u	3	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se suministre aparte de la estructura y se requiere de una base de concreto, se debe incluir en la fundición de base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.6	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	2	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se suministre aparte de la estructura y se requiere de una base de concreto, se debe incluir en la fundición de base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.7	Fundación Base para Seccionador Tripolar	230kV	c/u	8	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe				M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.							
7.8	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	5	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.9	Fundación Base para Soporte de barra por fase	230kV	c/u	6	L			
					M			
7.10	Fundación Base para Soporte de barra por fase	138kV	c/u	9	L			
					M			
7.11	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo por fase	230kV	c/u	8	L			
					M			
7.12	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo por fase	138kV	c/u	5	L			
					M			

Debe leerse:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
7	Cimentaciones Para Equipo Menor y Mayor							



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	Incluir: Topografía, Excavación, Armado, Encofrado, Fundación, Relleno de material selecto y limpieza. Nota: el concreto para cada una de los ítems indicados abajo deberá ser concreto con una resistencia compresiva mínima de (3,500Lbs/Pul2.) 225kg.							
7.1	Fundación Base para Transformador Potencia 230/138kV,150MVA	230/138kV	c/u	2	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: Para la base del transformador de potencia el contratista debe considerar en su alcance una fosa alrededor de esta base, que pueda captar el 115 % del volumen de aceite del transformador de potencia. En esta fosa deberá instalarse una trampa invertida con su tubería y accesorios de acople para evacuar el agua lluvia y esta misma debe acoplarse a las tuberías y/o drenajes de aguas lluvia de la red de la yarda. Esta fosa deberá tener instalado un sistema de tal manera que opere cuando detecte agua y la pueda expulsar hacia afuera y también este mismo dispositivo debe detectar cuando el foso tenga aceite para no expulsarlo hacia afuera, este dispositivo o sistema debe ser automático de tal manera que opere en cualquiera de los dos casos, La fosa deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas del aceite del transformador, es parte del alcance los trabajos de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, suministro e instalación de las tuberías con sus accesorios de acople, suministro e instalación de una parrilla (con una platina con dimensiones no menor a 2"x1/4" con una cuadrícula de 10 x 10							
					M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	cm), la construcción de la parrilla y la malla debe ser galvanizada en caliente, la malla debe colocarse en la parte superior de parrilla con una capa de grava colocada sobre la rejilla, incluir el botado de material sobrante, limpieza en sitio, en el alcance de estas obras se debe incluir la base de concreto de los soportes de apoyo para la tubería de acople al transformador de potencia y al Sistema a la Prevención Contra la explosión y al Incendio, además incluir en las obras de construcción de una base y una pared de concreto alrededor del sistema de inyección de N2, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de este equipo.							
7.3	Fundación Base Para Transformador de Corriente	230kV	c/u	39	L			
	por fase				M			
7.5	Fundación Base para Interruptor de Potencia	230kV	c/u	5	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se suministre aparte de la estructura y se requiere de una base de concreto, se debe incluir en la fundición de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.				M			
7.6	Fundación Base para Interruptor de Potencia	138kV	c/u	4	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la caja de mando para el interruptor de potencia se suministre aparte de la estructura y se requiere de una base de concreto, se debe incluir en la fundición				M			



A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	de la base del interruptor completo, solicitado en este ítem.							
7.7	Fundación Base para Seccionador Tripolar	230kV	c/u	13	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de la base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.8	Fundación Base para Seccionador Tripolar	138kV	c/u	10	L			
	Incluir las tres fases, si se diera el caso que la seccionadora a suministrar se requiere de una base de concreto para la estructura de soporte para la caja de mando, se debe incluir en la fundición de base de la seccionadora completa, solicitada en este ítem.				M			
7.9	Fundación Base para Soporte de barra por fase	230kV	c/u	9	L			
					M			
7.10	Fundación Base para Soporte de barra por fase	138kV	c/u	18	L			
					M			
7.11	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo por fase	230kV	c/u	11	L			
					M			
7.12	Fundación Base Transformador Potencial Capacitivo por fase	138kV	c/u	8	L			
					M			



26. Página 109

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Se adiciona el siguiente Ítem No. 17.18:

A. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN PEDRO SULA SUR (SPSS), 230/138 KV, 150 MVA								
II. LISTADO DE OBRA CIVIL								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
17.18	Muro de concreto contrafuego para los Transformadores de Potencia 230/138kV de 150MVA		c/u	1	L			
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El muro debe ser de concreto armado, las dimensiones del muro deben sobrepasar por al menos 1 m. la altura y el ancho (en ambos extremos) de los transformadores de potencia a suministrar, completamente montados; el muro deberá ser construida de concreto armado que soporte las altas temperaturas de un incendio de aceite aislante del transformador (deben usarse recomendaciones o normativas NFPA, en el alcance de las obras se debe incluir las labores de excavación, encofrado, armado de hierro, fundación, relleno de material selecto compactado, botado de material sobrante, limpieza en sitio, incluir todos los materiales y accesorios para la construcción del muro, el contratista debe presentar la ingeniería y memoria de cálculo relacionado con el diseño del muro contrafuego.				M			



27. Página 118

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
2.1	Transformador de Corriente MR. de 600-1200/5-5-5 Amp.	230 kV	c/u	12	L			
	Los Transformadores de Corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelación (MR) de 1000-2000/5-5-5-5A (1Medición, 3 Protección) con una Clase de Precisión de 0.2 y un Burden de (5P20, 5P20, 5P20; VA: 15, 30, 30, 30).				M			

Debe leerse:

B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
2.1	Transformador de Corriente MR. De 1000-2000/5-5-5-5 Amp.	230 kV	c/u	12	L			
	Los Transformadores de Corriente deben ser tipo estación, Tipo dona Multirrelación (MR) de 1000-2000/5-5-5-5A (1Medición, 3 Protección) con una Clase de Precisión de 0.2 y un Burden de (5P20, 5P20, 5P20; VA: 15, 30, 30, 30).				M			



28. Página 128

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:

B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
14.2	Gabinete de protección y control completo Para Protección de Barra "A" y "B" para la bahía en 230kV.		c/u	1	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Diferencial de Barra debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termo-magnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			

Debe leerse:



B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
14.2	Gabinete de protección y control completo Para Protección de Barra "A" y "B" para la bahía en 230kV.		c/u	0	L			
	El Gabinete de protección y control completo Para Diferencial de Barra debe suministrarse e instalarse sin limitarse a lo siguiente: Un (1) Gabinete tipo Swing Rack acceso frontal y posterior, Dos (2) Protecciones Diferenciales para Barra, Anunciador de alarmas, Relevador de disparo y bloqueo sostenido, indicadores, perillas de control, anunciadores, botoneras, luces indicadoras, Block de Pruebas, Peinetas de Pruebas, Switch, Tablillas, fusibles, termomagnéticos, Resistencias Calefactoras, Alumbrado, Tomas de fuerza, alambrado, y todos aquellos materiales y dispositivos misceláneos, para su instalación y operación adecuada.				M			

29. Página 128

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA								
I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
15	Cables de control							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico de la nueva bahía en 230kV, y reconexionado de los equipos requeridos de la bahía en 230kV actual, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el							



B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	equipo de control, medición, comunicación, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna a instalarse en la sala de control Actual, incluir como parte del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, incluir obras civiles, ductos y caja de inspección para el conexionado para los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control actual y en la sala control de la EPRy todos los demás equipos requeridos deberá ser cableado y puesta en marcha y pruebas. Nota: Para el conexionado comunicación, control medición, auxiliar y scada, entre las dos salas de control entre la ENEE(futura) y la actual de la EPR, incluir suministro y obras de tubería tipo EMT, accesorios de acople y sujeción, cajas de registro de concreto de 0.90ms x 0.90ms de profundidad media, tapadera y otros requeridos, sin embargo la profundidad y el detalle de las cajas serán definida por el contratista y la supervisión del proyecto, la distancia entre las dos salas de control se puede verificar en el plano de planta de disposición de equipo incluido en la sección de anexos.							

Debe leerse:

B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
15	Cables de control							
	Incluir sin limitarse a lo siguiente: El conexionado o cableado de todo el equipo electromecánico de la nueva bahía en 230kV, y reconexionado de los equipos requeridos de la bahía en 230kV actual, cableado desde la yarda hasta la sala de control donde incluirá todo el equipo de control, medición, comunicación, tableros en la sala de control, sistema scada, cargador de batería, tableros de Corriente Directa y de Corriente Alterna a instalarse en la sala de control Actual, incluir como parte							



B. AMPLIACION SUBESTACIÓN SAN BUENAVENTURA (SBV), 230/138 KV, 150 MVA

I. LISTADO DE EQUIPO ELECTROMECAÁNICO

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	<p>del alcance el suministro e instalación de los interruptores termo-magnéticos requeridos en los tableros nuevos para aquellas señales requeridas de los tableros existentes ubicados en los diferentes ambiente en la sala de control actual, incluir también todos sus accesorios de sujeción, tubería EMT rígida y flexible tipo BX, conectores, abrazaderas y cableado para el conexionado entre los tableros nuevos a los actuales, incluir obras civiles, ductos y caja de inspección para el conexionado para los tableros ubicados en los demás ambientes dentro de la sala de control actual y en la sala control de la EPRy todos los demás equipos requeridos deberá ser cableado y puesta en marcha y pruebas. Nota: Para el conexionado comunicación, control medición, auxiliar y scada, entre las dos salas de control entre la ENEE(futura) y la actual de la EPR, incluir suministro y obras de tubería tipo EMT, accesorios de acople y sujeción, cajas de registro de concreto de 0.90ms x 0.90ms de profundidad media, tapadera y otros requeridos, sin embargo la profundidad y el detalle de las cajas serán definida por el contratista y la supervisión del proyecto, la distancia entre las dos salas de control se puede verificar en el plano de planta de disposición de equipo incluido en la sección de anexos.</p> <p>Además del alcance indicado para la bahía nueva en 230kV, el contratista debe incluir todo el suministro de material para el conexionado del campo nuevo (bahía en 230kV) relacionado con las protecciones de barras nuevas a los relés existentes ubicados en los PC&M en la sala de mando actual, incluir todas las obras requeridas para el conexionado, cable de cobre, cable de F.O., Ethernet, u otro tipo de cable requerido para la instalación y operación adecuada, el conexionado debe ser enductado si está expuesto fuera de la canaleta de control, incluir obras civiles en caso de requerirlas, incluir conectores según conductor para la conexión de los equipos, considerar para el conexionado el suministro e instalación tomacorriente de fuerza para la alimentación de A.C y D.C., termo-magnéticos, marquillas y otros insumos requerido para integrar las señales de la nueva barra a la existente.</p> <p>Además de lo anterior, el contratista debe incluir en su oferta todas el conexionado y/o señales requeridas de los equipos de medición de las bahías actuales en 230kV a los PC&M nuevos.</p>							



30. Páginas 139, 140 y 141

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
1	Transformador de Potencia							
1.4	Termómetro de devanado		c/u	1	M			
1.5	Termómetro de aceite		c/u	1	M			
1.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	4	M			
1.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	1	M			
1.8	Motor para ventiladora de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	2	M			
1.9	Transformador de corriente (1 de cada tipo y clase utilizado en el transformador)		Global	1	M			
1.11	Relé de Flujo o Relé de Presión del OLTC (Lo que Aplique)		c/u	1	M			
1.14	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			
1.15	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	1	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
1.17	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	1	M			
1.18	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	1	M			
1.19	Contador de operaciones del OLTC		c/u	1	M			
1.26	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	1	M			
1.27	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	1	M			
1.28	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	1	M			

Debe leerse:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	NOTA: Todos los repuestos deben suministrarse en embalajes metálicos o de madera curada para una vida útil de al menos 10 años para ser almacenados bajo techo. Los embalajes de partes (que no sean boquillas) deben agruparse en cajas de madera o metálicas (las necesarias) con dimensiones no mayores a 1.2 m de largo, 0.7 m de ancho, 0.7 m de alto. Los repuestos							



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)

I. LISTADO DE REPUESTOS

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	frágiles o con partes frágiles deben agruparse entre sí y a la vez deben estar protegidos por las cajas en que las entrega el fabricante. Las boquillas para alta tensión, deben ser entregadas en embalajes individuales de acuerdo con su longitud. Las boquillas para media tensión, pueden agruparse hasta 3 por embalaje.							
1	Transformador de Potencia							
1.4	Termómetro de devanado		c/u	3	M			
1.5	Termómetro de aceite		c/u	3	M			
1.6	Silica-gel para los dispositivos deshidratadores (indicador naranja, presentación de 25 libras)		c/u	6	M			
1.7	juego completo de empaquetaduras, clasificadas		Global	2	M			
1.8	Ventilador de igual capacidad, dimensiones con mismas características a los ventiladores del transformador de potencia a suministrar por el proyecto,		c/u	4	M			
1.9	Transformadores de corriente para medición de temp. por imagen térmica y para paralelismo (1 de cada tipo) Un juego por transformador		Global	2	M			
1.11	Relé de Flujo para el OLTC (si Aplica)		c/u	2	M			
1.14	Nivel de aceite del conservador de cuba principal (con flote y contactos incluidos)		Global	2	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
1.15	Nivel de aceite del conservador del OLTC (con flote y contactos incluidos)		Global	2	M			
1.17	Dispositivo de regulación de voltaje completo (relé 90)		c/u	2	M			
1.18	Microswitches del mando del OLTC (todos los que utiliza el mando del OLTC)		Global	2	M			
1.19	Contador de operaciones del OLTC		c/u	2	M			
1.26	Diafragma para cada tipo de los dispositivos de alivio de presión, si usa diafragma		Global	0	M			
1.27	Reemplazo de la copa de aceite y del cilindro de aceite, (si aplica), del dispositivo deshidratador		Global	0	M			
1.28	Conector de cada tipo utilizado en los terminales del transformador		Global	2	M			

31. Página 141

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Se adicionan los siguientes Ítems 1.29, 1.30, 1.31, 1.32, 1.33, 1.34, 1.35 y 1.36:



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
1.29	Relé de Presión Súbita (beta) del OLTC (Si aplica)		c/u	2	M			
1.30	Deshidratador a base de sílica igual al suministrado para el OLTC.		c/u	2	M			
1.31	Empaque para puerta de gabinete de control del OLTC		c/u	2	M			
1.32	Empaque de la tapadera principal del OLTC		c/u	2	M			
1.33	Dispositivo de acumulación gases y purga de buchholz		c/u	2	M			
1.34	Si el visor del gabinete del OLTC es de acrílico o policarbonato, debe incluirse uno de repuesto por transformador.		c/u	2	M			
1.35	Deshidratador a base de sílica igual al suministrado para el tanque principal.		c/u	2	M			
1.36	Boquilla de aterrizaje del núcleo. Con su empaquetadura.		c/u	1	M			

32. Página 144

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Donde se lee:



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
4	Cuchilla Desconectadora Tripolar en 230kV, para 1200 Amp.							
4.5	Cuchilla Desconectadora Tripolar Completa en 230kV para 1200 Amp.		Global	1	M			
	Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada. Esta cuchilla desconectadora debe ser igual a la suministrada en el proyecto							

Debe leerse:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
4	Cuchilla Desconectadora Tripolar en 230kV, para 2000 Amp.							
4.5	Cuchilla Desconectadora Tripolar con puesta a tierra para 230kV de 2000 amperios. Nota: la Cuchilla desconectadora debe suministrarse completa con su gabinete de mando, estructura de soporte metálica, conectores de expansión de aluminio, pernos de anclaje y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada. Esta cuchilla		Global	2	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	desconectadora debe ser igual a la suministrada en el proyecto							

33. Página 146

Sección IV. Formularios de Licitación
Lista de Cantidades

Donde se lee:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
6	Transformadores de Medida							
6.2	Transformador de Corriente 1200-600/5-5-5A (1 Medición, 2 de Protección) de 0.3B2.0, C-400 en 230kV; Nota: Para este lote suministrar tres transformadores de corriente completo, una caja centralizadora para el conexionado, estructura de soporte metálica para cada T.C, conectores de expansión de aluminio para cada T.C, pernos de anclaje por T.C. y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.		Global	2	M			



Debe leerse:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
6	Transformadores de Medida							
6.2	Transformador de Corriente 1200-600/5-5-5A (1 Medición, 2 de Protección) de 0.3B2.0, C-400 en 230kV; Nota: juego de tres transformadores de corriente completo, una caja centralizadora para el conexionado, estructura de soporte metálica para cada T.C, conectores de expansión de aluminio para cada T.C, pernos de anclaje por T.C. y demás accesorios requeridos para su instalación adecuada.		Global	1	M			

34. Página 146

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Se adiciona el siguiente Ítem No.6.5:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
6	Transformadores de Medida							
6.5	Juego de transformadores de Corriente deben ser tipo estación, Multirrelacion (MR)		Global	1	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	de 1000-2000/5-5-5-5A (1Medición, 3 Protección) con una Clase de Precisión de 0.2 y un Burden de (5P20, 5P20, 5P20; VA: 15, 30, 30, 30), incluir sus conectores de aluminio para cada T.C., Incluir una caja de conexiones, todo este equipo debe ser iguala a los instalados en la Subestación de San Buenaventura.							

35. Páginas 147 y 148

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Donde se lee:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
9	Lote de repuesto Para el Sistema Integrado de Control Protección Monitoreo para Subestación Eléctrica y equipo de comunicaciones							
9.1	Un (1) Módulo de Proceso CPU		Global	1	M			
9.2	Una (1) Fuente de voltaje de 125 Vdc para alimentación de Concentrador de Datos		Global	1	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
9.3	Dos (2) Tarjetas de comunicaciones para manejo de al menos 4 puertos RS232 (configurables).		Global	1	M			
9.4	Dos (2) Tarjetas de comunicaciones para manejo de al menos 4 puertos RS485 (configurable).		Global	1	M			
9.5	Dos (2) Tarjeta para 2 puertos Ethernet 10/100.		Global	1	M			
9.6	Una Tarjeta de entradas digitales.		Global	1	M			
9.7	Una Tarjeta de entradas analógicas.		Global	1	M			
9.8	Una Tarjeta para entrada Irig-B		Global	1	M			
9.9	Un (1) GPS con sus accesorios		Global	1	M			
9.10	Dos (2) Antenas para GPS		Global	1	M			
9.12	Dos Switches capa 3 con 16 puertos RJ 45 y 8 F.O con terminales tal como las de los equipos instalados en el proyecto.		Global	1	M			
9.13	Un Switch capa 2 como el instalado en el proyecto		Global	1	M			
9.14	Un MCAD (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto.		Global	1	M			

Debe leerse:



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
9	Lote de repuesto Para el Sistema Integrado de Control Protección Monitoreo para Subestación Eléctrica y equipo de comunicaciones							
9.1	Módulo de Proceso CPU		Global	3	M			
9.2	Fuente de voltaje de 125 Vdc para alimentación de Concentrador de Datos		Global	3	M			
9.3	Tarjetas de comunicaciones para manejo de al menos 4 puertos RS232 (configurables).		Global	3	M			
9.4	Tarjetas de comunicaciones para manejo de al menos 4 puertos RS485 (configurable).		Global	3	M			
9.5	Tarjeta para 2 puertos Ethernet 10/100.		Global	3	M			
9.6	Tarjeta de entradas digitales.		Global	3	M			
9.7	Tarjeta de entradas analógicas.		Global	3	M			
9.8	Tarjeta para entrada Irig-B		Global	3	M			
9.9	GPS con sus accesorios		Global	3	M			
9.10	Antenas para GPS		Global	4	M			
9.12	Switch capa 3 con 16 puertos RJ 45 y 8 F.O con terminales tal como las de los equipos instalados en el proyecto, referencia IKS-G6824 SERIES, Moxa.		Global	3	M			
9.13	Switch capa 2 como el instalado en el proyecto, referencia SEL2730M		Global	3	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
9.14	MCAD (Unidad de Control de Bahía) tal como los instalados en el proyecto.		Global	3	M			

36. Página 148

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Se adiciona los siguientes Ítems 9.15, 9.16, 9.17, 9.18, 9.19, 9.20, 9.21 y 9.22:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
9	Lote de repuesto Para el Sistema Integrado de Control Protección Monitoreo para Subestación Eléctrica y equipo de comunicaciones							
9.15	Gateway para ciberseguridad, referencia SEL3620		C/U	3	M			
9.16	Servidor de puertos Seriales de 16 puertos, referencia SEL3610		C/U	3	M			
9.17	HMI completa según a suministrar en proyecto.		C/U	1	M			
9.18	Caja de Cable Red Blindado para Exterior FTP de 1000 pies. referencia Toughcable Pro Ubiquiti		C/U	5	M			
9.19	Kit combinado multímetro digital industrial, referencia Fluke 87V / E2		C/U	2	M			
9.20	Computadora de uso rudo, referencia Laptop DELL Latitud 5414, con las siguientes características:		C/U	2	M			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
	a. Processor Intel® Core™ i5-6300U Processor (3M Cache, 2.40 GHz) without Security Bundle b. Windows 10 Pro 64bit English, Spanish, Microsoft Office c. Microsoft® Office Professional 2019 d. Memory 8GB 2x4GB DDR4 2133Mhz Memory e. Hard Drive 256GB Mobility Solid State Drive, Encrypted f. 9-cell (87Wh) 3 Year Limited Hardware Warranty Lithium Ion Battery g. Additional RJ45, Serial							
9.21	Convertidor RS 232/RS485, referencia B&B 485SD9TB		C/U	10	M			
9.22	Convertidor RS 232/ethernet, referencia SEL-2890		C/U	10	M			

37. Páginas 150 y 151

Sección IV. Formularios de Licitación Lista de Cantidades

Se elimina el Ítem 14.5; que corresponde a lo siguiente:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
14.5	Servidor LINUX, versión más reciente con sistema FOXMAN para gestión de		Global	1				
	• 30 nodos FOX 615 MPLS/TP							
	• 50 nodos FOX 515							
	• 40 Terminales ETL 600 R3/R4							



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)

I. LISTADO DE REPUESTOS

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)

Precio Unitario (US\$)

Precio Total (US\$)

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
	• NSD 570							

38. Página 150

Sección IV. Formularios de Licitación

Lista de Cantidades

Se adicionan los siguientes Ítems 14.5, 14.6, 14.7 y 14.8:

C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)

I. LISTADO DE REPUESTOS

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)

Precio Unitario (US\$)

Precio Total (US\$)

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
						Sub Total	Total	
14.5	<ul style="list-style-type: none">• Enlace de radio completo, 2 Terminales UHF en banda 280-500MHZ UHF con las siguientes características mínimas:• Capacidad de n*64 Kbps, redundante• Capacidad: 512/1024 Kbps acorde a ancho de banda de 25 KHZ• Potencia de salida: 5 watts• Interfaz Ethernet/serial de programación• Interfaces de usuario: Ethernet (VLANS), 2 canales de audio a 4		Global	1				



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)

I. LISTADO DE REPUESTOS

M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)

Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.	Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
					Sub Total	Total	
	<p>hilos (ADPCM @ 16 Kbps/32 kbps), 2 puertos de voz FXO en SBV, 2 puertos de voz en Los Picachos (Cajón)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espaciamiento entre TX/RX: 5 MHZ • Sensibilidad del receptor: -90 dBm (acorde a capacidad de transmisión digital del link) • Rango de temperatura de operación: -30 a 65°C • Fuente de alimentación: 24/48 Vcc a partir de 125 Vcc en SE San Buena Ventura y 24 VDC en Los Picachos (incluir cargador y banco de baterías tipo estacionario de 24 Vcc), Este equipo será instalado por ENEE. • Tipo de conector de radio: N Estabilidad de frecuencia: 2.5 ppm o especificación del fabricante. • Sistema de corrección de errores • Para funcionar con B.E.R.: 10E-6 • Sistema de alimentación redundante • Puerto de gestión de programación tipo Ethernet que permita gestión remota de terminal opuesto. • Módulos FXS con generador de timbrado incluido • 2 Antenas YAGI de 9 db's de ganancia • Cable coaxial tipo heliax de ½": SE SBV: 200 metros, Picachos: 100 metros • Puesta en servicio y prueba de canales de voz a 4 hilos y conectividad Ethernet y segmentación de VLANS 						
14.6	Suministro de láser MPLS, SFPS GBETHH, alcance para 80km		C/U	2			
14.7	Suministro de láser MPLS, SFPS GBETHH, alcance para 40km		C/U	6			



C. REPUESTOS PARA AMBAS SUBESTACIONES (SBV Y SPSS)								
I. LISTADO DE REPUESTOS								
M=(MATERIAL Y/O EQUIPO + TRASLADO) L= (LABOR + TRASLADO)						Precio Unitario (US\$)		Precio Total (US\$)
Ítem	Descripción	kV	Unid.	Cant.		Sub Total	Total	
14.8	Suministro de laser MPLS, SFPS GBETH, Short Haul (20km)		C/U	2				
	Nota: Estos láseres deben ser compatible con el equipo existente (ABB), instalados en las Subestaciones de este proyecto.							

39. Página 275

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Transformadores de Potencia 230/138kv 150MVA,

Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, Sistema Prevención Contra El Incendio y Pararrayos.

Se adiciona después del segundo párrafo que se indica en el Numeral 5. **Envío y Embalaje, Transformador; lo siguiente:**

Debe instalarse al menos un (1) registrador redundante como respaldo en caso de falla de uno de ellos. Cada registrador deberá tener suficiente disponibilidad de energía para registrar datos durante al menos tres (3) meses, cubriendo el tiempo desde su salida de la fábrica, hasta el momento de ponerlo en su base definitiva. Los registradores deberán ser del tipo electrónico, con registro de amplitud desde 0 a 10 g. como mínimo, y la frecuencia (o duración). El tiempo de cada registrador debe sincronizarse con la fecha y hora locales de la fábrica. Los registradores deben instalarse de tal forma que para leer los datos no debe ser necesario desmontarlos de su base de fijación, pero deben estar protegidos contra golpes durante la carga/descarga y el recorrido. Su localización debe ser a lo largo del eje longitudinal y cerca de la altura del centro de gravedad. Evite registrar los movimientos del aparato al ser instalado en su base de fijación.

Los valores de referencia para determinar si durante el transporte y maniobras de carga/descarga se dieron aceleraciones de riesgo, serán los siguientes:

Dirección	Valor límite
Vertical	2 g.
Longitudinal	3 g.
Transversal o lateral	2 g.

IEEE C57.93-2007



donde Longitudinal se refiere a la dirección a lo largo del eje mayor del transformador.

En el formulario de Características Técnicas Garantizadas que el fabricante de completar, deberá indicar sus valores límites. Indicando porqué son menores o mayores que los de la Tabla anterior, si acaso fueran diferentes. Si por algún error del fabricante (batería descargada, por ejemplo), o por mal manejo del transformador en las maniobras de carga/descarga, o durante el tiempo de transporte, no se registran todos los datos durante el período especificado antes, o se perdiera la información de ambos registradores, será necesario analizar las posibilidades de evaluación de la condición interna del transformador combinando: i) una inspección interna para la que el fabricante indicará los puntos a verificar y cuál sería la evidencia visual de que no hay indicación de desplazamientos de partes visibles; ii) resultados de pruebas y mediciones comparando con mediciones en fábrica, entre estas SFRA y corriente de excitación, entre otras; iii) otras indicaciones del fabricante. Con relación a i), si alguna de las verificaciones parece indicar un posible daño interno, el transformador deberá ser retornado a fábrica para una inspección más detallada y probable reparación, más la repetición de las pruebas que deberán ser acordadas previamente con ENEE; la inspección detallada y las pruebas serán atestiguadas por dos (2) representantes de ENEE, cuyos viáticos y otros gastos de viaje correrán a cuenta del contratista del proyecto, con las mismas condiciones indicadas para las pruebas en fábrica normales (FAT). Con relación a ii), la aceptabilidad de los resultados será evaluada en conjunto ENEE y fabricante, y de acordarse que no indican un daño evidente, el fabricante ampliará su garantía de calidad a un período de 5 años y el transformador podrá ser aceptado por ENEE.

El registro de mayor impacto o aceleración a considerar como el ocurrido, será el mayor en cualquiera de los registradores.

Si ENEE lo considera necesario, para dilucidar cualquier aspecto de lo referido anteriormente, el Contratista sufragará los costos de contratar un perito con evidentes calificaciones técnicas en el campo de transformadores de potencia, para que asesore a ENEE en los puntos i), ii) y iii) referidos.

El Suministrador deberá contar con instrucciones escritas del fabricante y el software respectivo para la manipulación de los registradores, de las cuales proveerá copia a ENEE, previo al control de los dispositivos.

40. Página 276

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Transformadores de Potencia 230/138kv 150MVA,

Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, Sistema Prevención Contra El Incendio y Pararrayos.

Se elimina el siguiente párrafo que se indica en el Numeral 5. Envío y Embalaje, Transformador:

IMPORTANTE: *El Suministrador deberá contar con instrucciones escritas del fabricante y el software respectivo para la manipulación de los registradores, de las cuales proveerá copia a ENEE, previo al control de los dispositivos. Si por mal manejo, el registrador es inhabilitado para el trayecto Puerto de entrada-Sitio final, el transporte del transformador deberá suspenderse hasta corregir el problema en forma confiable. De no ser así, será obligada una inspección interna detallada del transformador por parte de un técnico del fabricante, bajo la responsabilidad y a cargo del Suministrador.*



41. Página 277

Sección VI. Requisitos de las Obras

**Especificaciones Técnicas de Transformadores de Potencia 230/138kv 150MVA,
Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, Sistema Prevención Contra El Incendio y Pararrayos.**

En el apartado: Aceite aislante; se adiciona un tercer párrafo, siguiente:

- Con relación al suministro del aceite de los transformadores de potencia, si los recipientes de envío no fueran retornables al vendedor del aceite, el contratista dejará 30 barriles o 10 KTS (lo que aplique) para uso de ENEE. El resto podrá desecharlos en forma ambientalmente aceptable, a través de una empresa con certificación para tal disposición final, o podrá reciclarlos, previa limpieza ambiental y sanitariamente aceptable, a través de una empresa con certificación para tal fin. En cualquiera de los casos, se deberá presentar a la supervisión del proyecto la propuesta a utilizar y las certificaciones de la empresa a cargo; la supervisión del proyecto, en consulta con la supervisión ambiental de ENEE, revisará la propuesta y dará su opinión. El contratista solo procederá si se autoriza la propuesta.

El aceite de repuesto será entregado en los recipientes provisto por el suplidor.

42. Página 279

Sección VI. Requisitos de las Obras

**Especificaciones Técnicas de Transformadores de Potencia 230/138kv 150MVA,
Sistema Inteligente de Monitoreo en Línea, Sistema Prevención Contra El Incendio y Pararrayos.**

En el cuarto párrafo, cuarto renglón; de la página 279:

Donde se lee:

“... los 10 días calendario...”

Debe leerse:

“...los 30 días calendario...”.

43. Páginas 546 a la 568

Sección VI. Requisitos de las Obras

Requerimientos Técnicos de Sistema Integrado de Protección, Control y Monitoreo para Subestaciones Eléctricas.

Se elimina toda la Sección 12. Especificaciones Técnicas de Sistema Integrado de Protección, Control y Monitoreo, y en su sustitución se adiciona lo siguiente:



SECCION 12.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SISTEMA INTEGRADO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MONITOREO



I. ALCANCE

Estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de diseño, suministro, instalación, traslado en sitio, pruebas en fábrica, pruebas en sitio del proyecto, repuestos, software, licencias, cursos y puesta en servicio.

El contratista debe considerar en su oferta todo lo indicado en la lista de cantidades, Numeral I. “Listado de Equipo Electromecánico” en el Ítem 21 SE San Pedro Sur, en el ítem 17 San Buenaventura, ítem 9 del lote de repuesto para el Sistema Integrado de Control, y todo lo indicado en estas especificaciones técnicas.

El Sistema Integrado de Control para la SE San Pedro Sula Sur debe ser instalado en la sala de control actual de la Subestación, y el Sistema Integrado de Control para la SE San Buenaventura será instalado en la sala de control nueva, se debe considerar el suministro, cableado, materiales, insumos, herrajes, conectores, terminales, obras civiles y prueba de este equipo en cada una de las subestaciones.

Toda la información técnica deberá estar acompañada con la Oferta, se deberán presentar diagramas, cálculos, reportes de prueba y otra literatura pertinente. Después de la adjudicación del Contrato, el Contratista o Suministrador deberá proveer (3) copias, con las modificaciones y/o adiciones que ENEE requiera, sin costo adicional. Toda la información técnica deberá llevar el nombre y logo del fabricante y de la ENEE, así como las fechas de emisión.

1. Subestación San Buena Ventura:

- a. No se realizará la integración de cada elemento IED existente en la subestación a los equipos proyectados.
- b. Se integrará a la HMI proyectada un mapa de datos general de todos los elementos asociados a los existentes, para su visualización y control.
- c. La base de datos a integrar a HMI proyectada será suministrado por el cliente en protocolo de comunicación DNP3.0 a través de una interface Ethernet cobre o óptico.
- d. La base de datos a integrar en HMI proyectada será configurada en equipo concentrador de datos existente por el contratista.
- e. El contratista que suministrar todo lo requerido (materiales y equipos ópticos desde la sala de control proyectada hasta la existente) para lograr la comunicación óptima con el concentrador (ELITEL5000 o SEL1102) existente.
- f. El contratista tendrá que configurar y probar una base de datos (señalización, control y medición) de los elementos proyectados que será integrado a concentrador de datos existente para la supervisión en sistema de control existente.



2. Subestación San Pedro Sula Sur.

- a. Suministrar los equipos necesarios (por server, switch administrable capa 2, convertidor serie/fibra) para que cada IED de protección, medición control existente sea integrado a los equipos proyectados y sea a través de estos concentradores de datos proyectados que se logre la comunicación con HMI y equipos en las instalaciones del Operador Del Sistema (ODS).
- b. Todas las configuraciones necesarias (parámetros de comunicación, variables wordbit otros) en los EIDs existentes serán responsabilidad del contratista.
- c. Las variables a integrar a los concentradores de datos proyectados serán definidas por la ENEE.
- d. Todos los equipos de protección existentes son equipos de marca SEL y equipo de medición ION8600 o ION8650, control NUCLEO ELITEL5000 que no cuentan con interface Ethernet.
- e. El contratista realizara las obras necesarias para lograr la correcta comunicación con cada elemento IED solicitado por el cliente.
- f. El contratista realizara las pruebas correspondientes a cada una de las variables definidas por el cliente, esto para asegurar la correcta señalización (estados, alarmas protecciones otras), control (abrir, cerrar, habilitar, deshabilitar, bloquear, desbloquear otros) y medición (parámetros instantáneos) tanto en HMI como en ODS.
- g. Estas pruebas serán supervisadas y acompañadas por personal del cliente.

En resumen:

San Buena ventura se tratará de dos sistemas de control aislados que solo tendrán comunicación a través de los concentradores de datos y ambos suministrarán una base de datos para la supervisión de ambos.

San Pedro Sula, el actual concentrador de datos será reemplazado por el concentrador principal y respaldo proyectado y estos recogerán la información directamente de los IEDs los cuales serán comunicados y/o configurados por el oferente para obtener las variables y este tiene que realizar las pruebas de cada una de las variables solicitadas por el cliente.

Para cada subestación el oferente debe incluir en el costo de su oferta, todas aquellas obras requeridas para el conexionado, cableado, enductado, obras civiles, conectores para la conexión



de los cables de control, F.O., Ethernet, cableado de comunicación, cable de fuerza para la alimentación de A.C y D.C., tomas de fuerza, termo-magnéticos, marquillas y otros insumos requerido para integrar todas las señales del nuevo equipo existente al nuevo.

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA AUTOMATIZADO PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

1. Generalidades de Sistema Automatizado de Subestación (SAS)

Estructura del sistema de control y protección.

La subestación desde el punto de vista del control estará dividida en tres niveles:

1. Nivel 0, estará constituido por los dispositivos en yarda tales como interruptores, transformador de potencia, seccionadoras, transformadores de potencial, corriente y todo aquel dispositivo requerido en la yarda (fuera del alcance de este estándar).
2. Nivel 1, estará constituido por los controladores de bahía, sus interfaces humano-máquina y todos los elementos que se utilizan para hacer el control, protección y medición en la subestación.
3. Nivel 2, será a través del cual se realizan las tareas de supervisión, maniobra, control local y supervisión remota desde el Centro Nacional de Despacho.

En la figura 1 se puede apreciar los tres niveles en una subestación. A partir de esta clasificación, se hace énfasis en que este estándar considera los CDB, las IHM y las comunicaciones entre el nivel 1 y el nivel 2; junto a la totalidad del nivel 2. Para el rendimiento óptimo del sistema de comunicaciones, se deben tomar en cuenta los criterios expuestos a continuación.

Disponibilidad.

Es indispensable que el sistema cumpla el requisito de ser altamente disponible, dentro de la subestación y hacia el sistema SCADA. Una alta disponibilidad se describe como un tiempo medio entre fallas igual o mayor a un año. Tanto los dispositivos que conformen el SAS como la red interna, deben cotizarse y configurarse de manera que se cumpla con este criterio.

Interoperabilidad.

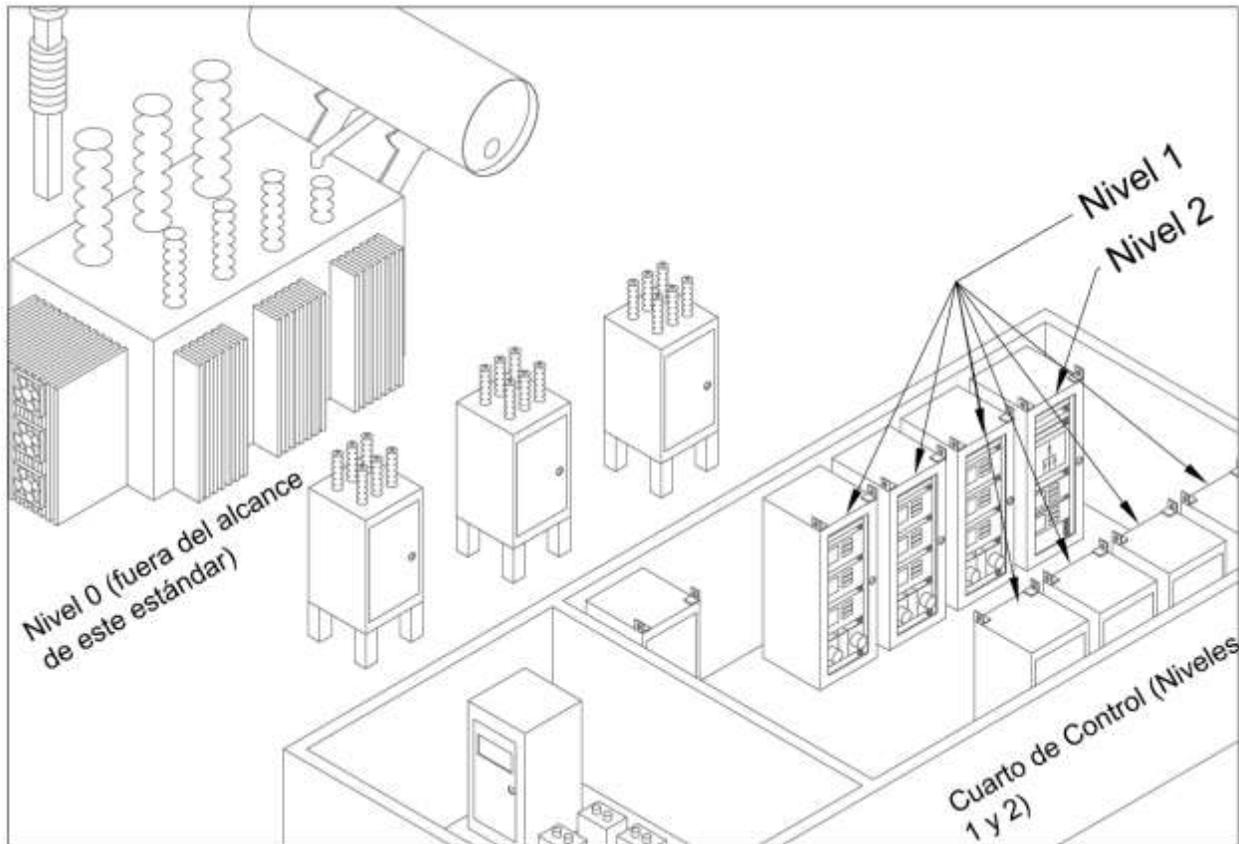


Figura 1. Niveles de subestación.

Es indispensable que los dispositivos que conformen el SAS (Sistema Automatizado de Subestación) de cualquier subestación posean la capacidad de compartir información entre sí, y hacia sus respectivos maestros.

Los dispositivos de nivel superior que se comuniquen con los dispositivos de nivel inferior deben ser capaces de transmitir información entre sí, sin la necesidad de convertidores ni medios físicos que añadan puntos de falla a las comunicaciones dentro del SAS. Por tanto, la interoperabilidad no solo se limita a que los dispositivos compartan información en protocolos compatibles entre sí, sino, además, a la existencia de puertos físicos compatibles entre sí.

Intercambiabilidad.

Es indispensable que los nuevos dispositivos sean totalmente compatibles con los que se encuentran en operación.



Esta compatibilidad incluye, y no se ve limitada a: Dimensiones físicas, protocolos de comunicación y especificaciones de hardware. En su defecto, se debe demostrar que los nuevos dispositivos sean interoperables con los dispositivos y maestros existentes en el SAS.

Redundancia.

Es importante que las comunicaciones del SAS sean redundantes, es decir, que a través de un canal de comunicaciones los equipos principal y respaldo se comunicarán a nivel superior y solo uno a la vez se comunicará con el sistema de control con los mismos parámetros de comunicación que se hayan definido previamente esto hará que el sistema de control no note el fallo o la intervención en uno de ellos. La redundancia de las comunicaciones es, además, indispensable en los siguientes escenarios:

1. Cuando las instalaciones físicas se encuentren lejos de una unidad de ingeniería que pueda dar mantenimiento y solución de fallas.
2. Cuando las instalaciones están a cargo de enviar información crítica de operación (por ejemplo, las mediciones de los sistemas de generación).

La redundancia de dispositivos de protección y dispositivos de medición, no corresponde al alcance de este documento. No obstante, se requiere que los dispositivos de protección y medición que vayan a formar parte de la subestación dispongan de un canal principal y un canal de respaldo en interface fibra óptica de comunicaciones, cuando esto sea necesario.

Arquitectura de comunicaciones.

La arquitectura de las comunicaciones de los dispositivos en subestación comprende los dispositivos a emplear para el control y supervisión de datos, los dispositivos para las comunicaciones dentro de la subestación, y sus canales de comunicaciones asociados.

Los dispositivos de control, supervisión y comunicaciones que compondrán parte de lo esencial en una subestación varían dependiendo del tipo de subestación.

Como requerimientos generales de la arquitectura, se deberán mantener las comunicaciones entre dispositivos lo más verticales posibles; esto es, que la cantidad de dispositivos intermedios entre un maestro de comunicaciones y sus DEI sea la mínima posible. La verticalidad también aplica para las fuentes de alimentación de los dispositivos, las cuales deberán pasar por la menor cantidad



posible de transductores, transformadores, acopladores o cualquier otro posible punto de falla entre la fuente de alimentación y el dispositivo final.

Protocolos de comunicaciones.

En todas las nuevas subestaciones y ampliación de estas, se requerirá que los dispositivos inteligentes a suministrar (protección, medición, control y otros) utilicen comunicaciones que cumplan con el protocolo IEC-61850. Bajo este estándar, deberán configurarse todos los dispositivos de protección y medición nuevos que se integren al sistema.

En los proyectos de ampliación o modernización de subestación, se podrán configurar dispositivos existentes utilizando protocolos de legado para comunicaciones (DNP3 o Modbus), con la condición de que estos (dispositivos) puedan configurarse en IEC-61850 a futuro; en caso que el proyecto de ampliación o modernización no incluya el cambio de dispositivos de nivel 2.

Protocolos de sincronización.

Tanto en las nuevas subestaciones, como en proyectos de ampliación o modernización, se pedirá que los dispositivos puedan sincronizarse utilizando los protocolos IRIG-B y PTP. Así mismo, se pedirá que los GPS puedan enviar sincronización mediante los dos protocolos descritos.

Estructura de las LAN de subestación

La red LAN de comunicaciones debe ser redundante y asegurar el intercambio de información entre los dispositivos de subestación, así como debe contar con medios de acceso remoto a las configuraciones de los diferentes dispositivos asociados a esta.

La topología de red a usar a nivel de bastidor será estrella, y asegurar una comunicación directa entre dispositivos con el conmutador de bastidor, como se muestra en la figura 2. El canal de respaldo de los dispositivos deberá ir al conmutador de un bastidor vecino.

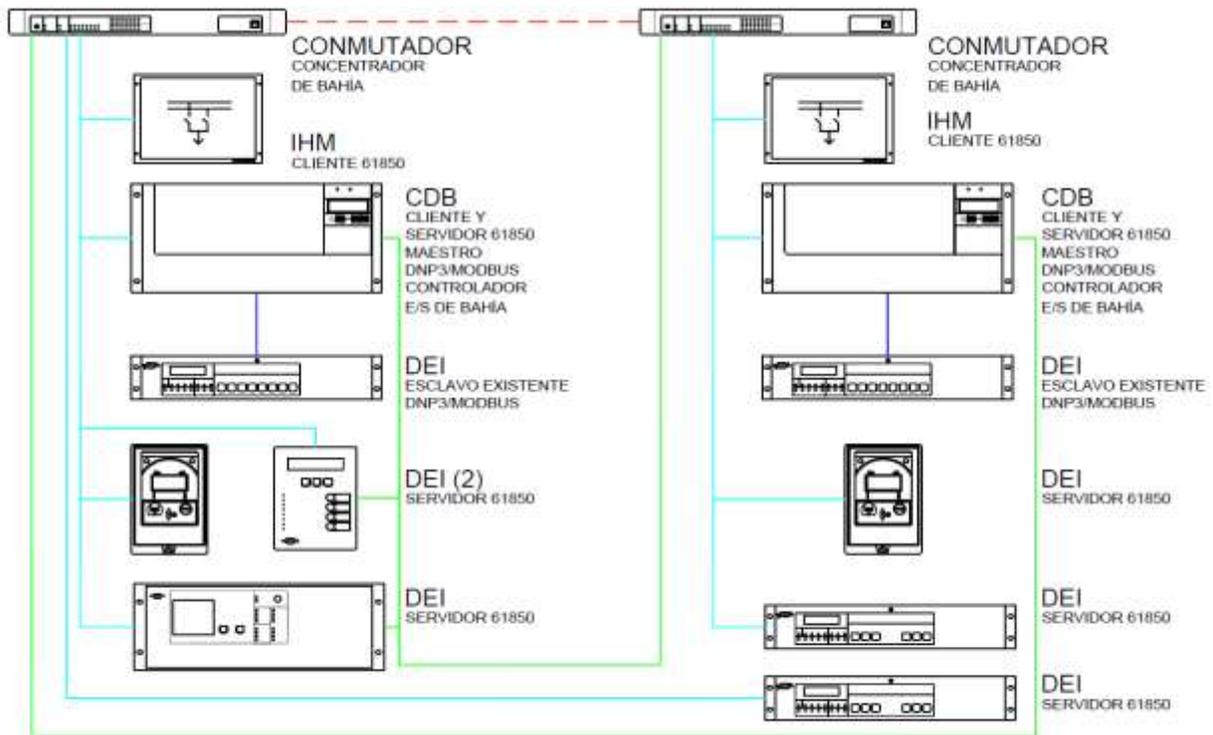


Figura 2. En azul claro, las conexiones ethernet fibra óptica principales; en verde, las conexiones ethernet fibra óptica de respaldo y en azul oscuro, las conexiones mediante protocolos de legado. Nótese que, en caso de que exista un dispositivo de protección principal y uno de respaldo, ambos no pueden ir conectados al mismo conmutador.

Todos los dispositivos de protección o medición, controladores de bahía, concentradores de datos en la subestación e interfaces humano-máquina a integrar al SAS, deberán formar una red de área local. Concentradores serán empleados en caso que haya una cantidad considerable de dispositivos ya instalados, que no cumplan este requisito; caso contrario, dispositivos existentes que no puedan formar parte de una red de área local sin la presencia de convertidores de medios se podrán integrar directamente a un MCAD, ya sea un CDB o una UCS, utilizando protocolos de descritos en 1.6.1.

Para las comunicaciones entre conmutadores, se acepta la topología en anillo. Enlaces adicionales entre conmutadores pueden ser necesarios, para una comunicación con menos retraso de propagación entre, por ejemplo, una protección con otra, en caso que el primero falle en activar sus protecciones asociadas. Además, enlaces redundantes entre conmutadores podrán ser añadidos, como medio para incrementar la disponibilidad total del SAS, como se muestra en la figura 3.

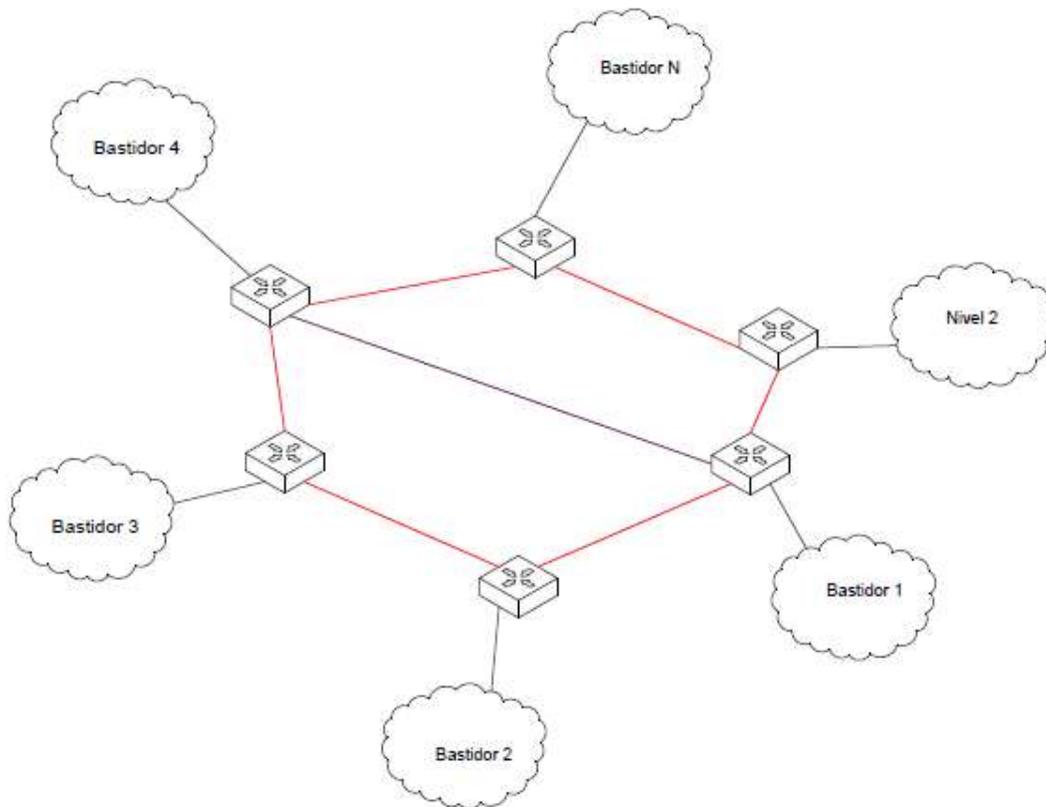


Figura 3. Esquema de conexión entre conmutadores. En rojo: cableado que forma el anillo. En morado: cableado adicional para priorizar tráfico entre bastidores, o funcionar como respaldo.

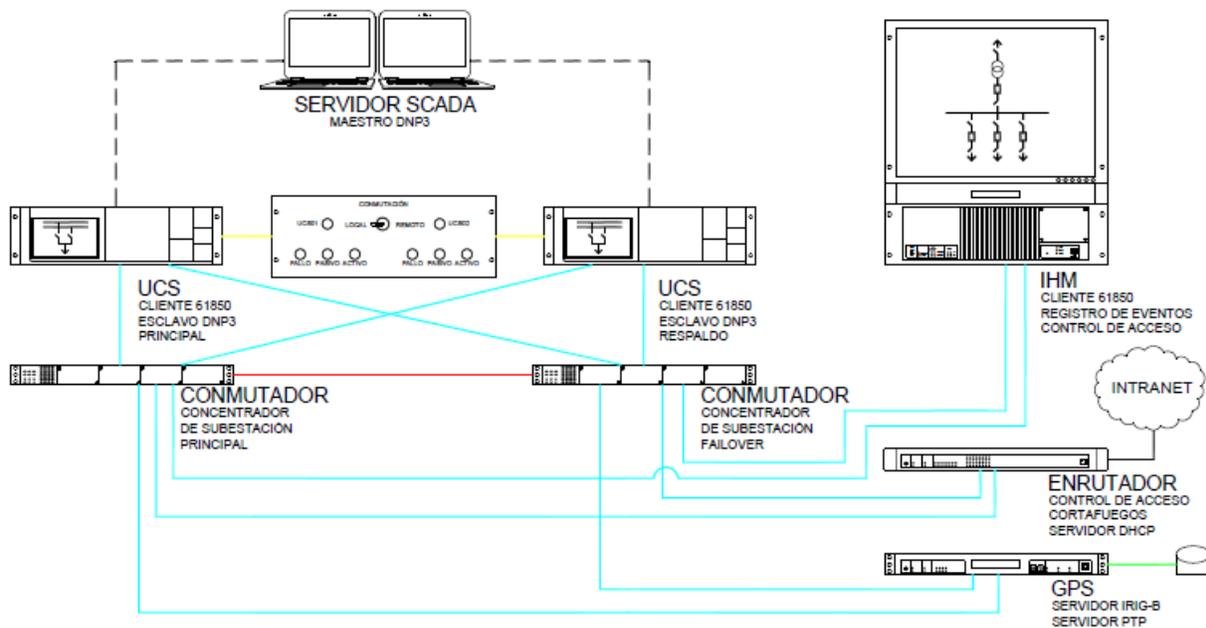


Figura 4. Diagrama de conexiones entre dispositivos de nivel 2.



La comunicación entre los dispositivos de nivel 2 se realizará mediante una topología de malla de alta disponibilidad, como se muestra en la figura 4. De este modo, el sistema completo se vería tal como se puede apreciar en la figura 5.

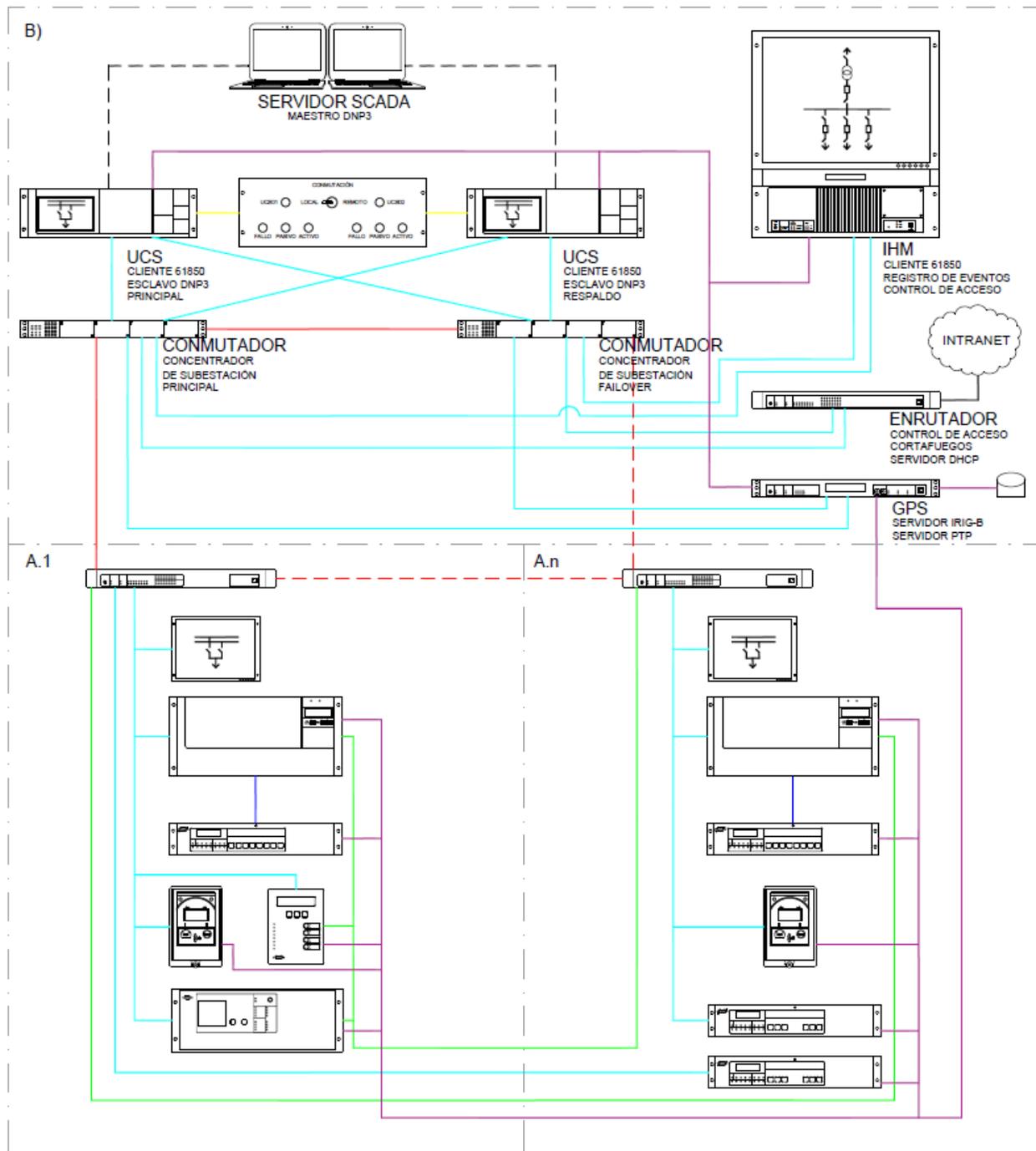


Figura 5. Azul claro: tiradas de medio de comunicación principal. Verde claro: tiradas de medio de comunicación de respaldo. Morado: tiradas de sincronización por IRIG-B. Rojo: tiradas de anillo de comunicaciones. A.1 a A.n representan los diferentes bastidores de nivel 1 que pueden encontrarse en el SAS. B representa el bastidor de nivel 2.



Características de los dispositivos.

En el capítulo 1: “Generalidades”, se especifican los requisitos del SAS como un conjunto. En base a estos, los dispositivos que conformarán parte del SAS tendrán un conjunto de características necesarias o deseables en estos. En general, se requiere que cualquier dispositivo a instalar cumpla con lo siguiente:

1. Su funcionamiento debe ser voltaje de 125 VCC. El uso de adaptadores de voltaje no será permitido; por tanto, no se recomienda usar dispositivos que se alimenten con un voltaje diferente a los descritos.
2. Esté estructuralmente construido para que el aterrizaje del dispositivo no se realice por medio del chasis de este, sino por medio de un conductor designado para esto. Esto puede incluir, sin limitarse a, recubrimiento con pintura dieléctrica, o accesorios de instalación para este fin.
3. Esté construido con especificaciones de grado industrial. Esto incluye, sin limitarse a: soporte a bajas y altas temperaturas, soporte a bajos y altos niveles de humedad relativa no condensable, resistencia al polvo y al agua moderada, resistencia a descargas electroestáticas, la no inclusión de partes de vidrio como parte de su estructura, exceptuando únicamente la construcción de la pantalla, sin incluir su protector, la no inclusión de piezas móviles como ventiladores y discos magnéticos para almacenamiento de información, y, de manera opcional, construcción modular que permita el cambio de piezas de manera rápida.
4. Su interfaz de usuario debe estar en el idioma nativo del cliente, o, en su defecto, en inglés. Además, cualquier documentación de fábrica necesaria para la operación, configuración, instalación y mantenimiento de los dispositivos deberá estar, igualmente, en el idioma nativo del cliente o en inglés.
5. Debe tener un tiempo medio entre fallas elevadas, iguales o superiores a un año. Esta disposición aplica a las fuentes de alimentación de energía eléctrica, y a los medios de comunicación físicos entre dispositivos.



Características particulares para cada dispositivo que conforme parte del SAS se describirán en las siguientes secciones. Los mapas de datos que deberán obtenerse en de acuerdo a las necesidades del cliente.

Módulo de Control y Adquisición de Datos (MCAD).

Los MCAD pueden tener diversas funciones, según se configuren e instalen. Bajo este criterio, existen dos tipos de MCAD: Los controladores de subestación (CDS), también conocidos como Unidades de Control de Subestación (UCS), y los controles de bastidor o bahía (CDB). La diferencia principal entre un tipo y otro es la diferencia de capacidad de procesamiento de información.

Unidad de Control de subestación (UCS).

La Unidad de Control de Subestación se encarga de recolectar la información de controles de bastidor, dispositivos de protección y dispositivos de medición, y enviarla al maestro de comunicaciones en el Centro de Control Remoto. Tiene la función secundaria de enviar la información auxiliar (por ejemplo, estado de voltajes de alimentación) del gabinete de nivel 2 del cuarto de control.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de una UCS:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA), y su estado de control (LOCAL/REMOTO). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer la capacidad de mostrar el estado de las comunicaciones con los dispositivos de los cuales recolecta información, mediante la interfaz de usuario.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Al menos dos tarjetas NIC separadas: una que le permita recolectar datos de la LAN y otra que le permita enviar datos al maestro del sistema SCADA. Además, debe existir la posibilidad de realizar tablas de enrutamiento personalizadas en el dispositivo, o, en su



- defecto, ser capaz de usar una puerta de enlace predeterminada por interfaz. Es deseable, aunque no indispensable, que las NIC sean módulos retirables y reemplazables, en caso de falla.
5. Soporte de configuración de puertos de comunicación principal y de respaldo, en cada una de las NIC.
 6. Al menos cuatro entradas seriales, dos RS232 y dos RS485, que permita la conexión de esclavos por protocolos de legado es deseable, pero no indispensable.
 7. Su diseño sea modular; es decir, que componentes, incluyendo y sin limitarse a, sus puertos de interfaz, fuentes de poder y unidades de almacenamiento sean retirables y reemplazables.
 8. Capacidad de conectarse con módulos de E/S analógicas y digitales, ya sea como parte del dispositivo, o por medio de un enlace cableado de manera serial o por ethernet fibra óptica.
 9. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B. Capacidad de probar sus iluminarias mediante una prueba de lámparas. Esta puede realizarse mediante un botón en la interfaz de usuario de la UCS, o mediante el software del dispositivo.
 10. Capacidad de leer y reportar al menos cinco mil (5000) señales desde los dispositivos de la subestación y hacia el sistema SCADA.
 11. Capacidad de funcionar bajo los protocolos de comunicación descritos en el capítulo 5: “Generalidades”.
 12. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
 13. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería una UCS se muestra en la figura 6. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Controlador de Bastidor (CDB)

El control de bastidor se debe encargar de recolectar la información de los DEI que estén asociados al conmutador en que estén conectados (esto incluye, dejar configuración programada



para el cable de respaldo de los DEI de otros bastidores que lleguen a conectarse al mismo conmutador). Además, el control de bastidor recoge información adicional sobre el bastidor, incluyendo y sin limitarse a, la apertura del gabinete y la supervisión de los voltajes de CC y CA del gabinete en que se encuentre instalado.

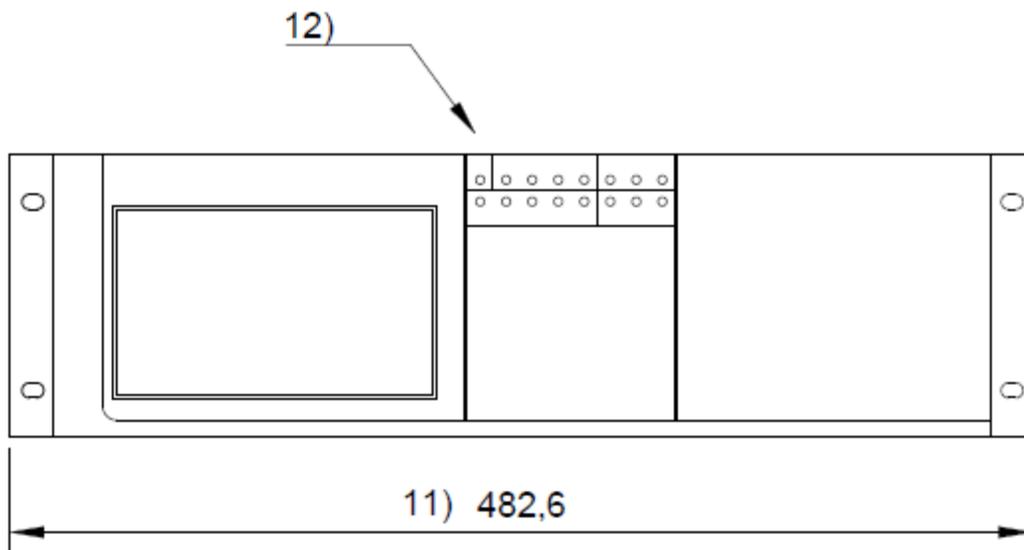


Figura 6. Imagen de ejemplo con vista frontal para una UCS. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 1), 2) y en 9).

Para niveles de tensión de 69 kV y superiores, se debe considerar un bastidor con su respectivo CDB por cada alimentador o zona de protección. Para niveles de tensión de 34.5 kV e inferiores, se debe considerar un bastidor con su respectivo CDB por hasta tres alimentadores.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un CDB:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA), y su estado de control (LOCAL/REMOTO). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer la capacidad de mostrar el estado de las comunicaciones con los dispositivos de los cuales recolecta información, mediante la interfaz de usuario.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.



4. Soporte de configuración de puertos de comunicación principal y de respaldo en su adaptador de red.
5. Al menos cuatro entradas seriales, dos RS232 y dos RS485, que permita la conexión de esclavos por protocolos de legado.
6. Su diseño sea modular; es decir, que componentes, incluyendo y sin limitarse a, sus puertos de interfaz, fuentes de poder y unidades de almacenamiento sean retirables y reemplazables.
7. Debe poseer la capacidad de conectarse con módulos de E/S analógicas y digitales, ya sea como parte del dispositivo, o por medio de un enlace cableado de manera serial o por Ethernet mediante cobre o fibra óptica.
8. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B. Capacidad de probar sus iluminarias mediante una prueba de lámparas. Esta puede realizarse mediante un botón en la interfaz de usuario de la UCS, o mediante el software del dispositivo.
9. Capacidad de leer y reportar al menos tres mil (3000) señales desde los dispositivos de la subestación y hacia el sistema SCADA.
10. Capacidad de funcionar bajo los protocolos de comunicación descritos en el capítulo 5: “Generalidades”.
11. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
12. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

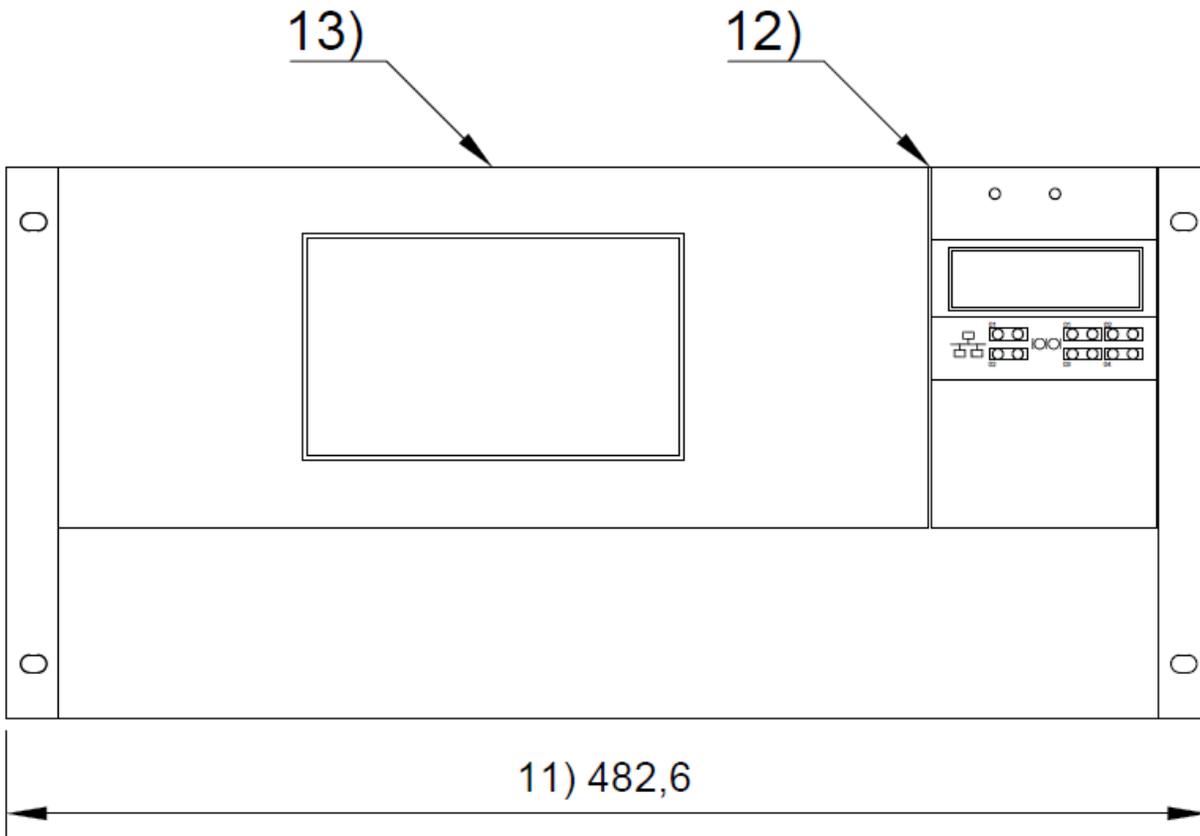


Figura 7 Imagen de ejemplo con vista frontal para CDB. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19'' (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 1), 2) y en 9). 13: IHM opcional embebida en la interfaz frontal del CDB según 2.1.5.

Un ejemplo de cómo se vería un CDB se encuentra en la figura 7. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Cambiador de UCS

El cambiador de UCS es un dispositivo electromecánico o electrónico cuya función es reportar el estado de las UCS, cuál está en función y desde dónde se está enviando comandos a los dispositivos en la subestación.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un cambiador de UCS:



1. Debe contar con un botón de prueba de lámparas, que permita la comprobación del estado de todas las lámparas que el cambiador utilice para señalización.
2. Debe contar con un botón de cambio de UCS, que permita que, al accionarse, las UCS principal y respaldo cambien el estado de sus puertos de comunicación hacia el sistema SCADA.

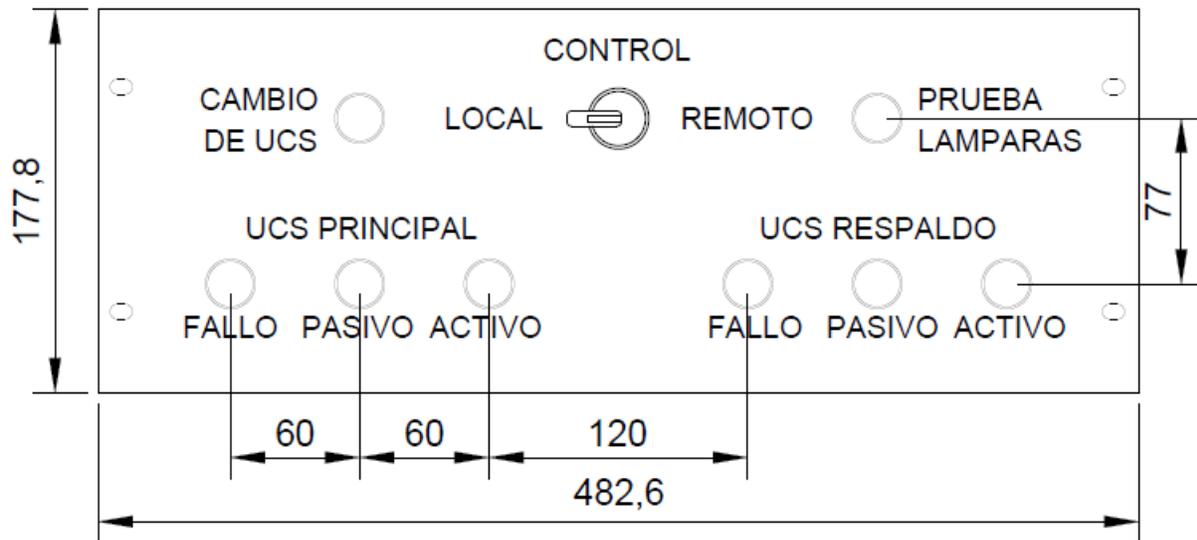


Figura 8. Imagen de ejemplo con vista frontal para un cambiador de UCS cuya estructura cumple con lo requerido en 2.1.3.1. Las dimensiones finales pueden variar, siempre y cuando el dispositivo final pueda montarse en un bastidor de 19'' (482.6 mm).

3. Debe contar con una perilla de cambio entre control local, desde la IHM, o control remoto, desde el sistema SCADA.
4. Debe contar con un arreglo de lámparas para cada UCS; estas deben indicar si el UCS se encuentra en un estado de falla, si la UCS se encuentra en modo de respaldo (pasivo) o si se encuentra en modo principal (activo).
5. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.
6. Un ejemplo de cómo se vería el cambiador de UCS se encuentra en la figura. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.



Módulos de E/S.

Los módulos de E/S son complementos de los MCAD, diseñados para controlar y leer salidas y entradas analógicas y digitales; incluyendo, y sin limitarse a: voltajes, estados de operación de los dispositivos (NORMAL/ALARMA), señales de los supervisores de voltaje y periféricos (por ejemplo, detección de apertura de gabinete). Estos pueden ser una parte integral de los MCAD, o ser dispositivos administrados por los MCAD mediante red, y tienen que tener la capacidad de soportar las corrientes nominales de los dispositivos a monitorear o controlar.

En el caso de los módulos de E/S, si son externos, deben ser conectados a su MCAD asociado con una conexión ethernet o serial en fibra óptica, con conexión redundante.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un módulo de E/S:

1. Capacidad de comunicación con el MCAD asociado mediante protocolos de red IEC61850 o DNP3, o de manera serial por el protocolo DNP3. Debido a la limitada disponibilidad de reparación y mantenimiento de módulos que requieran protocolos y conectores propietarios, no se aceptan modelos de MCAD que usen estos.
2. Visualización de actividad de las entradas y salidas, por medio de una interfaz frontal. Mecanismos de prueba deberán ser añadidos, ya sea de manera física, o mediante software.
3. Al menos 16 salidas que puedan manejar voltajes de 125 VCC, y 32 entradas que puedan manejar voltajes de 125 VCC.
4. Capacidad de ser alimentado utilizando 125 VCC.
5. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un módulo de E/S se encuentra en la figura 9. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

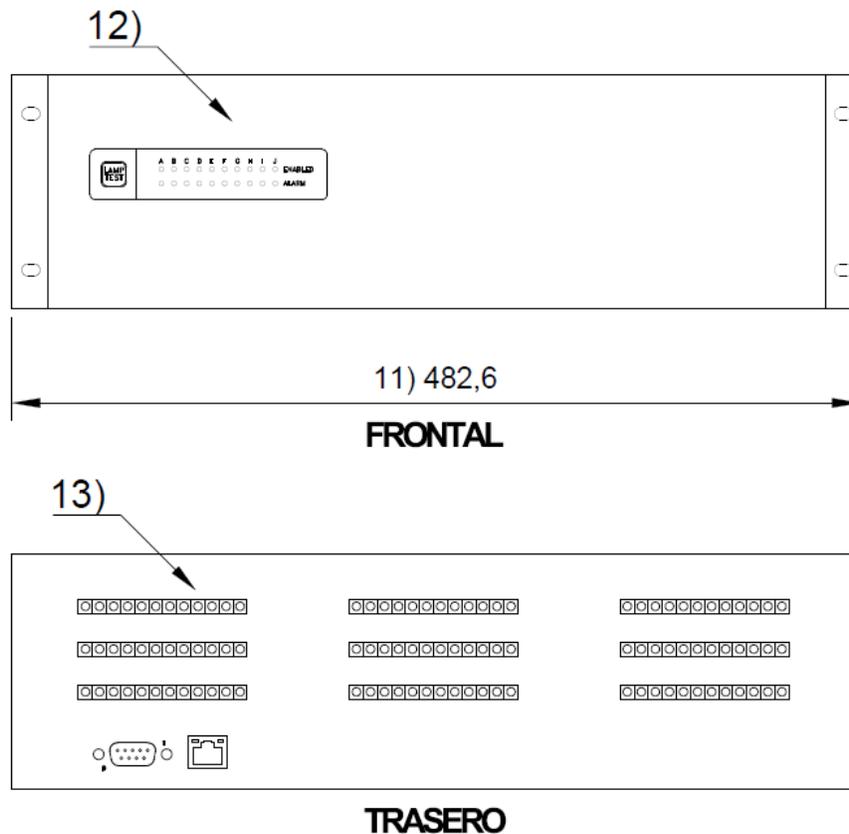


Figura 9. Imagen de ejemplo para un módulo de E/S. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19'' (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: Puertos para entradas y salidas, y puertos de interfaz estándar, según lo requerido por 2.1.4.1.

1.1.5. Interface Humano Maquina Embebida (IHME).

Algunos modelos de MCAD cuentan con una IHM embebida, para la administración de las funciones sin la necesidad de software propiamente dedicado para SCADA adicional en los equipos. No será aceptable que las funciones de control de nivel 1 y nivel 2 sean ejecutadas desde una IHM embebida; la IHM de subestación será una plataforma dedicada completamente para esta función (SCADA de Subestación) realizará las tareas de nivel 2, incluso en el caso que las UCS cuenten con una IHM embebida.

Conmutador de capa 2.

Los conmutadores de capa 2 deben ser utilizados para formar la red de la subestación y enlazar los dispositivos de protección y medición con los controladores de bastidor y de subestación mediante protocolos de subestación aprobados. Además, son los encargados de administrar el tráfico entre dispositivos mediante la utilización de redes virtuales.



Los conmutadores de capa 2 a colocar en un bastidor deben contar con una cantidad de puertos de 100BASE-T o 100BASE-F de, al menos, 40% mayor que la cantidad de puertos que se utilizarán; esto permitirá la realización de ampliaciones futuras al SAS. Este rango deberá tomar la cantidad de dispositivos instalada inicialmente, más dos puertos destinados al acceso de la configuración del dispositivo. Son necesarios puertos adicionales de 1000BASE-F para las conexiones entre otros conmutadores, y para el anillo de red local.

1.1.6. Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un conmutador de red de capa 2:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Capacidad de manejar un mínimo de mil (1000) identificadores de redes virtuales. Capacidad de utilizar etiquetado de puertos o protocolos y configuración de enlaces troncales entre otros conmutadores.
5. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
6. Capacidad de priorizar tráfico de red, según el protocolo de comunicaciones.
7. Compatibilidad con el RSTP, u otros protocolos de configuración de anillos de red.
8. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.



9. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
10. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un conmutador de capa 2 se encuentra en la figura 10. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Conmutador de capa 3.

El conmutador de capa 3 debe ser utilizado para la conexión de los dispositivos de nivel 1 al gabinete de los dispositivos de nivel 2. Los conmutadores de capa 3 tienen la capacidad de interconectar una o más redes virtuales (VLAN), siempre que esto sea requerido.

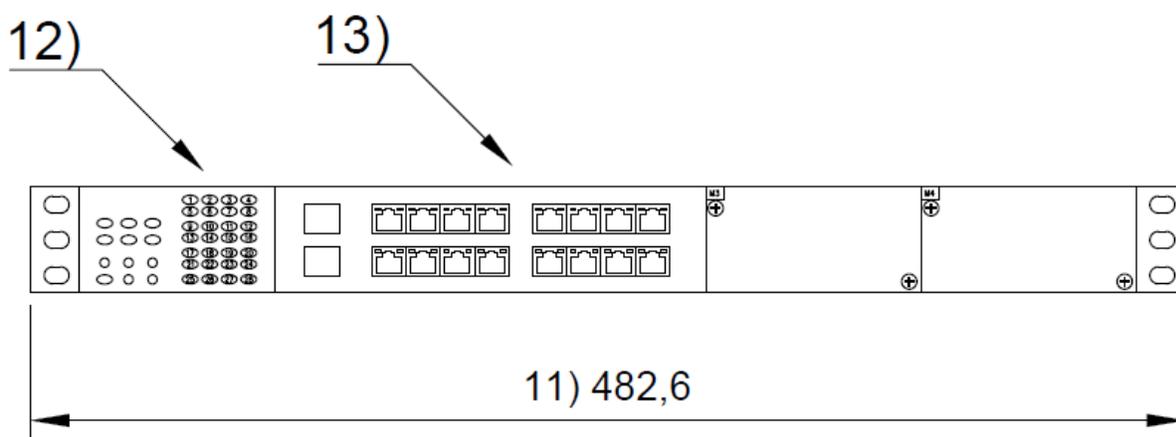


Figura 10. Imagen de ejemplo para un conmutador de capa 2 o de capa 3. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19'' (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: 16 puertos para conexiones a 100BASE-T, con dos espacios adicionales para conexiones a 1000BASE-F.

Igual que con el conmutador de capa 2, los conmutadores de capa 3 deberán pedirse con un número de puertos 100BASE-T o 100BASE-F, al menos, 40% mayor que la cantidad de puertos a ser empleados, para futuras ampliaciones. Puertos adicionales de 1000BASE-F serán requeridos para las conexiones entre otros conmutadores, y para el anillo de red local.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un conmutador de red de capa 3:



1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Capacidad de manejar un mínimo de mil (1000) identificadores de redes virtuales. Capacidad de utilizar etiquetado de puertos o protocolos y configuración de enlaces troncales entre otros conmutadores. Capacidad de unir de manera lógica dos o más redes virtuales, siempre que sea necesario.
5. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
6. Capacidad de priorizar tráfico de red, según el protocolo de comunicaciones.
7. Compatibilidad con el RSTP, u otros protocolos de configuración de anillos de red.
8. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
9. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
10. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un conmutador de capa 3 se encuentra en la figura 10. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Enrutador.

El enrutador es el dispositivo encargado de conectar dispositivos en la red interna del SAS a nivel de capa 3, con redes provenientes de la intranet, mediante sus puertos de conexión y configuración.



Este dispositivo es capaz de crear rutas NAT estáticas o dinámicas para dar acceso remoto seguro y aislado a los dispositivos en la red interna, configurar un servidor DHCP para conectar los equipos de diagnóstico y administración de red con la certeza de no irrumpir con ningún dispositivo existente.

Características.

Si el enrutador posee un cortafuego embebido, se deberá seguir esta lista de características, sumada a la lista de 6.5. El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un enrutador:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.
4. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
5. Capacidad de crear al menos doscientas (200) rutas NAT, tanto estáticas como dinámicas. Capacidad de trasladar puertos de dispositivos de la red interna a la red externa.
6. Capacidad de montar un servidor DHCP en la red interna del SAS.
7. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
8. Soporte para funcionamiento de dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC o 24 VCC, retirables en caliente, es deseable, pero no indispensable.
9. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.



Un ejemplo de cómo se vería un enrutador de subestación se encuentra en la figura 11. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

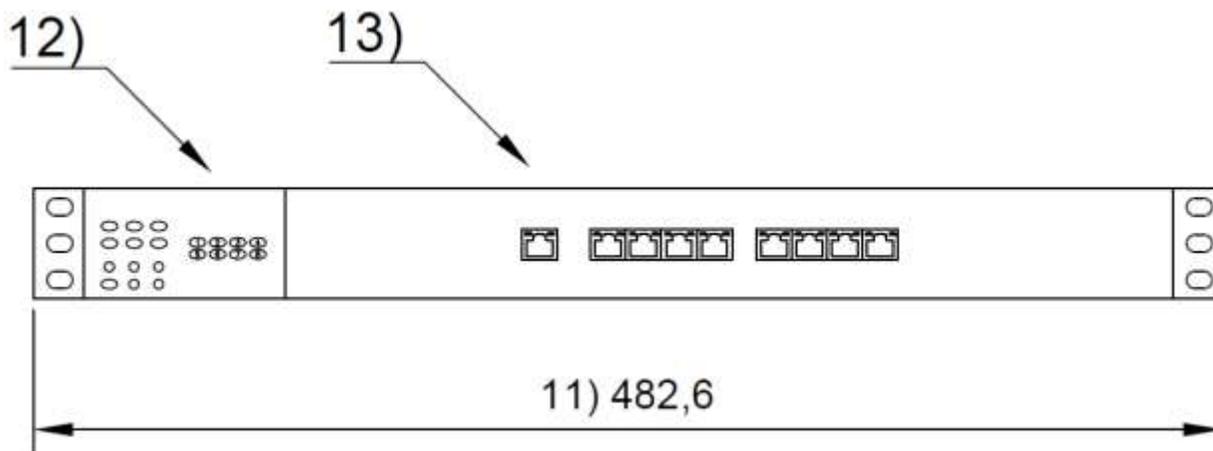


Figura 11. Imagen de ejemplo para un enrutador o un cortafuego. 11: El dispositivo debe ser compatible con un montaje en bastidor, de 19" (482.6 mm) de largo. 12: El dispositivo debe tener en su interfaz frontal los elementos descritos en 2). 13: Dos o más interfaces de red separadas, al menos una de ellas funcionando como una interfaz de red externa (WAN).

Cortafuegos.

El cortafuego tiene como función principal filtrar el tráfico que exista entre la red interna que administre, y la red externa a la que se conecte. Normalmente, se añade un cortafuego entre el límite de la zona desmilitarizada y el internet, o entre el límite de la red interna de un SAS, con una zona desmilitarizada o con la intranet.

Características.

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de un cortafuego:

1. Debe poseer salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Esta misma señalización deberá ser parte de su interfaz frontal.
2. Debe poseer indicadores de actividad de puerto, como parte de su interfaz de usuario frontal.
3. Capacidad de administración remota y local por ethernet, mediante una interfaz web, o mediante software propietario. La capacidad de administración local mediante una interfaz de comandos serial es deseable, pero no indispensable.



4. Compatibilidad con los protocolos de comunicación de subestación (incluyendo, sin limitarse a, GOOSE, GSSE, GOMSFE, MMS, DNP3 y PTP).
5. Capacidad de realizar filtrado de tráfico (dejar pasar o rechazar) desde y hacia la red interna.
6. Capacidad de realizar y mantener al menos cuatro conexiones VPN, mediante protocolos y métodos de encriptación de alta seguridad.
7. Capacidad de administrar el estado de sus propios puertos; inhabilitándolos en caso que no se encuentren en uso.
8. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
9. Rango de temperatura de operación mínimo de 0 a 65°C, con soporte de humedad relativa del 5 al 95%.

Un ejemplo de cómo se vería un cortafuego se encuentra en la figura 11. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Interfaz Humano-Máquina (IHM).

Cuando se habla de la interfaz humano-máquina, se habla tanto de la parte física como del software propietario para esta función, de manera simultánea. A su vez, hace referencia a las IHM presente en los bastidores, y a la IHM de subestación.

La IHM debe ser capaz de visualizar alarmas, eventos, medidas y diagramas unifilares del SAS en que está instalada, y debe ser capaz de operar los dispositivos dentro de la subestación. El software de la IHM debe ser de código abierto (o, en su defecto, venir con una licencia de desarrollo permanente) y extensible con capacidades gráficas para poder proveer flexibilidad en el diseño de aplicaciones con conectividad amplia hacia otros sistemas o dispositivos de automatización.

Características

Hardware

El siguiente es un conjunto de características que se busca, sean parte de una **IHM de subestación:**



1. Al menos un procesador de dos núcleos, x86 o x64, operando a una frecuencia mínima de 2.8 GHz.
2. Al menos 256 GB de almacenamiento de estado sólido; es deseable que la IHM ofrezca la capacidad de extraer el disco duro sin desarmar el hardware de alojamiento.
3. Al menos 8 GB de memoria DRAM DDR3L.
4. Al menos un puerto serial RS232 y un puerto serial RS485, con conectores DB9.
5. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B.
6. Al menos dos NIC que soporte los protocolos de comunicación descritos en 5: “Generalidades”. Cada NIC deberá poseer dos puertos configurables en modo principal y respaldo.
7. Al menos un puerto USB 3.0 y al menos cuatro puertos USB 2.0.
8. Dos fuentes de poder en paralelo, que soporten entrada de 125 VCC, retirables en caliente.
9. Pueda soportar temperaturas ambientales entre cero y 65°C, y pueda soportar una humedad relativa entre 5% y 95%.
10. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA).
11. Capacidad de montaje en bastidor de 19” (482.6 mm), de manera nativa.

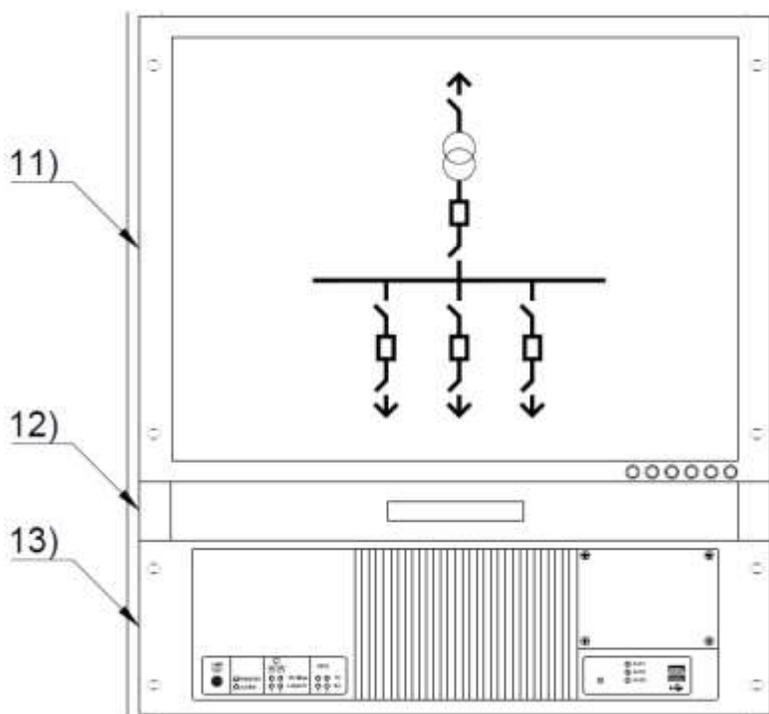


Figura 12. Imagen de ejemplo para IHM de subestación. 11: pantalla de conjunto, 12: teclado abatible y 13: computadora de grado industrial. Estos dispositivos cumplen con las características que se describen en 2.6.1.1.

A su vez, la IHM de subestación debe estar encargada de los distintos softwares propietarios de los diferentes dispositivos dentro de la subestación para hacer ajustes, y del software de control de acceso a la red de la subestación.

El monitor de la IHM debe ser de montaje nativo en bastidor, de capacidad industrial, sin piezas móviles, de entre 17 y 19" de tamaño, pantalla antirreflejo y no táctil, con resolución mínima de 1280 por 1024 px. El teclado de la IHM debe ser de montaje en bastidor, de 1U, de grado industrial, extensible, y debe contar con su propio ratón, tipo rueda o tipo pad, de grado industrial.

Un ejemplo de cómo se vería una IHM de subestación se encuentra en la figura 12. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

El siguiente es el conjunto de características que debe cumplir na **IHM de bahía**

1. Al menos un procesador de dos núcleos, x86 o x64, operando a una frecuencia mínima de 1.5 GHz.
2. Al menos 32 GB de almacenamiento de estado sólido; este puede ser integrado en la IHM o puede ser extraíble mediante una tarjeta de almacenamiento.



3. Al menos 1 GB de memoria DRAM DDR3L.
4. Al menos un puerto serial RS232 o un puerto serial RS485, con conectores DB9.
5. Capacidad de recibir sincronización de reloj por medio del protocolo IRIG-B deseable, pero no indispensable.
6. Al menos una NIC que soporte los protocolos de comunicación descritos en 5: “Generalidades”. Una NIC de respaldo es deseable, pero no indispensable.
7. Al menos un puerto USB 2.0.
8. Pueda soportar temperaturas ambientales entre cero y 65°C, y pueda soportar una humedad entre 5% y 95%.
9. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA).
10. Resolución de pantalla mínima de 800 por 480 px, a color, de 10” de diagonal.
11. Soporte para alimentación 125 VCC. Si la alimentación fuera a 24 VCC, deberá instalar un convertidor.

En los dos casos, las IHM deberán ser entregadas con los accesorios necesarios para su montaje en un bastidor de 19". Un ejemplo de cómo se vería una IHM de bastidor se encuentra en la figura 13. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

Software.

El software SCADA de la IHM puede hacer referencia a tres tipos de programas: Editor, Operador e Integrador. Esos tres tipos de software podrán ser administrados por separado; dejando la IHM únicamente con el software operador y a la unidad ingeniería a cargo de las actualizaciones y mantenimiento con el software operador, el software editor y el software integrador. El software también incluye el sistema operativo donde este estará alojado.

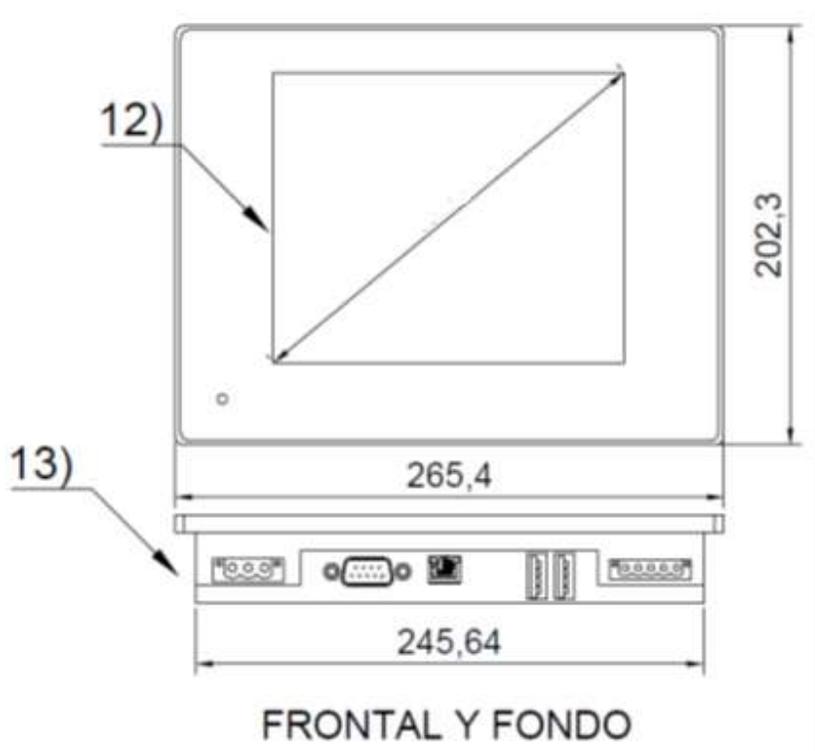


Figura 13. Imagen de ejemplo para IHM de bastidor. 12: Accesorios extras deberán ser incluidos para el montaje en un bastidor de 19" (482.6 mm). 13: Puertos de conexión de la IHM. La diagonal y los puertos cumplen con las características que se describen en 2.6.1.1. la dimensión de esta HMI debe de ser de al menos 10.4", igual o similar a HMIST6500 de Schneider

El sistema operativo de las IHM debe ser una versión de Windows o Linux que posea las siguientes características:

1. Exista soporte técnico y actualizaciones, y pueda ser actualizable de modo manual, sin acceso a internet.
2. Permita el control de acceso mediante cuentas de usuario y contraseñas.
3. Tenga un cortafuego integrado que mantenga cerrados todos sus puertos de acceso, excepto los que serán empleados para administración remota y lectura de información.
4. Permita el bloqueo de instalación o ejecución de otros programas que no sean los requeridos por el software de la IHM.
5. Cuenten con un sistema antivirus integrado; este puede ser un sistema propio de la computadora, o un software de terceros (con una licencia de al menos 5 años si es software



de terceros). Se deberá comprobar que el antivirus, en ambos casos, no interfiera con el funcionamiento y la recolección de datos desde los DEI.

El software editor debe tener las siguientes características:

1. Debe ser totalmente compatible con el sistema operativo en que será instalado. Compatibilidad con Windows y Linux.
2. Debe contar con una interfaz gráfica que pueda proveer la libre creación de, entre otras cosas y sin limitarse a estas: figuras geométricas, líneas, cajas, arcos, curvas, elipses, animaciones, tablas y la inserción de elementos externos que incluye, sin limitarse a: imágenes PNG, JPG y GIF.
3. Debe reconocer atajos del teclado, entre ellos, y sin limitarse a: copiar, pegar, buscar, seleccionar todo, deshacer, rehacer, y cuales sean atajos pertinentes para el uso óptimo del editor. La posibilidad de creación de atajos en el software editor es deseable, pero no indispensable.
4. Debe ser capaz de crear diagramas unifilares, y los símbolos de las subestaciones, sin necesidad de utilizar imágenes externas para ello. Es necesario que tenga la simbología eléctrica en formato DIN pre descargada.
5. Debe ser capaz de configurar botones que permitan, sin limitarse a: ejecutar comandos, desplegar nuevas ventanas y ajustar configuraciones internas del sistema.

El software operador debe tener las siguientes características:

1. Reconocimiento de las ventanas creadas en el software editor, y la totalidad de sus botones y otras funciones.
2. Capacidad de operación sobre los elementos de la subestación, incluyendo, y sin limitarse a: cierre y apertura de interruptores, cierre y apertura de seccionadoras, habilitar y deshabilitar recierres y subir y bajar derivaciones de transformadores.
 - a. La ejecución de cualquier operación requerirá confirmación mediante contraseña, para evitar ejecución de operaciones de manera accidental o no autorizada.



3. Capacidad de visualizar alarmas, eventos y datos de medición de los diferentes dispositivos del SAS.
4. Control de acceso al software operador mediante usuario y contraseña, y establecer niveles de privilegio según el usuario ingresado.
 - a. Es deseable que el acceso al software operador y el cambio de credenciales del propio usuario pueda realizarse de manera remota, dando acceso a un tercero de confianza.

El software integrador debe tener al menos las siguientes características:

1. Capacidad de manejar un mínimo de 3000 direcciones virtuales en las bases de datos, y que sus datos se vean en el software operador.
2. Capacidad de realizar respaldos de archivos de bases de datos.
3. Debe reconocer atajos del teclado, entre ellos, y sin limitarse a: copiar, pegar, buscar, seleccionar todo, deshacer, rehacer, y cuales sean atajos pertinentes para el uso óptimo del editor.
4. Ser compatible con los protocolos de comunicaciones que se emplearán dentro de la subestación.
5. Control de acceso al software operador mediante usuario y contraseña, y establecer niveles de privilegio según el usuario ingresado.
 - a. El acceso al software operador y el cambio de contraseña del propio usuario pueda realizarse de manera remota, dando acceso a un tercero de confianza.

En la tabla 2 se describe los tipos de acceso que podría haber, y sus privilegios. Estos niveles de acceso solo serán válidos dentro del software operador e integrador. Es imperativo que desde el software no se puedan hacer cambios a los usuarios, siendo necesario para esto contactar un administrador del sistema.

Función	Operador	Supervisor	Desarrollador
---------	----------	------------	---------------



Ver alarmas y eventos	Sí	Sí	Sí
Revisar alarmas y eventos	No	Sí	No
Ver mediciones y datos de operación	Sí	Sí	Sí
Operación de protecciones	Sí	Sí	No
Hacer cambios al software operador	No	No	Sí
Hacer cambios al software integrador	No	No	Sí
Cambiar propia contraseña	Sí	Sí	Sí

Tabla 2.

La licencia que se provea para el uso de los distintos softwares de las IHM debe ser el tipo que cubra las tres necesidades anteriormente mencionadas. Esta deberá ser permanente, sin costo adicional a la compra.

Previo a la aprobación de un software para la IHM, el fabricante deberá hacer una demostración del software que incluya, sin que se limite a, diseño de elementos, diagramas unifilares, mostrado de alarmas, personalización y operación del sistema. Cuando el software de la IHM a instalar no sea de código abierto, el fabricante deberá proveer dentro de la garantía actualizaciones de seguridad y de rendimiento por un periodo de tiempo, y notificar cuando el software sea discontinuado de los planes de mantenimiento, según lo que se plantee el cliente.

Convertidor de medios.

Debido a que la presencia de convertidores de medios incrementa la cantidad de puntos de falla dentro de un sistema de comunicaciones de subestación, los diferentes dispositivos dentro de la subestación deberán poder conectarse y comunicarse entre sí, sin la presencia de convertidores de medios.

No obstante, la presencia de convertidores de medios será aceptable en los siguientes casos:

1. La conexión entre dispositivos existentes dentro de la subestación con nuevos dispositivos, para adaptar tanto puertos como protocolos de comunicaciones.



2. La conexión entre dispositivos que no se ubiquen en el mismo cuarto de control; por ejemplo, la conexión de los dispositivos de las unidades móviles con el cuarto de control de la subestación.
3. La conexión entre dispositivos dentro del mismo cuarto de control, cuya distancia supere los cien (100) metros conducto.

En los casos 2 y 3, se permitirá el empleo de convertidores de medios que funcionen como amplificadores. No se permitirá el empleo de convertidores de medios que conviertan protocolos en conjunto con el empleo de convertidores de medios amplificadores, excepto si aplican los casos 1 y 2.

Los convertidores de medios deberán poseer una estructura de capacidad industrial, que no posea piezas móviles, y sea capaz de soportar los efectos de interferencias electromagnéticas.

Características.

Las siguientes deben ser las características de un convertidor de medio amplificador:

1. Capacidad de convertir de, al menos, 100BASE-T a 100BASE-F usando cableado mono modo. Enlaces entre equipos de nivel 1 en distintos edificios se hará utilizando conversores de 1000BASE-T a 1000BASE-F.
2. Capacidad de establecer enlaces de fibra óptica de, al menos, 1 km de longitud.
3. Temperatura de operación de 0° a 50°C, y soporte de humedad relativa entre 5% y 95%.
4. Voltaje de operación de 24 VCC o 125 VCC. El empleo de adaptadores de 120 VAC a 24 VDC no será aceptable. Si fuera a 24 Vdc, deberá instalar su convertidor DC a DC.

Las siguientes son las características de un convertidor de protocolos:

1. Debe poder convertir de manera directa el protocolo de cableado existente (por ejemplo, RS232 usando conectores DB9 o RS485 a dos y cuatro hilos), sin la necesidad de adaptadores pasivos, a 10/100BASE-T.
2. Es deseable, pero no indispensable, que el dispositivo cuente con un mecanismo de borrado de configuración mediante hardware.



3. Temperatura de operación de 0° a 50°C, y soporte de humedad relativa entre 5% y 95%.

Dispositivos de protección.

Las funciones de los dispositivos de protección, dimensiones y especificaciones no son parte del alcance de este estándar. No obstante, sí cubre la parte de las comunicaciones. El siguiente es un conjunto de especificaciones de administración y comunicaciones de los dispositivos de protección:

1. Capacidad de soportar comunicaciones por canales ethernet de fibra, sin la necesidad de añadir conversores.
2. Capacidad de poseer administración remota mediante Ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
3. Compatibilidad con los protocolos de comunicaciones IEC61850, DNP3 y cualquier otro protocolo que sea compatible con los dispositivos ya existentes en el SAS, descritos en 5: “Generalidades”.
4. Despliegado de información, y funciones de control, mediante una interfaz de usuario en la parte frontal que incluya, sin limitarse, una pantalla y un juego de botones. En su defecto, deberá contar con un sistema de administración local, ya sea por software propietario, interfaz web o por consola de comandos.
5. Debe proveer funciones de confirmación de comando mediante contraseña, que prevengan la operación accidental o no autorizada de los dispositivos sobre los que opera, o cambios en las configuraciones internas del dispositivo.
6. Algunos dispositivos de protección permiten la recolección de información de otros DEI y el envío hacia su maestro. **En ningún caso**, los dispositivos de protección deberán estar habilitados de esta manera; siendo enviada toda la información pertinente usando las técnicas descritas en este documento.

Dispositivos de medición.



Las funciones de los dispositivos de medición, dimensiones y especificaciones no son parte del alcance de este estándar. No obstante, sí cubre la parte de las comunicaciones. El siguiente es un conjunto de especificaciones de administración y comunicaciones de los dispositivos de medición:

1. Capacidad de soportar comunicaciones por canales ethernet de fibra y/o cobre, sin la necesidad de añadir conversores.
2. Capacidad de poseer administración remota mediante ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
3. Capacidad de administrar un mapa de datos con, al menos, cien (100) funciones diferentes.
4. Compatibilidad con los protocolos de comunicaciones IEC61850, DNP3 y cualquier otro protocolo que sea compatible con los dispositivos ya existentes en el SAS, descritos en 5: “Generalidades”.
5. Despliegado de información, y funciones de control, mediante una interfaz de usuario en la parte frontal que incluya, sin limitarse, una pantalla y un juego de botones. En su defecto, deberá contar con un sistema de administración local, ya sea por software propietario, interfaz web o por consola de comandos.
6. Debe proveer funciones de confirmación de comando mediante contraseña, que prevenga la adición accidental o no autorizada de cambios en las configuraciones internas del dispositivo.

Algunos dispositivos de medición permiten la recolección de información de otros dispositivos de medición. **En ningún caso**, los dispositivos de medición deberán estar habilitados de esta manera; siendo enviada toda la información pertinente usando las técnicas descritas en este documento.

Sistema de Posicionamiento Global.

El GPS se compone de dos elementos principales: El receptor y una antena.

La estructura de la antena y el receptor deben permitir el funcionamiento dentro del ambiente de una subestación, para esto, el dispositivo debe ser de grado industrial y requiere que no posea piezas móviles, y sea capaz de soportar los efectos de interferencias electromagnéticas.

Características.



Las características del receptor satelital incluyen:

1. Compensación de retardo de propagación para suministrar una precisión general de ± 100 ns promedio (± 500 ns pico) cuando se haga el rastreo a los satélites.
2. Despliegue de hora y fecha en el formato DDD: HH:MM: SS o DD/MM/AA HH:MM: SS, en formato de 24 horas.
3. Capacidad de poseer administración remota mediante ethernet, ya sea por software propietario, o por medio de una interfaz web.
4. Al menos cuatro salidas de señal IRIG-B, con conector BNC.
5. Al menos dos salidas ethernet, una principal y una de respaldo, para la sincronización por PTP.
6. Capacidad de conservar señal de sincronización mediante un oscilador interno, en caso de pérdida de señal con el satélite.
7. El receptor deberá aceptar una alimentación de potencia a 125 VCC, modular. El uso de fuentes redundantes es deseable, pero no indispensable.
8. Salidas digitales que indiquen su estado de operación (NORMAL/ALARMA). Además, debe contar con indicadores que muestren problemas como pérdida de la señal, junto con un sistema de prueba de luminarias, físico o por software.
9. Temperatura de operación de 0 a 65°C, con humedad del 5 al 95%.

La antena deberá ser compatible con el receptor, y deberá estar construida de tal modo que pueda ser instalada a la intemperie, y que pueda soportar condiciones climáticas adversas. Para evitar retrasos de propagación de señal entre la antena y el receptor, el enlace de cable coaxial no deberá superar los 75 metros conducto (aprox. 225 pies).

Un ejemplo de cómo se vería un receptor GPS se encuentra en la figura 14. Debe garantizarse que los dispositivos propuestos cumplan con las especificaciones aquí indicadas.

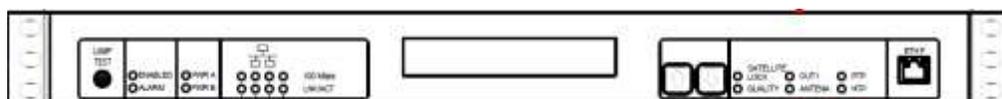




Figura 14. Imagen de ejemplo para GPS de bastidor.

Supervisor de voltaje.

El supervisor de voltaje se encarga de comprobar que el voltaje que esté supervisando (VCC o VCA) se encuentren dentro del nivel y tolerancia configurados. Envía una alerta en caso que este voltaje se encuentre encima o debajo del umbral de tolerancia configurado, o se encuentre totalmente ausente; mediante el uso de medios electromecánicos.

Los supervisores de voltaje se conectan directamente a los módulos de E/S de los MCAD, mediante el uso de cableado para electricidad estándar.

Infraestructura de red de comunicaciones.

El objetivo de la infraestructura de red es el de interconectar todos los equipos destinados a formar una red de comunicaciones, de manera eficiente, rápida y confiable.

Los medios físicos de comunicación y los requisitos de cableado estructurado se describen según la normativa ANSI/TIA/EIA pertinente. Se entenderá por “cableado de comunicaciones” todo el cableado que esté descrito en 5: “Generalidades”, exceptuando el cableado que se utilice para enviar señales de control mediante cableado eléctrico convencional, cuando aplique.

Cableado estructurado.

Solamente se deberá aterrizar un lado de un conductor con una cara de aluminio.

En la tabla 3, se encuentra una serie de distancias que debe haber entre cableado de comunicaciones y el cableado de control y potencia.

Por requerimiento del NEC, el cableado de comunicaciones no puede usar los mismos ductos que el cableado de potencia o el de control.

Medios de comunicación.

Los medios de comunicación descritos en las siguientes secciones están pensados para cubrir las necesidades de comunicaciones entre los equipos que conformen parte del SAS. Se espera que los medios descritos sean compatibles con los protocolos de conexión y comunicación descritos en el capítulo 5: “Generalidades”.

Los medios de comunicación empleados serán de grado industrial: que sea resistente a ambientes industriales, resistente a niveles industriales de interferencias electromagnéticas, resistente al



fuego, a altas o bajas temperaturas, a altos o bajos niveles de humedad, y a la presencia de roedores u otro animal que podrían, entre otras cosas, morder, masticar, rasguñar o, de cualquier otro modo, comprometer la integridad física del cable.

Fibra óptica.

Para la comunicación entre elementos IEDs de la subestación de los cuartos de control quedara a criterio del desarrollador la fibra a utilizar (multimodo, monomodo), estos patch cord e fibra tiene que presentar su grado de certificación, de existir conexiones entre cuartos de control el contratista tiene que realizar toda la ducteria de grado industrial y materiales necesarios para que esta no este expuesta roedores y otro daño ocasionado por tercero.

Par trenzado.

Los canales de par trenzado instalados deberán cumplir los requerimientos de cableado especificados, según el tipo de categoría. Las categorías de empleo serán la 5e, según el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.1, cláusula 11.2, y la categoría 6, según el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.2, cláusula 7.

Los enlaces de cable coaxial están pensados estrictamente para la

Medios de protección y aterrizado.

Aterrizajes

El objetivo de un sistema de aterrizajes en un sistema de comunicaciones es el de mantener la calidad de las comunicaciones, y que estas, junto a sus dispositivos,

El sistema de tierras de un sistema de comunicaciones incluye los siguientes componentes:

1. La barra principal de aterrizaje
2. Conductores de acoplamiento

Este también puede incluir:

1. Acoplamiento de troncales de telecomunicaciones
2. Conductores ecualizadores de aterrizaje
3. Barras de aterrizaje para telecomunicaciones



El alimentador y sus paneles no forman parte de este estándar, no obstante, se habla de ellos puesto que son una parte importante del sistema de aterrizaje.

La barra principal de aterrizaje

La función de la barra de aterrizaje principal es la de funcionar como una extensión del sistema principal de aterrizaje de las instalaciones, para la infraestructura de comunicaciones. Debe haber una barra principal de aterrizaje para telecomunicaciones por edificación. En este caso, una barra principal de aterrizaje conectaría todos los dispositivos e infraestructura asociados a las comunicaciones, a un punto del sistema de aterrizaje.

En general, se requiere que:

1. Se encuentre en el gabinete de nivel 2; no obstante, de ser posible, deberá ser localizada de tal modo que el conductor de acople con el sistema de tierra sea lo más corto posible.
2. Extensiones de la barra principal de aterrizaje a otros gabinetes sean simplemente barras de aterrizaje.

Esta barra es una lámina de cobre, con un grosor de 6 mm, una altura de 100 mm y un largo variable, de acuerdo a la cantidad de dispositivos e infraestructura a conectar. Para disminuir la resistencia de contacto entre los acoples de cable, la barra de aterrizaje será galvanizado con estaño. En caso contrario, la placa deberá ser pulida, los acoples fijados, y una capa de antioxidante deberá ser colocada para disminuir los efectos de la corrosión en el ambiente.

Protección contra descargas

En caso de que se requieran convertidores de medios para el uso de fibra, en su lugar, simplemente se usarán medios conductores de cobre. Tiradas de conductores de par trenzado que no crucen de un bastidor a otro pueden omitir la presencia de un supresor de descargas; caso contrario deberá instalarse un supresor de descargas entre paneles, según como se muestra en la siguiente figura:

Así mismo, deberán instalarse supresores de sobre voltajes en tiradas de conductor de cobre que vengan del exterior del cuarto de comunicaciones hacia el interior; por ejemplo, conductores de cable coaxial que conecten una antena con un receptor dentro de la subestación.

Gabinetes



El gabinete en el cual se instalará la IHM de subestación y los dispositivos de nivel 2 será del tipo cerrado, con acceso solamente frontal igual a las celdas o paneles de protección y medición ofrecidos, al que se le efectuará un proceso de protección mediante dos capas de antióxido y dos de esmalte sintético horneable, en color que armonice con los paneles de protección y medición de la subestación, con grado de protección industrial.

Su diseño deberá ser a prueba de polvo, humedad y temperatura y tener un burlete alrededor de la superficie de apoyo de las puertas. Poseerá una sola puerta frontal y seguridad del gabinete, con un sistema de cerradura doble. Esta puerta debe tener una ranura para visualización frontal, hecha con un material de policarbonato de, al menos, 5 mm de espesor.

El gabinete poseerá internamente una lámpara de iluminación; dicha lámpara deberá encenderse mediante un interruptor.

El gabinete poseerá las siguientes dimensiones mínimas aproximadas:

Altura: 2.150 mm.

Ancho: 800 mm.

Fondo: 800 mm.

El gabinete será construido con chapa de acero laminada en frío, de un espesor mínimo de 2 mm. El gabinete se construye en forma individual, es decir, un único panel. Las tapas laterales de los gabinetes deberán ser fácilmente removibles, ya que serán del tipo desmontables y atornilladas, para el mejor acceso a las partes internas de los gabinetes.

Las bisagras para la puerta del gabinete serán del tipo no visible y permite girar la puerta hasta un ángulo mínimo de 105°, incluyéndose también topes para limitar el giro. Contará con soportes interiores verticales para 19", con perforaciones a lo largo y ancho para el montaje de los dispositivos que se incluyan en su interior.

Ordenamiento

El ordenamiento de los gabinetes que lleven dispositivos de protección queda fuera del alcance de este estándar. No obstante, se sugiere que se reserven las tres unidades superiores para la instalación del conmutador del bastidor, un espacio de 5U para que el uso de la IHM de bastidor sea ergonómico, y un espacio de 5U en el fondo se reserve para el controlador de bastidor.



El ordenamiento de un gabinete de nivel 1 y un gabinete de nivel 2 se pueden ver en la figura siguiente.

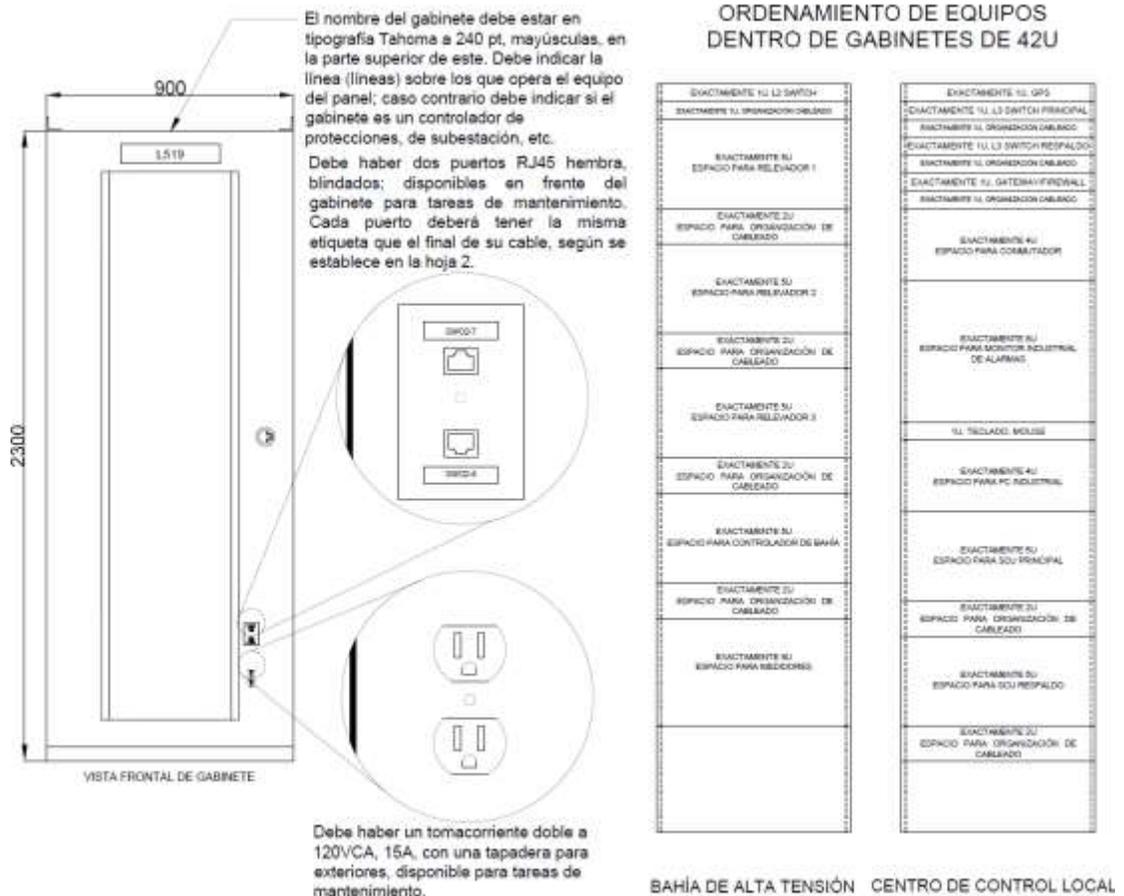


Figura 15. Imagen de ejemplo para la distribución de los bastidores de nivel 1 y 2.

Señalización

La señalización cubre los aspectos de identificación y notificación de operarios sobre datos respecto al SAS. Este informe cubre la parte pertinente a los dispositivos de nivel 1, y a la señalización en general de los dispositivos de nivel 2.

Cualquier señalización se deberá hacer mediante colores que contrasten, por ejemplo, blanco con negro. Además, se debe emplear una tipografía que distinga caracteres como, por ejemplo, la i mayúscula de la e minúscula, el cero de la o mayúscula.

Las señalizaciones pertinentes deberán ser hechas de modo que sea legible para las personas operando los dispositivos en el cuarto de control.



Etiquetas en cableado estructurado.

Las etiquetas deben estar colocadas en la terminación del cable, de tal modo que estas sean fácilmente visibles, a la hora de identificar líneas de comunicación.

Las etiquetas deberán seguir un orden y forma acordado por el cliente y por el contratista; la explicación de dicho orden y los nombres propuestos para las tiradas de cableado se deberá incluir junto a la documentación previa a la realización de un proyecto. Las etiquetas deberán realizarse, de preferencia, a 28 pt (9.9 mm), y deberán ser pegadas a lo largo del cableado, como se muestra en la figura.

El cableado para la red de aterrizaje, además de su respectiva identificación, deberá llevar advertencias extras en caso que se necesite hacer ajustes.

Señalización de dispositivos y gabinetes.

En la interfaz frontal del dispositivo deberá ir una etiqueta, a 48 pt (16.9 mm), y que se ubique en un lugar que no estorbe a otra información de la interfaz frontal. Los dispositivos conectados por red deben tener una etiqueta que identifique el ID del dispositivo, su dirección IPV4 asignada y su dirección MAC. En el caso de una modernización de subestación, los dispositivos existentes deberán estar rotulados siguiendo este estándar. Los dispositivos que no se conecten por ethernet deberán contener, en su lugar, la dirección de esclavo que tengan configurada, la tasa de transferencia, paridad, bits de datos y bits de parada.

La rotulación del gabinete de nivel 2 deberá hacerse mediante una lámina, a 144 pt (50.8 mm), e incrustada en la puerta frontal.

Junto a la rotulación de los dispositivos y gabinetes por razones informativas, señalización extra deberá ser provista a modo de advertencia, que instruya que solamente personal autorizado puede operar y dar revisión a los dispositivos del gabinete de nivel 2, controladores de bastidor y conmutadores de red en otros gabinetes. La señalización de advertencia incluye, sin limitarse a: advertencias de no operación de dispositivos y señalización de zonas de tránsito seguro con sus respectivas indicaciones.

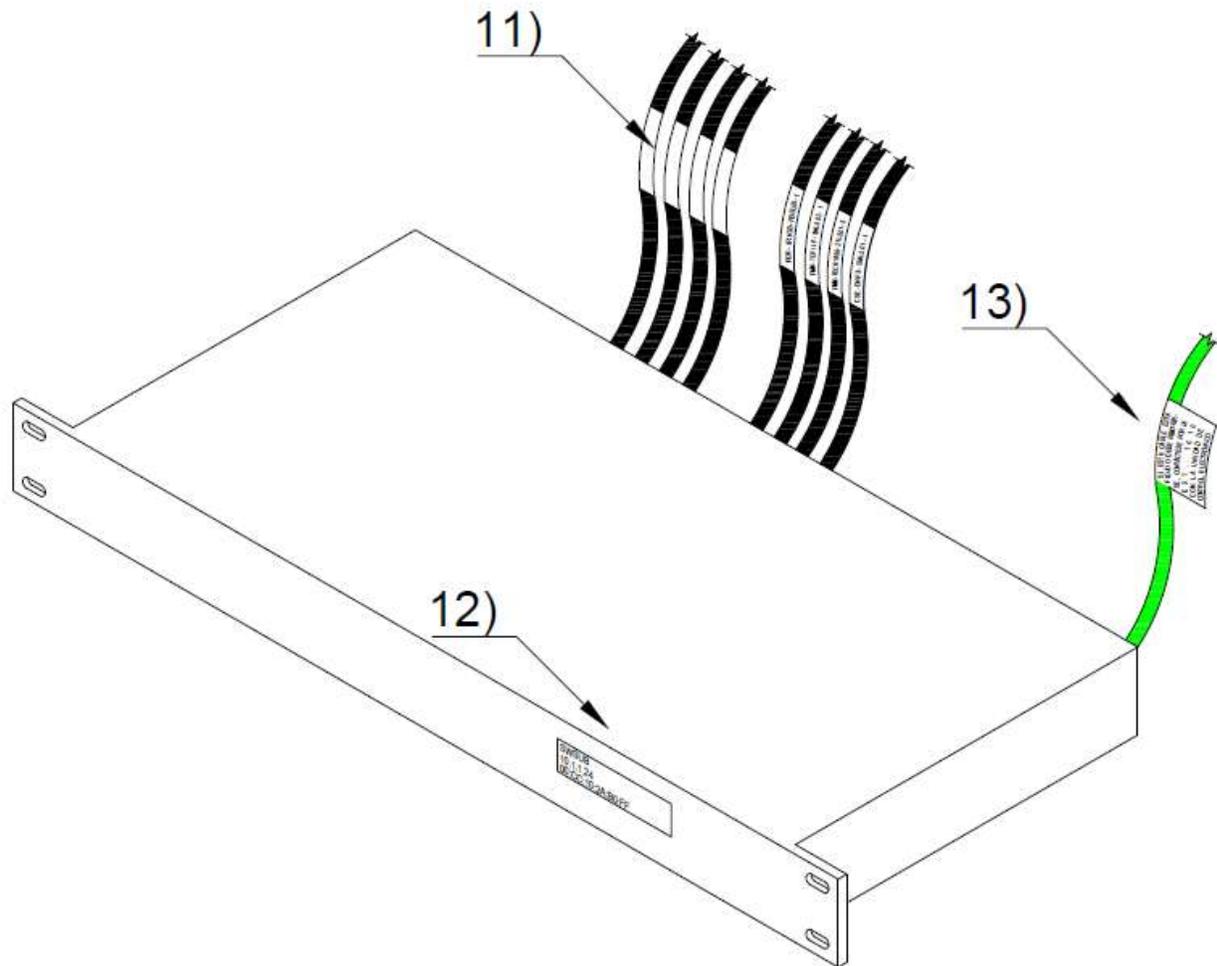


Figura 16.: Etiquetas de cableado estructurado, puestas a lo largo del conductor: Etiqueta de dispositivo para cableado de aterrizajes según ANSI-J-STD-607A.

Gestión y Administración de Proyecto.

Pruebas de conformidad.

Pruebas de aceptación en fábrica (PAF)

La supervisión estará a cargo del cliente; dos (2) especialistas del cliente del área de control electrónico donde se verificarán las pruebas aceptación en fábrica de los diferentes dispositivos del Sistema Automatizado de Subestación.

El fabricante deberá exponer el procedimiento para las PAF será revisado y discutido por el cliente, en el idioma nativo o a través de un traductor, de los especialistas que el cliente envíe a supervisar las pruebas, y debe de notificar y proporcionar este procedimiento así como el tiempo de viaje con al menos 45 días para la preparación del personal que realizara la supervisión, además debe



proporcionar todos los viáticos, traslados aeropuerto-hotel-aeropuerto como al área de pruebas, según tabla gastos de ENEE, vigente a la fecha de viaje así como costos de tramites de visa.

Pruebas de aceptación en sitio (PAS)

Las PAS deben ser realizadas con los dispositivos montados y listos para trabajar. Las pruebas de puesta en operación del sistema de control serán supervisadas por al menos dos (2) ingenieros especialistas que el cliente designe, los cuales se encargarán de validar las PAS. Apoyo logístico de viáticos, combustible, vehículo será responsabilidad del contratista. Estas pruebas deben incluir:

1. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de bahía.
2. Comunicaciones entre los dispositivos y los controles de subestación.
3. Comunicaciones entre los dispositivos y el SCADA del Centro Nacional de Despacho.
4. Inspección de las instalaciones.
5. Pruebas de señales de ingeniería a nivel de HMI de bastidor, IHM de subestación, así como a nivel de sistema de control remoto.

La metodología para la realización de estas pruebas deberá ser acordada entre el cliente y el contratista a cargo del proyecto.

Documentación previa a la realización de un proyecto

Antes de realizar cualquier proyecto, el contratista deberá entregar documentación

Documentación para recepción de proyecto

Para la puesta en operación del sistema de control, el contratista debe presentar los protocolos PAF y PAS, firmados y sellados por el cliente y los ingenieros a cargo de la supervisión de las pruebas; donde se acredita que los dispositivos cumplen con sus especificaciones técnicas y de rendimiento, y están listos para ser puestos en operación.

Documentación que debe incluir la entrega del proyecto:

1. Descripción de los dispositivos instalados
2. Manuales de mantenimiento y operación
3. Descripción del sistema



4. Descripción de las funciones
5. Instrucciones de operación (para operadores de subestación)
6. Manuales de solución de fallas e instrucciones de mantenimiento
7. Manuales para las herramientas de configuración
8. Planos as-built de diagramas de control de dispositivos montados
9. Planos as-built de montaje de dispositivos y/o gabinetes, o el montaje de dispositivos en gabinetes existentes
10. Planos as-built de diagramas de comunicaciones de dispositivos montados, y cualquier otra documentación pertinente al proyecto a realizar.
11. Es necesario que los planos as-built se entreguen en formato de archivo CAD editable, y en formato de visualización PDF. Además, al menos tres (3) copias impresas.

Capacitaciones.

La capacitación estará a cargo por uno (1) o más personas del fabricante de los distintos equipos del sistema de control capaz de brindar la capacitación requerida por el cliente. y estará orientada a: Operación de los dispositivos instalados a los operadores y personal de ingeniería.

1. Configuración de protecciones e integración al SAS de los dispositivos instalados al personal de ingeniería.
2. Cualquier otra capacitación pertinente al proyecto a realizar, o solicitada por el cliente.

Datos generales para la capacitación.

Para las Pruebas de Aceptación en Fabrica (PAF) el fabricante brindara una capacitación de la operación del sistema de al menos 24 horas de duración del sistema de control antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas (en fábrica).

Para las Pruebas de Aceptación en Sitio (PAS) el contratista brindara una capacitación de la operación de al menos 63 horas de duración del sistema de control antes de dar por iniciado el protocolo de pruebas.

Horario de Impartición: lunes a viernes (8 horas/día: 8:00-17:00).



Capacidad: 6-10 personas para antes de iniciar las Pruebas de Aceptación en Sitio (PAS), para 2 personas antes de iniciar el protocolo de Pruebas de Aceptación en Fábrica (PAF), esto descrito según 5.1.1.

Lugar: Salón con las comodidades pertinentes, en la ciudad de San Pedro Sula, salón con todas las comodidades y recursos estándar; deberá incluir dos (2) coffee breaks y almuerzo.

El contratista deberá habilitar un laboratorio temporal para:

- a. Capacitación práctica, puede considerar el equipo de repuesto para la habilitación de este laboratorio, así como otro equipo que sea necesario, a través del fabricante, para cumplir con el alcance de la capacitación.
- b. Coordinar visita a campo (subestación) para reconocer el sistema de control instalado en la subestación.

Emisión de certificados de capacitación a los asistentes.

Entrega de Información técnica referente al curso, de manera digital e impresa.

Lenguaje: español.

El contratista será responsable por todos los costos para las capacitaciones. También será por su cuenta los viáticos y gastos de viaje, incluyendo visas, para dos (2) ingenieros de ENEE para atestiguar las pruebas en fábrica más la capacitación referida antes, según tabla de viáticos y gastos de viaje de ENEE vigente a la fecha de tales pruebas.

El temario específico, duración y logística asociada a las capacitaciones deberá ser acordado entre el cliente y el contratista.

44. Página 545

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas para Soportes de Barra, Aisladores, Barras Colectoras, Hilo de Guarda, Conductores y Accesorios Misceláneos de Acople para Subestaciones Eléctricas.

Se adiciona en la Sección 11. Especificaciones Técnicas Para Soportes de Barra, Aisladores, Barras Colectoras, Hilo de Guarda, Conductores y Accesorios Misceláneos de acople para Subestaciones, el Numeral 8. Especificaciones Técnicas Para Conductor ACSR 1431MCM, siguiente:

8. Especificaciones Técnicas Para Conductor ACSR 1431MCM



8.1 Características del conductor

El conductor debe ser constituido por un núcleo central de alambres de acero galvanizado rodeados por varias capas de alambre de aluminio duro cableado helicoidalmente, con las siguientes características:

Código	ACSR
Calibre	1431.0 AWG/kcmil
Área nominal	725 mm ²
Sección transversal total	725.0 mm ²
Número y diámetro de aluminio	54 x 4.14 mm
Número y diámetro del acero	19 x 2.48 mm
Diámetro exterior	37.24 mm
Peso sin grasa	2742 kg/km
Resistencia mínima a la rotura	218.81kN
Resistencia a	20 °C 0.0400 ohm/km.
Normas	ASTMB-549.

8.2 Características Técnicas Garantizadas Conductor ACSR

CONDUCTOR – DATOS TÉCNICOS		Proponente:	
Fabricante y país de origen			
CONDUCTOR TRENZADO			
Descripción	Tipo y nombre de código		
Área de la sección	mm ²		
Hilos	Cantidad y diámetro		
Resistencia mínima a la ruptura	kg		
Diámetro exterior	mm		
Peso estándar	kg/km		
Módulo de elasticidad	kg/mm ²	Inicial	Final
Coeficiente de expansión térmico	por °C		
Resistencia Eléctrica a 20°C	ohm/km		
Paso y dirección del cableado			
ALAMBRE COMPONENTE (ACERO)			
Diámetro y tolerancia	mm		
Área de la sección	mm ²		
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²		
ALAMBRE COMPONENTE (ALUMNIO)			
Diámetro y tolerancia	mm		
Área de la sección	mm ²		
Resistencia última a la tensión (promedio)	kg/mm ²		
Alargamiento en 250 mm	%		
CARRETE DEL CONDUCTOR			
Designación del carrete			
Capacidad del carrete	m ³		
Diámetro de la brida	mm		
Diámetro del tambor	mm		
Ancho del carrete	mm	Interior	



		Exterior
Diámetro del agujero del eje	mm	
Espesor de la madera protectora	mm	
Espesor del "Hub" de acero	mm	
Ancho y espesor de la cinta de acero	mm x mm	
Cantidad y tamaño de los pernos de fijación de la brida		
Tipo de madera y preservación		
Longitud por carrete y tolerancia m		
Peso por carrete y tolerancia kg Neto Bruto		
Plano del carrete Incluirlo		

Fecha

Firma del Contratista

45. Página 571

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones.

Sección 13. Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones; Numeral 3. CARACTERÍSTICA TÉCNICAS CABLE DE FIBRA OPTICA TIPO OPGW.

Donde se lee:

- c. El diámetro exterior del cable debe ser menor o igual a 13.0 mm.
- e. El peso del cable debe ser menor o igual a 390 kG/km.

Debe leerse:

- c. El diámetro exterior del cable debe ser menor o igual a 13.6 mm, hilos ACS de 3.4 mm de resistencia a las descargas atmosféricas:100C.
- e. El peso del cable debe ser menor o igual a 619 kG/km.

46. Página 582

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones.

Sección 13. Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones; Numeral 1. TABLA RESUMEN CABLES OPGW, CABLE DIELECTRICO

Se adiciona el Ítem 1.1, siguiente:

Ítem	Sitio	Descripción	Unidad	Cantidad
------	-------	-------------	--------	----------



1.1	SE San Buenaventura	<ul style="list-style-type: none"> • Cable de fibras ópticas mixto de enlace entre caseta nueva de ENEE y la casera de control existente. Este cable debe tener al menos 12 hilos de fibras ópticas tipo G652 y 12 fibras ópticas G655, cable tipo “loose tube” con doble chaqueta (tipo direct buried) enductado en tubos de cédula 40 de 1.5” de diámetro • 2 distribuidores ópticos de 24 puertos SC (12 pigtails G652 y 12 pigtails G655): 1 en gabinete de FOX 615 de caseta ENEE y otro en gabinete de caseta EPR. • Jumpers SC/FC tipo outdoor de 10 metros: 4 	Global	1
-----	---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	---

47. Página 587

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones.

Sección 13. Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones; Numeral 1. TABLA RESUMEN CABLES OPGW, CABLE DIELECTRICO

Se adiciona el Ítem 27.1, siguiente:

Ítem	Sitio	Descripción	Unidad	Cantidad
27.1	SE San Buenaventura	<ul style="list-style-type: none"> • Enlace de radio completo, UHF en banda UHF con las siguientes características mínimas: • Capacidad de n*64 Kbps, redundante • Capacidad: 512/1024 Kbps acorde a ancho de banda de 25 KHZ • Potencia de salida: 5 watts • Interfaz Ethernet/serial de programación • Interfaces de usuario: Ethernet (VLANS), 2 canales de audio a 4 hilos (ADPCM @ 16 Kbps/32 kbps), 2 puertos de voz FXO en SBV, 2 puertos de voz en Los Picachos (Cajón) • Espaciamento entre TX/RX: 5 MHZ • Sensibilidad del receptor: -90 dBm (acorde a capacidad de transmisión digital del link) • Rango de temperatura de operación: -30 a 65°C • Fuente de alimentación: 24/48 Vcc a partir de 125 Vcc en SE San Buena Ventura y 24 VDC en Los Picachos (incluir cargador y banco de baterías tipo estacionario de 24 Vcc) • Tipo de conector de radio: N • Estabilidad de frecuencia: 2.5 ppm 	Global	1



		<ul style="list-style-type: none">• Sistema de corrección de errores• Para funcionar con B.E.R.: 10E-6• Sistema de alimentación redundante• Puerto de gestión de programación tipo Ethernet que permita gestión remota de terminal opuesto.• Módulos FXS con generador de timbrado incluido• 2 Antenas YAGI de 9 db's de ganancia• Cable coaxial tipo heliax de ½": SE SBV: 200 metros, Picachos: 100 metros		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

48. Páginas 589 y 590

Sección VI. Requisitos de las Obras

Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones.

Sección 13. Especificaciones Técnicas de Equipo de Comunicaciones; Numeral 11. LISTA DE MATERIALES Y EQUIPOS; 1. TABLA RESUMEN CABLES OPGW, CABLE DIELECTRICO

Donde se lee:

Ítem	Sitio	Descripción	Unidad	Cantidad
33		Servidor LINUX, versión más reciente con sistema FOXMAN para gestión de: 1. 30 nodos FOX 615 MPLS/TP 2. 50 nodos FOX 515 3. 40 Terminales ETL 600 R3/R4 4. NSD 570 Cada uno de estos ítems deben ser cotizados con precio unitario con el fin de que ENEE aumente o disminuya la cantidad requerida	Global	1

Debe leerse:

Ítem	Sitio	Descripción	Unidad	Cantidad
33		Servidor LINUX, versión más reciente con sistema FOXMAN para gestión de: 1. 30 nodos FOX 615 MPLS/TP 2. 50 nodos FOX 515 3. 40 Terminales ETL 600 R3/R4 4. NSD 570 Cada uno de estos ítems deben ser cotizados con precio unitario con el fin de que ENEE aumente o disminuya la cantidad requerida	Global	0

49. Página 963



**Sección VI. Requisitos de las Obras.
Planos**

I. SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR

Se eliminan los siguientes planos que se adjuntaron al Documento de Licitación:

1. Planimetría Disposición Equipo en 230/138kV, 150MVA SE SPSS Hoja No.1 de 1.
2. Secciones Disposición Equipo en 230/138kV,150MVA SE SPSS Hoja No.1 de 2.
3. Secciones Disposición Equipo en 230/138kV,150MVA SE SPSS Hoja No.2 de 2
15. Diagrama Unifilar Simplificado de Bahías Existentes en 138kV SPSS Plano No.1 de 1.
20. Diagrama unifilar de protecciones, Proyectado. Planos 1 de 2 y 2 de 2

50. Página 964

**Sección VI. Requisitos de las Obras.
Planos**

I. SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR

Se adicionan los siguientes planos, mismos que se adjuntan a la presente Enmienda:

1. Planimetría Disposición Equipo Proyectado en 230kV y 138kV Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No.1 de 1.
2. Secciones Disposición Equipo Proyectado en 230kV y 138kV Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No.1 de 2.
3. Secciones Disposición Equipo Proyectado en 230kV y 138kV Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No. 2 de 2.
4. Unifilar Simplificado de la Bahía 230kV, 138kV de los Equipos Proyectados Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No.1 de 2.
5. Unifilar Simplificado de la Bahía 230kV, 138kV de los Equipos Proyectados Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No. 2 de 2.
6. Unifilar de Protección y Medición (PC&M) de la Bahía 230kV, 138kV de los Equipos Proyectados Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No. 1 de 3.
7. Unifilar de Protección y Medición (PC&M) de la Bahía 230kV, 138kV de los Equipos Proyectados Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No. 2 de 3.
8. Unifilar de Protección y Medición (PC&M) de la Bahía 230kV, 138kV de los Equipos Proyectados Subestación San Pedro Sula Sur, Hoja No. 3 de 3.



9. Unifilar de la Arquitectura Sistema Registro de Eventos SE SPSS Hoja 1 de 2, y Hoja No. 2 de 2.
10. Esquema de Arquitectura Equipo Comunicaciones para El Proyecto Hoja 1 de 1.

51. Página 966

Sección VI. Requisitos de las Obras. Planos

III. LINEA DE TRANSMISION DOBLE TERNA EN 230KV

Se adicionan los siguientes planos, mismos que se adjuntan a la presente Enmienda:

1. Estructura en Suspensión en Voladizo Tipo 2SVII (10°) en Postes de Concreto Doble Terna en 230kV.
2. Estructura en Suspensión Tipo SVI (0°) en Postes de Concreto para una Terna Sencilla en 230kV.
3. Estructura en Suspensión Tipo SVII (10°) en Postes de Concreto para Una Terna Sencilla en 230kV.
4. Estructura Doble Remate RV (0° a 180°) en Postes de Concreto para una Terna Sencilla en 230kV.
5. Estructura Doble Remate RV (90°) en Postes de Concreto para una Terna Sencilla en 230kV.

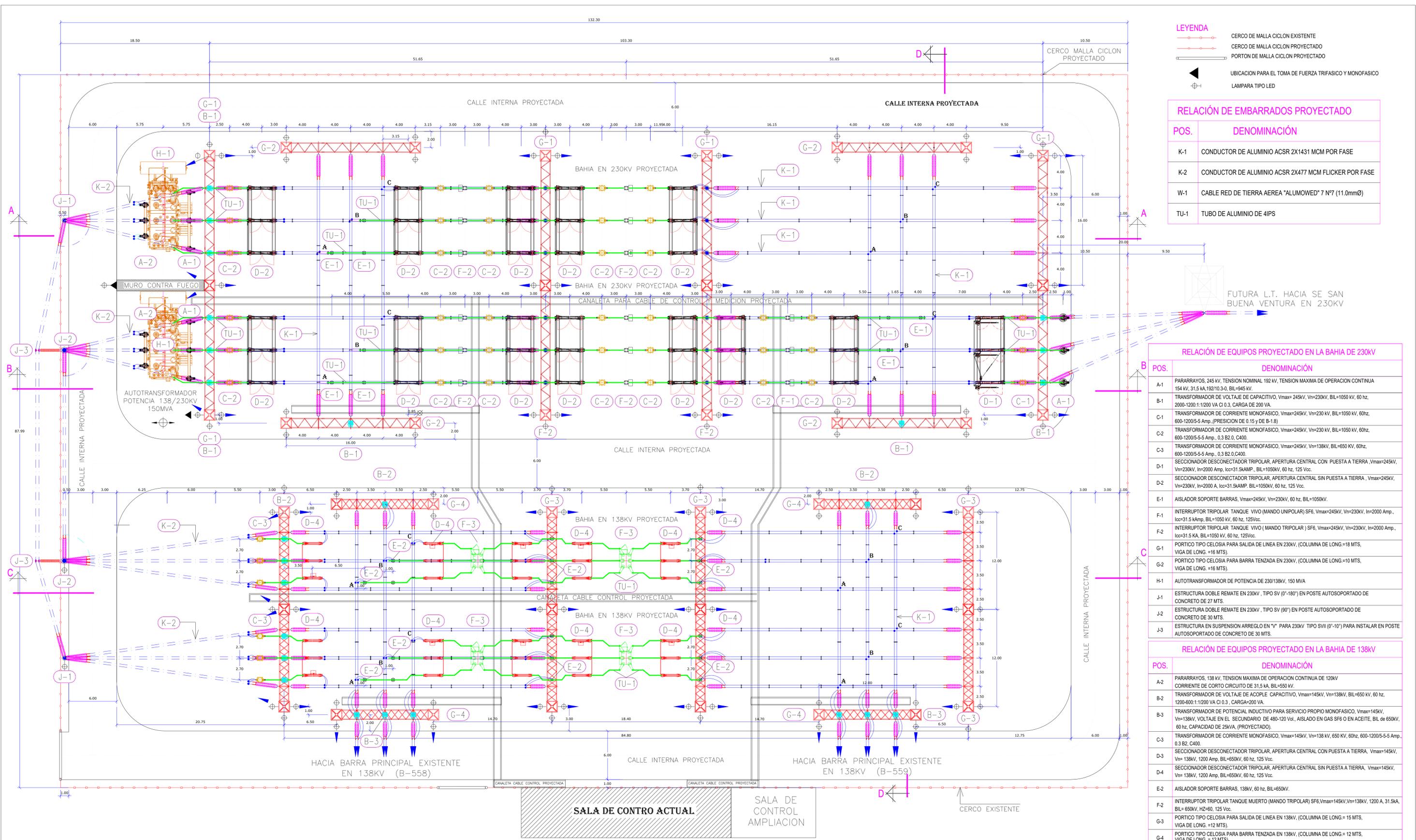
La presente Enmienda pasa a formar parte del Documento de Licitación. Asimismo, todas las instrucciones, condiciones y requerimientos que no contradigan lo aquí dispuesto o lo establecido en otras enmiendas y/o aclaraciones debidamente emitidas, permanecen en vigencia.

Favor tomar debida nota de las modificaciones aquí señaladas.

**EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA –
UNIDAD COORDINADORA DEL PROGRAMA (UCP BID)**

Atención: Adquisiciones UCP BID-JICA/ENEE, Edificio Corporativo ENEE 3er piso, Colonia El Trapiche,
Tegucigalpa, Honduras

Tel: (504) 2216 2350, e-mail: ugp@enee.hn, Web site: www.enee.hn



LEYENDA

- CERCO DE MALLA CICLON EXISTENTE
- CERCO DE MALLA CICLON PROYECTADO
- PORTON DE MALLA CICLON PROYECTADO
- ▲ UBICACION PARA EL TOMA DE FUERZA TRIFASICO Y MONOFASICO
- ⊕ LAMPARA TIPO LED

RELACION DE EMBARRADOS PROYECTADO

POS.	DENOMINACION
K-1	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X1431 MCM POR FASE
K-2	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X477 MCM FLICKER POR FASE
W-1	CABLE RED DE TIERRA AEREA "ALUMOWED" 7 N°7 (11.0mm ²)
TU-1	TUBO DE ALUMINIO DE 4IPS



RELACION DE EQUIPOS PROYECTADO EN LA BAHIA DE 230KV

POS.	DENOMINACION
A-1	PARARRAYOS, 245 KV, TENSION NOMINAL 192 KV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA 154 KV, 31.5 KA/192/10.3-0, BIL=945 KV.
B-1	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE CAPACITIVO, Vmax=245KV, Vn=230KV, BIL=1050 KV, 60 hz, 2000-1200:1/1200 VA CI 0.3, CARGA DE 200 VA.
C-1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=230 KV, BIL=1050 KV, 60hz, 600-1200:5-5 Amp., (PRECISION DE 0.15 y DE B-1.8)
C-2	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=230 KV, BIL=1050 KV, 60hz, 600-1200:5-5 Amp., 0.3 B2.0, C400.
C-3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=138KV, BIL=650 KV, 60hz, 600-1200:5-5 Amp., 0.3 B2.0, C400.
D-1	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp, Icc=31.5kAMP., BIL=1050KV, 60 hz, 125 Vcc.
D-2	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL SIN PUESTA A TIERRA, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 A, Icc=31.5kAMP., BIL=1050KV, 60 hz, 125 Vcc.
E-1	AISLADOR SOPORTE BARRAS, Vmax=245KV, Vn=230KV, 60 hz, BIL=1050KV.
F-1	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO UNIPOLAR) SF6, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp., Icc=31.5 kAmp, BIL=1050 KV, 60 hz, 125Vcc.
F-2	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO TRIPOLAR) SF6, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp., Icc=31.5 KA, BIL=1050 KV, 60 hz, 125Vcc.
G-1	PORTICO TIPO CELOSIA PARA SALIDA DE LINEA EN 230KV, (COLUMNA DE LONG.=18 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
G-2	PORTICO TIPO CELOSIA PARA BARRA TENZADA EN 230KV, (COLUMNA DE LONG.=10 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
H-1	AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 230/138KV, 150 MVA
J-1	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230KV, TIPO SV (0°-180°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 27 MTS.
J-2	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230KV, TIPO SV (90°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.
J-3	ESTRUCTURA EN SUSPENSION ARREGLO EN "V" PARA 230KV TIPO SVII (0°-10°) PARA INSTALAR EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.

RELACION DE EQUIPOS PROYECTADO EN LA BAHIA DE 138KV

POS.	DENOMINACION
A-2	PARARRAYOS, 138 KV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA DE 120KV CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO DE 31.5 KA, BIL=550 KV.
B-2	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE ACOPLE CAPACITIVO, Vmax=145KV, Vn=138KV, BIL=650 KV, 60 hz, 1200-600:1/1200 VA CI 0.3, CARGA=200 VA.
B-3	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL INDUCTIVO PARA SERVICIO PROPIO MONOFASICO, Vmax=145KV, Vn=138KV, VOLTAJE EN EL SECUNDARIO DE 480-120 Vol., AISLADO EN GAS SF6 O EN ACEITE, BIL de 650KV, 60 hz, CAPACIDAD DE 25kVA, (PROYECTADO).
C-3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=145KV, Vn=138 KV, 650 KV, 60hz, 600-1200:5-5 Amp., 0.3 B2, C400.
D-3	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA, Vmax=145KV, Vn=138KV, 1200 Amp, BIL=650KV, 60 hz, 125 Vcc.
D-4	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL SIN PUESTA A TIERRA, Vmax=145KV, Vn=138KV, 1200 Amp, BIL=650KV, 60 hz, 125 Vcc.
E-2	AISLADOR SOPORTE BARRAS, 138KV, 60 hz, BIL=650KV.
F-2	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE MUERTO (MANDO TRIPOLAR) SF6, Vmax=145KV, Vn=138KV, 1200 A, 31.5KA, BIL= 650KV, HZ=60, 125 Vcc.
G-3	PORTICO TIPO CELOSIA PARA SALIDA DE LINEA EN 138KV, (COLUMNA DE LONG. = 15 MTS, VIGA DE LONG. = 12 MTS).
G-4	PORTICO TIPO CELOSIA PARA BARRA TENZADA EN 138KV, (COLUMNA DE LONG. = 12 MTS, VIGA DE LONG. = 12 MTS).

NOTA: TODOS LOS EQUIPOS INDICADOS EN ESTE PLANO ES PROYECTADO

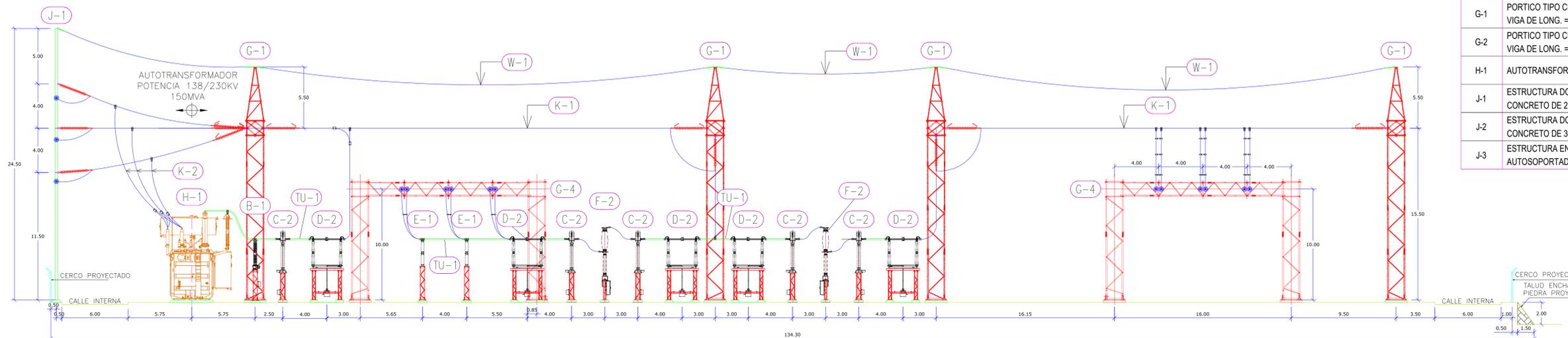
<p>EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA DEPARTAMENTO DE CORTES, SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, HONDURAS, C.A.</p>		<p>AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230KV/138KV</p>	<p>DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)</p>
<p>PREPARO: ING. MARIO ORTIZ DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ</p>	<p>REVISO: ING. MARIO LANZA APROBO: ING. RENE MADRID PROYECTO CON FINANCIAMIENTO BID</p>	<p>PLANIMETRIA DISPOSICION DE EQUIPO PROYECTADO EN 230KV Y 138KV SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR</p>	<p>PLANO N° 1/1 ESCALA: 1:200 FECHA: JUNIO DEL 2020</p>

RELACIÓN DE EMBARRADOS PROYECTADO

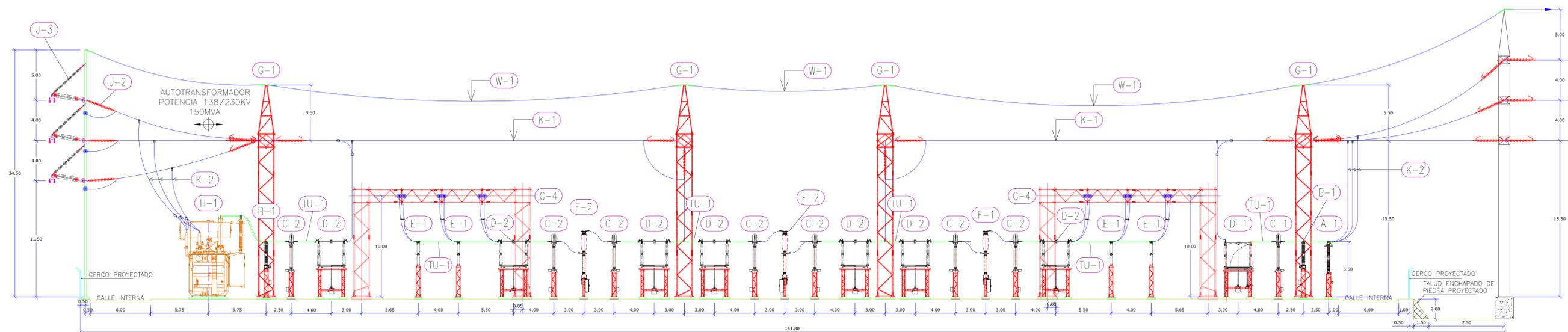
POS.	DENOMINACIÓN
K-1	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X1431 MCM POR FASE
K-2	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X477 MCM FLICKER POR FASE
W-1	CABLE RED DE TIERRA AEREA "ALUMOWED" 7 N°7 (11.0mmØ)
TU-1	TUBO DE ALUMINIO DE 4IPS

RELACIÓN DE EQUIPOS PROYECTADO EN LA BAHIA DE 230KV

POS.	DENOMINACIÓN
A-1	PARARRAYOS, 245 kV, TENSION NOMINAL 192 kV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA 154 kV, 31.5 kA, 192/10.3-0, BIL=945 kV.
B-1	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE CAPACITIVO, Vmax=245kV, Vn=230kV, BIL=1050 kV, 60 hz, 2000-1200.1:1/200 VA CI 0.3, CARGA DE 200 VA.
C-1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245kV, Vn=230 kV, BIL=1050 kV, 60hz, 600-1200/5-5 Amp.,(PRECISION DE 0.15 y DE B-1.8)
C-2	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245kV, Vn=230 kV, BIL=1050 kV, 60hz, 600-1200/5-5 Amp., 0.3 B2.0, C400.
C-3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245kV, Vn=138kV, BIL=650 kV, 60hz, 600-1200/5-5 Amp., 0.3 B2.0, C400.
D-1	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA, Vmax=245kV, Vn=230kV, In=2000 Amp, Icc=31.5kAMP., BIL=1050kV, 60 hz, 125 Vcc.
D-2	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL SIN PUESTA A TIERRA, Vmax=245kV, Vn=230kV, In=2000 A, Icc=31.5kAMP. BIL=1050kV, 60 hz, 125 Vcc.
E-1	AISLADOR SOPORTE BARRAS, Vmax=245kV, Vn=230kV, 60 hz, BIL=1050kV.
F-1	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO UNIPOLAR) SF6, Vmax=245kV, Vn=230kV, In=2000 Amp., Icc=31.5 kAmp, BIL=1050 kV, 60 hz, 125Vcc.
F-2	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO TRIPOLAR) SF6, Vmax=245kV, Vn=230kV, In=2000 Amp., Icc=31.5 KA, BIL=1050 kV, 60 hz, 125Vcc.
G-1	PORTICO TIPO CELOSIA PARA SALIDA DE LINEA EN 230kV, (COLUMNA DE LONG.=18 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
G-2	PORTICO TIPO CELOSIA PARA BARRA TENZADA EN 230kV, (COLUMNA DE LONG.=10 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
H-1	AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 230/138kV, 150 MVA
J-1	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230kV, TIPO SV (0°-180°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 27 MTS.
J-2	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230kV, TIPO SV (90°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.
J-3	ESTRUCTURA EN SUSPENSION ARREGLO EN "V" PARA 230kV TIPO SVII (0°-10°) PARA INSTALAR EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.



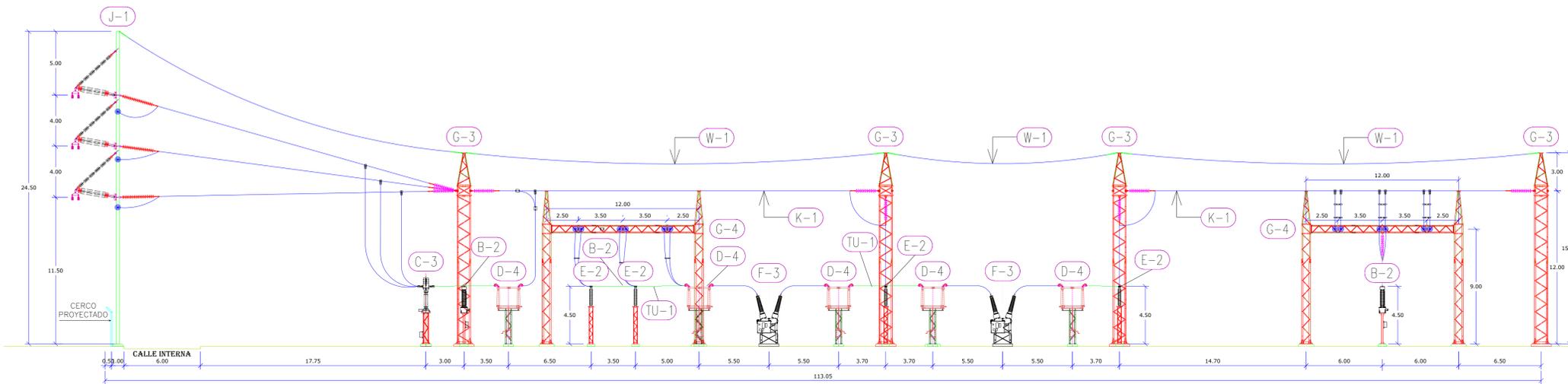
BAHIA EN 230KV PROYECTADA SECCION A-A



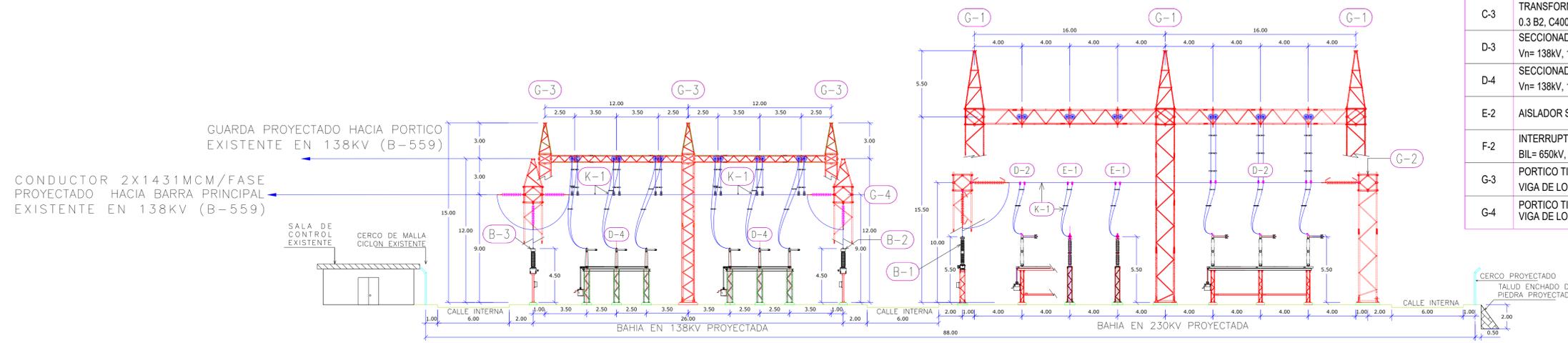
BAHIA EN 230KV PROYECTADA SECCION B-B

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA DEPARTAMENTO DE CORTES, SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, HONDURAS, C.A.				AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kV/138kV		DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)	
PREPARO: ING. MARIO ORTIZ DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ		REVISO: ING. MARIO LANZA APROBO: ING. RENE MADRID PROYECTO CON FINANCIAMIENTO BID		SECCIONES DISPOSICION DE EQUIPO PROYECTADO EN 230kV Y 138kV SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR		PLANO N° 1/2 ESCALA: 1:200 FECHA: JUNIO DEL 2020	

RELACIÓN DE EMBARRADOS PROYECTADO	
POS.	DENOMINACIÓN
K-1	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X1431 MCM POR FASE
K-2	CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 2X477 MCM FLICKER POR FASE
W-1	CABLE RED DE TIERRA AEREA "ALUMOWED" 7 N°7 (11.0mmØ)
TU-1	TUBO DE ALUMINIO DE 4IPS



BAHIA EN 138KV PROYECTADA
SECCION C-C



SECCION D-D

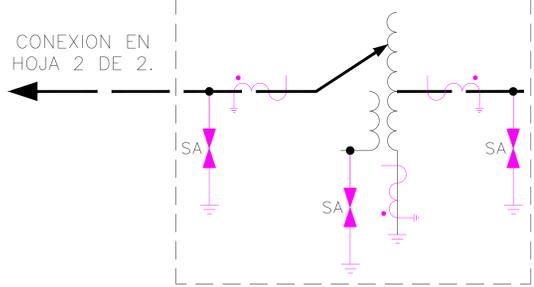
RELACIÓN DE EQUIPOS PROYECTADO EN LA BAHIA DE 230KV	
POS.	DENOMINACIÓN
A-1	PARARRAYOS, 245 KV, TENSION NOMINAL 192 KV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA 154 KV, 31,5 KA, 192/10.3-0, BIL=945 KV.
B-1	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE CAPACITIVO, Vmax=245KV, Vn=230KV, BIL=1050 KV, 60 HZ, 2000-1200.1:1/200 VA CI 0.3, CARGA DE 200 VA.
C-1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=230 KV, BIL=1050 KV, 60hz, 600-1200/5-5 Amp.,(PRECISION DE 0.15 y DE B-1.8)
C-2	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=230 KV, BIL=1050 KV, 60hz, 600-1200/5-5-5 Amp., 0.3 B2.0, C400.
C-3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=245KV, Vn=138KV, BIL=650 KV, 60hz, 600-1200/5-5-5 Amp., 0.3 B2.0,C400.
D-1	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp, Icc=31.5kAMP., BIL=1050KV, 60 HZ, 125 Vcc.
D-2	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL SIN PUESTA A TIERRA, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 A, Icc=31.5kAMP. BIL=1050KV, 60 HZ, 125 Vcc.
E-1	AISLADOR SOPORTE BARRAS, Vmax=245KV, Vn=230KV, 60 HZ, BIL=1050KV.
F-1	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO UNIPOLAR) SF6, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp., Icc=31.5 KA, BIL=1050 KV, 60 HZ, 125Vcc.
F-2	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE VIVO (MANDO TRIPOLAR) SF6, Vmax=245KV, Vn=230KV, In=2000 Amp., Icc=31.5 KA, BIL=1050 KV, 60 HZ, 125Vcc.
G-1	PORTICO TIPO CELOSIA PARA SALIDA DE LINEA EN 230KV, (COLUMNA DE LONG.=18 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
G-2	PORTICO TIPO CELOSIA PARA BARRA TENZADA EN 230KV, (COLUMNA DE LONG.=10 MTS, VIGA DE LONG. =16 MTS).
H-1	AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 230/138KV, 150 MVA
J-1	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230KV, TIPO SV (0°-180°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 27 MTS.
J-2	ESTRUCTURA DOBLE REMATE EN 230KV, TIPO SV (90°) EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.
J-3	ESTRUCTURA EN SUSPENSION ARREGLO EN "V" PARA 230KV TIPO SVII (0°-10°) PARA INSTALAR EN POSTE AUTOSOPORTADO DE CONCRETO DE 30 MTS.

RELACIÓN DE EQUIPOS PROYECTADO EN LA BAHIA DE 138KV	
POS.	DENOMINACIÓN
A-2	PARARRAYOS, 138 KV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA DE 120KV CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO DE 31,5 KA, BIL=550 KV.
B-2	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE ACOPLA CAPACITIVO, Vmax=145KV, Vn=138KV, BIL=650 KV, 60 HZ, 1200-600.1:1/200 VA CI 0.3, CARGA=200 VA.
B-3	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL INDUCTIVO PARA SERVICIO PROPIO MONOFASICO, Vmax=145KV, Vn=138KV, VOLTAJE EN EL SECUNDARIO DE 480-120 Vol., AISLADO EN GAS SF6 O EN ACEITE, BIL de 650KV, 60 HZ, CAPACIDAD DE 25kVA, (PROYECTADO).
C-3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO, Vmax=145KV, Vn=138 KV, 650 KV, 60hz, 600-1200/5-5-5 Amp., 0.3 B2, C400.
D-3	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA, Vmax=145KV, Vn= 138KV, 1200 Amp, BIL=650KV, 60 HZ, 125 Vcc.
D-4	SECCIONADOR DESCONECTOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL SIN PUESTA A TIERRA, Vmax=145KV, Vn= 138KV, 1200 Amp, BIL=650KV, 60 HZ, 125 Vcc.
E-2	AISLADOR SOPORTE BARRAS, 138KV, 60 HZ, BIL=650KV.
F-2	INTERRUPTOR TRIPOLAR TANQUE MUERTO (MANDO TRIPOLAR) SF6, Vmax=145KV, Vn=138KV, 1200 A, 31.5KA, BIL= 650KV, HZ=60, 125 Vcc.
G-3	PORTICO TIPO CELOSIA PARA SALIDA DE LINEA EN 138KV, (COLUMNA DE LONG. = 15 MTS, VIGA DE LONG. =12 MTS).
G-4	PORTICO TIPO CELOSIA PARA BARRA TENZADA EN 138KV, (COLUMNA DE LONG = 12 MTS, VIGA DE LONG. = 12 MTS).

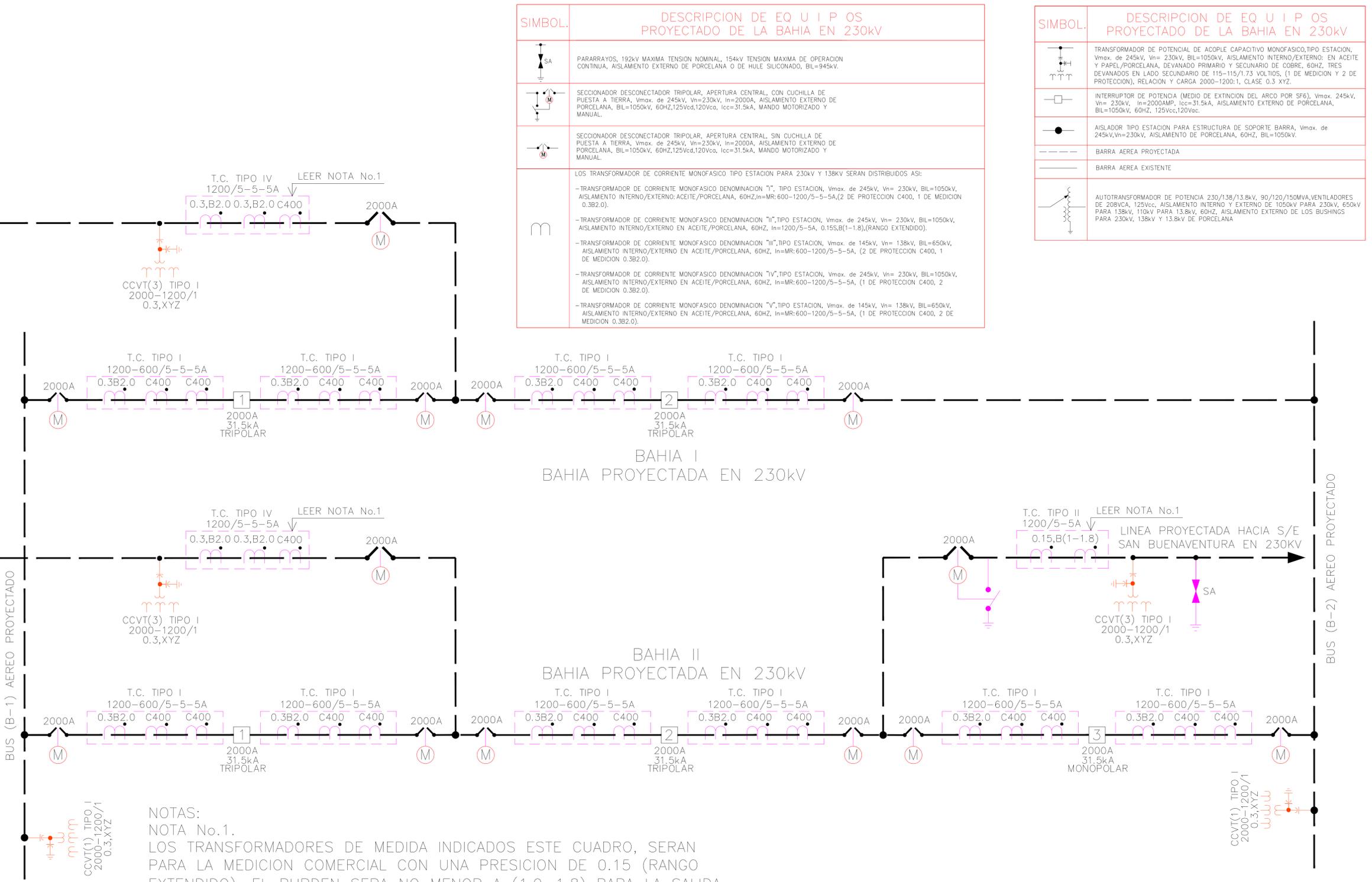
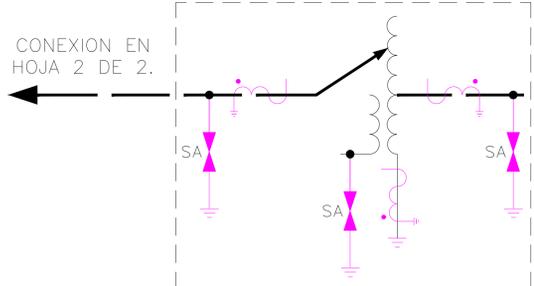
<p>EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA DEPARTAMENTO DE CORTES, SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, HONDURAS, C.A.</p>		<p>AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230KV/138KV</p>		<p>DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)</p>	
<p>PREPARO: ING. MARIO ORTIZ</p>		<p>REVISO: ING. MARIO LANZA</p>		<p>PLANO N° 2/2</p>	
<p>DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ</p>		<p>APROBO: ING. RENE MADRID</p>		<p>ESCALA: 1:200</p>	
<p>DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ</p>		<p>PROYECTO CON FINANCIAMIENTO BID</p>		<p>FECHA: JUNIO DEL 2020</p>	

SECCIONES DISPOSICION DE EQUIPO PROYECTADO EN 230KV Y 138KV SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR

AUTOTRANSFORMADOR POTENCIA
138kV/230kV DE 150MVA
(PROYECTADO T2)



AUTOTRANSFORMADOR POTENCIA
138kV/230kV DE 150MVA
(PROYECTADO T1)



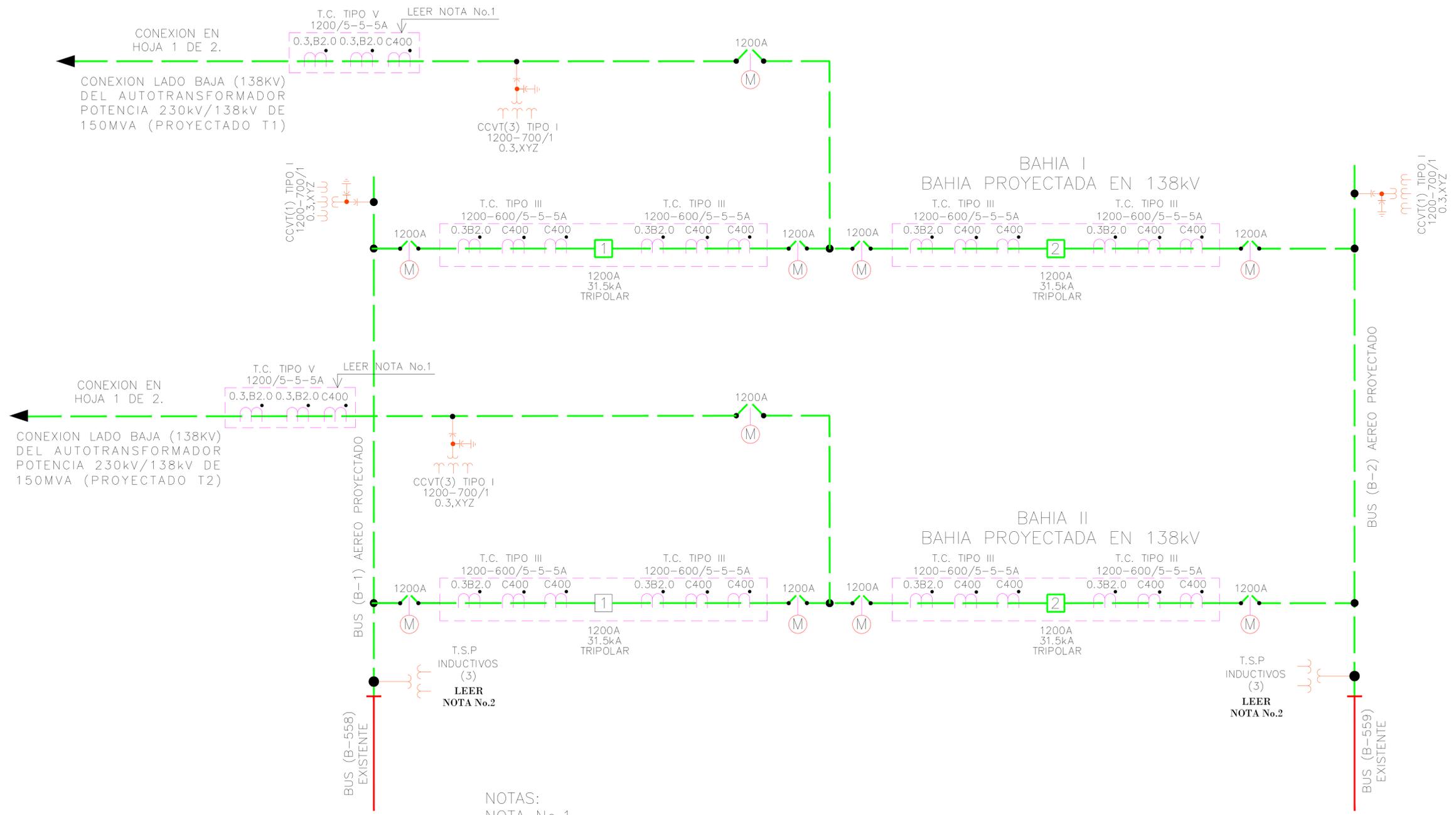
SIMBOL.	DESCRIPCION DE EQ U I P OS PROYECTADO DE LA BAHIA EN 230kV
	PARARRAYOS, 192kV MAXIMA TENSION NOMINAL, 154kV TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA O DE HULE SILICONADO, BIL=945kV.
	SECCIONADOR DESCONECTADOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL, CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA, Vmax. de 245kV, Vn=230kV, In=2000A, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA, BIL=1050kV, 60HZ,125Ved,120Vco, Icc=31.5kA, MANDO MOTORIZADO Y MANUAL.
	SECCIONADOR DESCONECTADOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL, SIN CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA, Vmax. de 245kV, Vn=230kV, In=2000A, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA, BIL=1050kV, 60HZ,125Ved,120Vco, Icc=31.5kA, MANDO MOTORIZADO Y MANUAL.
	LOS TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO TIPO ESTACION PARA 230kV Y 138kV SERAN DISTRIBUIDOS ASI: - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "I", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO: ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=1200/5-5A, (2 DE PROTECCION C400, 1 DE MEDICION 0.3B2.0). - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "II", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5-5A, (1 DE PROTECCION C400, 2 DE MEDICION 0.3B2.0). - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "III", TIPO ESTACION, Vmax. de 145kV, Vn= 138kV, BIL=650kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5-5A, (2 DE PROTECCION C400, 1 DE MEDICION 0.3B2.0). - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "IV", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5-5A, (1 DE PROTECCION C400, 2 DE MEDICION 0.3B2.0). - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "V", TIPO ESTACION, Vmax. de 145kV, Vn= 138kV, BIL=650kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5-5A, (1 DE PROTECCION C400, 2 DE MEDICION 0.3B2.0).

SIMBOL.	DESCRIPCION DE EQ U I P OS PROYECTADO DE LA BAHIA EN 230kV
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE ACOPLE CAPACITIVO MONOFASICO, TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO: EN ACEITE Y PAPEL/PORCELANA, DEVANADO PRIMARIO Y SECUNDARIO DE COBRE, 60HZ, TRES DEVANADOS EN LADO SECUNDARIO DE 115-115/1.73 VOLTIOS, (1 DE MEDICION Y 2 DE PROTECCION), RELACION Y CARGA 2000-1200:1, CLASE 0.3 XYZ.
	INTERRUPTOR DE POTENCIA (MEDIO DE EXTINCION DEL ARCO POR SF6), Vmax. 245kV, Vn= 230kV, In=2000AMP, Icc=31.5kA, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA, BIL=1050kV, 60HZ, 125Vcc,120Voc.
	AISLADOR TIPO ESTACION PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE BARRA, Vmax. de 245kV, Vn=230kV, AISLAMIENTO DE PORCELANA, 60HZ, BIL=1050kV.
	BARRA AEREA PROYECTADA
	BARRA AEREA EXISTENTE
	AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 230/138/13.8kV, 90/120/150MVA, VENTILADORES DE 208VCA, 125Vcc, AISLAMIENTO INTERNO Y EXTERNO DE 1050kV PARA 230kV, 650kV PARA 138kV, 110kV PARA 13.8kV, 60HZ, AISLAMIENTO EXTERNO DE LOS BUSHINGS PARA 230kV, 138kV Y 13.8kV DE PORCELANA

NOTAS:
 NOTA No.1.
 LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA INDICADOS ESTE CUADRO, SERAN PARA LA MEDICION COMERCIAL CON UNA PRESISION DE 0.15 (RANGO EXTENDIDO), EL BURDEN SERA NO MENOR A (1.0-1.8) PARA LA SALIDA LINEA Y LOS TRANSFORMADORES MEDIDA DE (0.3B2.0;C400), SERAN PARA MEDICION COMERCIAL DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, SE INSTALARAN DOS MEDIDORES, UNO PRINCIPAL Y OTRO DE RESPALDO POR CADA ALIMENTADOR.

NOTA No.2
 LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL INDUCTIVO SERAN PARA LA ALIMENTACION DEL SERVICIO PROPIO DE LA SUBESTACION.

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.		AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kV/138kV	DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)
PREPARO: ING. MARIO ORTIZ DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ	REVISO: ING. MARIO LANZA APROBO: ING. RENE MADRID FINANCIAMIENTO BID	UNIFILAR SIMPLIFICADO DE LA BAHIA 230kV, 138kV DE LOS EQUIPOS PROYECTADOS, SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR	PLANO N° 1/2 ESCALA: S/E FECHA: JUNIO DEL 2020



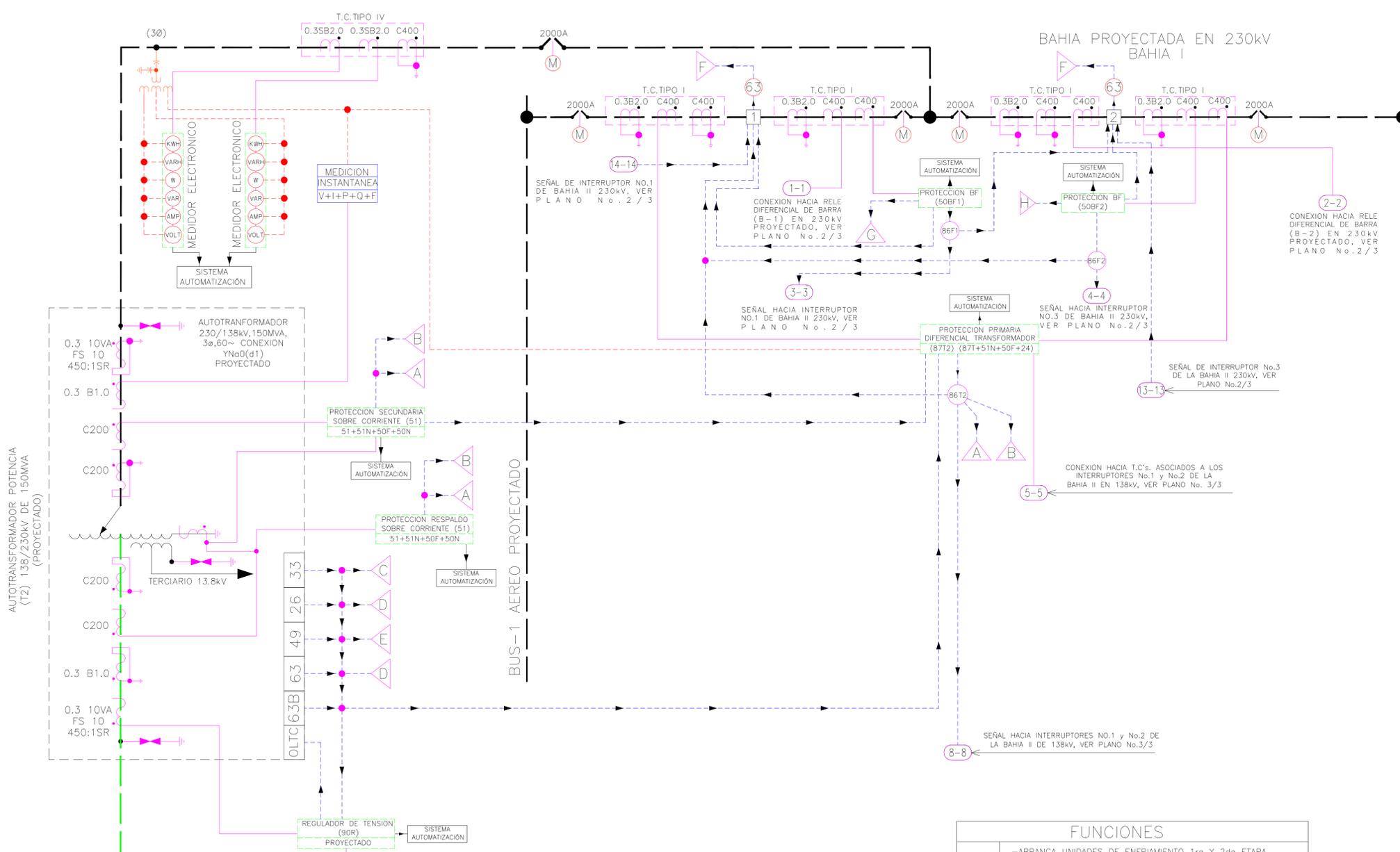
SIMBOL.	DESCRIPCION DE EQ U I P OS PROYECTADO DE LA BAHIA EN 138kV
	PARARRAYOS, 98kV, TENSION NOMINAL 120kV, TENSION MAXIMA DE OPERACION CONTINUA, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA O DE HULE SILICONADO
	SECCIONADOR DESCONECTADOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL, CON CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA, 145kV, 1200A, BIL=650 KV, 60 Hz, 125Vcd, 120 Vcc., MANDO MOTORIZADO Y MANUAL
	SECCIONADOR DESCONECTADOR TRIPOLAR, APERTURA CENTRAL, SIN CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA, 145kV, 1200A, BIL=650 KV, 60 Hz, 125Vcd, 120 Vcc., MANDO MOTORIZADO Y MANUAL
	LOS TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO TIPO ESTACION PARA 230kV Y 138kV SERAN DISTRIBUIDOS ASI: -TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "I", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO: ACEITE /PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5A, (2 DE PROTECCION C400, 1 DE MEDICION 0.3B2.0). -TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "II", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5A, 0.15S,(1-1.8),(RANGO EXTENDIDO). -TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "III", TIPO ESTACION, Vmax. de 145kV, Vn= 138kV, BIL=650kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5A, (2 DE PROTECCION C400, 1 DE MEDICION 0.3B2.0). -TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "IV", TIPO ESTACION, Vmax. de 245kV, Vn= 230kV, BIL=1050kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5A, (1 DE PROTECCION C400, 2 DE MEDICION 0.3B2.0). -TRANSFORMADOR DE CORRIENTE MONOFASICO DENOMINACION "V", TIPO ESTACION, Vmax. de 145kV, Vn= 138kV, BIL=650kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO EN ACEITE/PORCELANA, 60HZ, In=MR:600-1200/5-5A, (1 DE PROTECCION C400, 2 DE MEDICION 0.3B2.0).

SIMBOL.	DESCRIPCION DE EQ U I P OS PROYECTADO DE LA BAHIA EN 138kV
	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE ACOPLER CAPACITIVO MONOFASICO, TIPO ESTACION, Vmax. de 145kV, Vn= 138kV, BIL=650kV, AISLAMIENTO INTERNO/EXTERNO: EN ACEITE Y PAPEL/PORCELANA, DEVANADO PRIMARIO Y SECUNDARIO DE COBRE, 60HZ, TRES DEVANADOS EN LADO SECUNDARIO DE 115-115/1.73 VOLTIOS, (1 DE MEDICION Y 2 DE PROTECCION), RELACION Y CARGA 1200-700:1, CLASE 0.3 XYZ
	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE INDUCTIVO PARA SERVICIO PROPIO, 145kV, BIL=650 KV, 60 Hz, TRES UNIDADES MONOFASICAS DE 145kV/480-120Vcc., 25kVA CADA UNIDAD MONOFASICA DEVANADO PRIMARIO Y SECUNDARIO DE COBRE, AISLAMIENTO INTERNO DE EN ACEITE O SF6, AISLAMIENTO EXTERNO DE SUS BOQUILLAS MATERIAL DE PORCELANA.
	INTERRUPTOR DE POTENCIA (MEDIO DE EXTINCION DEL ARCO POR SF6), Vmax. 145kV, Vn=138kV, In=1200AMP, Icc=31.5kA, AISLAMIENTO EXTERNO DE PORCELANA, BIL=650kV, 60HZ, 125Vcc, 120Vcc.
	AISLADOR TIPO ESTACION PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE BARRA, Vmax. de 145kV, Vn=138kV, AISLAMIENTO DE PORCELANA, 60HZ, BIL=650kV.
	BARRA AEREA PROYECTADA
	BARRA AEREA EXISTENTE
	AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 230/138/13.8kV, 90/120/150MVA, VENTILADORES DE 208VCA, 125Vcc., AISLAMIENTO INTERNO Y EXTERNO DE 1050kV PARA 230kV, 650kV PARA 138kV, 110kV PARA 13.8kV, 60HZ, AISLAMIENTO EXTERNO DE LOS BUSHINGS PARA 230kV, 138kV Y 13.8kV DE PORCELANA.

NOTAS:
 NOTA No.1.
 LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA INDICADOS ESTE CUADRO, SERAN PARA LA MEDICION COMERCIAL CON UNA PRESICION DE 0.15 (RANGO EXTENDIDO), EL BURDEN SERA NO MENOR A (1.0-1.8) PARA LA SALIDA LINEA Y LOS TRANSFORMADORES MEDIDA DE (0.3B2.0;C400), SERAN PARA MEDICION COMERCIAL DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, SE INSTALARAN DOS MEDIDORES, UNO PRINCIPAL Y OTRO DE RESPALDO POR CADA ALIMENTADOR.

NOTA No.2
 LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL INDUCTIVO SERAN PARA LA ALIMENTACION DEL SERVICIO PROPIO DE LA SUBESTACION.

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.		AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kV/138kV	DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)
PREPARO: ING. MARIO ORTIZ	REVISO: ING. MARIO LANZA	UNIFILAR SIMPLIFICADO DE LA BAHIA 230kV, 138kV, 138kV DE LOS EQUIPOS PROYECTADOS, SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR	PLANO N° 2/2
DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ	APROBO: ING. RENE MADRID		ESCALA: S/E
DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ	FINANCIAMIENTO BID		FECHA: JUNIO DEL 2020



NOTAS

1. TODO EL EQUIPO DE CONTROL, MEDICION Y MONITOREO DEBE SER INTEGRADO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACION ADQUIRIDO POR EL PROYECTO.
2. EL MANDO DE TODAS LAS SECCIONADORAS TRIPOLARES, DEBEN SER MOTORIZADO Y MANUAL.
3. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO I, ASOCIDOS A LOS INTERRUPTORES EN 230KV, DEBERAN SER DE TIPO MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (1 DE MEDICION, 2 PROTECCION), (0.3B2.0, C-400).
4. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE TIPO II EN 230KV, DEBEN SER DE TIPO 0.15S RANGO EXTENDIDO DE 1200/5-5A, TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION), BURDEN (1-1.8).
5. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO III, ASOCIADOS AL INTERRUPTOR EN 138KV, DEBERAN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (1 MEDICION, 2 PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
6. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO IV, A INSTALARSE EN EL LADO DE ALTA (230KV) DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, DEBEN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION, 1PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
7. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO V, A INSTALARSE EN EL LADO DE BAJA (138KV) DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, DEBEN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION, 1PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
8. LOS RELEVADORES MOSTRADOS EN ESTE UNIFILAR SOLO ESTA INDICADO EL PRIMARIO Y SECUNDARIO , SIN EMBARGO EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA TODAS LAS OBRAS, EQUIPO, PRUEBAS, LICENCIAS, Y DISPOSITIVOS INDICADOS EN LA SECCIÓN 7 DE LAS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PANELES DE CONTROL Y PROTECCIÓN (PC&M) Y EN LA LISTA DE CANTIDADES.
7. LAS SEÑALES REQUERIDAS PARA LA DIFERENCIAL DE BARRA EN LAS NUEVAS BAHIAS EN 138KV, ESTAS DEBEN CONECTARSE A LOS RELES EXISTENTE ASIGNADOS A LA BARRA EXISTENTES (B-558 Y B559), TABLEROS UBICADOS EN LA SALA DE MANDO ACTUAL.
8. SI LAS SEÑALES REQUERIDAS PARA LAS NUEVAS BAHIAS EN 138KV, NO FUESE POSIBLE INTEGRARLAS A LOS TABLEROS DIFERENCIALES DE BARRA EXISTENTE, EL CONTRATISTA DEBE PROPONER EN SU INGENIERIA EL SUMINISTRO DE MODULOS (RELES), MATERIAL, CABLEADO DE FUERZA, CABLEADO OPTICO, CABLEADO DE COMUNICACIONES TIPO ETHERNET, CUARQUIER OTRO TIPO DE CONEXIONADO REQUERIDO, SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTACION DE D.C Y A.C, PARA EL TABLERO, TODA OBRA DE CABLEADO DEBE SER ENDUCTADA CON TUBERIA EMT, INCLUIR TODOS SUS ACCESORIOS DE SUJECION DE ACOPLA Y UNIONES, INCLUIR OBRAS CIVILES EN CASO DE SER REQUERIDAS, EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EN SU OFERTA TODO EL SUMINISTRO E INSTALACION Y ALCANCE DE OBRAS INDICADAS EN ESTE NUMERAL, E INCLUIRLO EN EL APARTADO NO. 18 CABLE DE CONTROL SUB-NUMERAL 18.1 LISTA DE EQUIPO ELECTROMECHANICO SAN PEDRO SULA SUR.

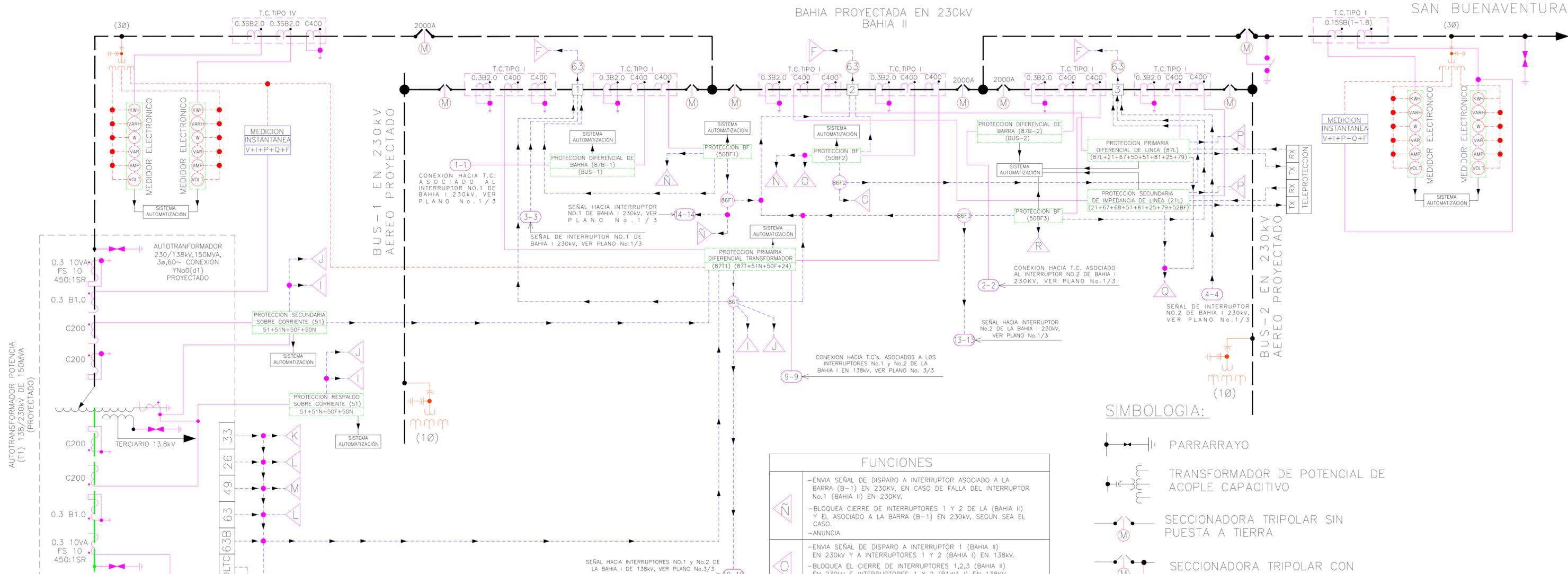
BUS-2 AEREO PROYECTADO

AUTOTRANSFORMADOR POTENCIA (T2) 138/230KV DE 150MVA (PROYECTADO)

FUNCIONES	
A	-ACTIVA RELE DE BLOQUEO 86T -ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV, Y LOS INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 138KV. -ANUNCIA
B	-ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.1 (BAHIA I) EN 230KV. -BLOQUEA EL CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 138KV. -ANUNCIA
C	-ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV, E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 138KV, POR BAJO NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA. -ANUNCIA
D	-ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV, E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 138KV. -ANUNCIA

FUNCIONES	
E	-ARRANCA UNIDADES DE ENFRIAMIENTO 1ra Y 2da ETAPA. -DISPARA INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 230KV, E INTERRUPTORES 1 y 2 (BAHIA II) EN 138KV. -ANUNCIA
F	-BLOQUEA POR BAJO NIVEL GAS SF6 A INTERRUPTOR ASOCIADO. -ANUNCIA
G	-ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR ASOCIADO A LA BARRA (B-1) 230KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.1 (BAHIA I) EN 230KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA I) EN 230KV Y EL ASOCIADO A LA BARRA (B-1) EN 230KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA
H	-ENVIYA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR ASOCIADO A LA BARRA (B-2) EN 230KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.2 (BAHIA I) EN 230KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA I) EN 230KV Y EL ASOCIADO A LA BARRA (B-2) EN 230KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA

BAHIA PROYECTADA EN 230KV
BAHIA II



AUTOTRANSFORMADOR POTENCIA (T1) 138/230KV DE 150MVA (PROYECTADO)

CONEXION HACIA INTERRUPTORES No.1 y No.2 DE BAHIA I EN 138KV, VER PLANO No.3/3

CONEXION HACIA T.P. ASOCIADO A TRANSFORMADOR DE POTENCIA (T1) EN LADO DE 138KV, VER PLANO No.3/3

I	-ACTIVA RELE DE BLOQUEO 86T -ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV, Y LOS INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV. -ANUNCIA
J	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV, Y LOS INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV. -BLOQUEA EL CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV. -ANUNCIA
K	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV, POR BAJO NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA. -ANUNCIA
L	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV, E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV. -ANUNCIA
M	-ARRANCA UNIDADES DE ENFRIAMIENTO 1ra Y 2da ETAPA. -DISPARA INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA II) EN 230KV, E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV. -ANUNCIA
N	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR 3 (BAHIA II) Y A LOS INTERRUPTORES ASOCIADOS AL OTRO LADO DE LA LINEA EN 230KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR 2 (BAHIA II) 230KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1, 2 Y 3 DE LA (BAHIA II) EN 230KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA

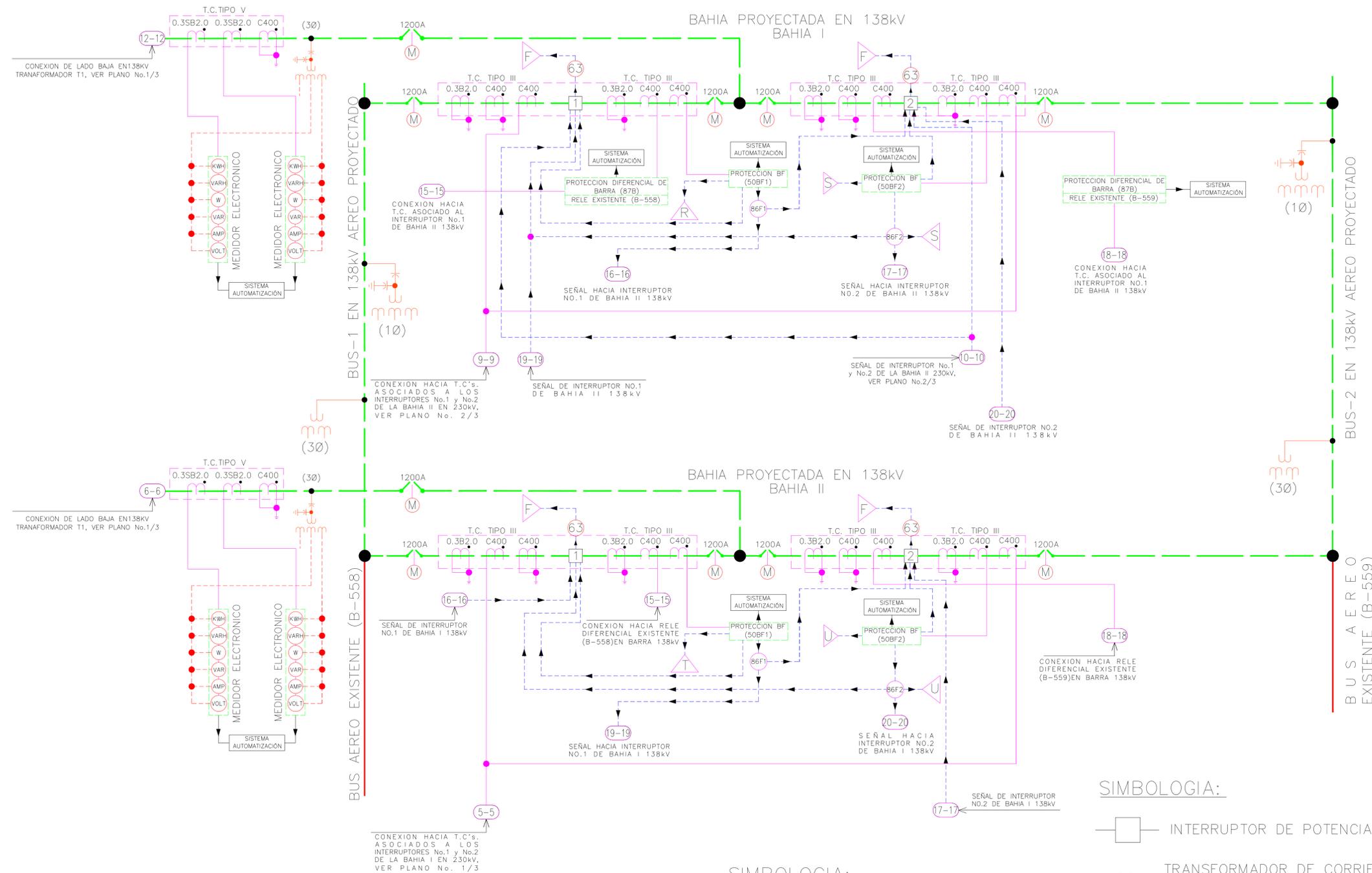
N	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR ASOCIADO A LA BARRA (B-1) EN 230KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.1 (BAHIA II) EN 230KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA II) Y EL ASOCIADO A LA BARRA (B-1) EN 230KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA
O	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR 1 (BAHIA II) EN 230KV Y A INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV. -BLOQUEA EL CIERRE DE INTERRUPTORES 1,2,3 (BAHIA II) EN 230KV E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA
P	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES 2 Y 3 (BAHIA II) EN 230KV. -ARRANCA (50BF) DE INTERRUPTORES 2 Y 3 (BAHIA II) EN 230KV. -ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES ASOCIADOS EN EL OTRO EXTREMO DE LA LINEA EN 230KV. -ANUNCIA
Q	-ENVIA SEÑAL DE RECIERRE A INTERRUPTORES 2 Y 3 (BAHIA II) EN 230KV. -BLOQUEA EL CIERRE DE INTERRUPTORES 2 Y 3 (BAHIA II) EN 230KV, DESPUES DE UN NUMERO PROGRAMADO DE OPERACIONES. -ANUNCIA
R	-ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR 1 (BAHIA II) 230KV, E INTERRUPTORES 1 Y 2 (BAHIA I) EN 138KV, SOLO EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR 2 (BAHIA II) EN 230KV. -ENVIA SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTOR ASOCIADO A LA BARRA-2 EN 230KV, SOLO EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR 3 (BAHIA II) EN 230KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1, 2 Y 3 DE LA (BAHIA II) EN 230KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA

SIMBOLOGIA:

- PARRARRAYO
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE ACOPLA CAPACITIVO
- SECCIONADORA TRIPOLAR SIN PUESTA A TIERRA
- SECCIONADORA TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA
- INTERRUPTOR DE POTENCIA
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO DONA
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BUSHING
- AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA PARA UNIDAD EN 230kV/138/13.8kV
- TRANSFORMADOR INDUCTIVO EN 138kV, 25kVA, MONOFASICO PARA SERVICIO PROPIO

NOTAS

1. TODO EL EQUIPO DE CONTROL, MEDICION Y MONITOREO DEBE SER INTEGRADO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACION ADQUIRIDO POR EL PROYECTO.
2. EL MANDO DE TODAS LAS SECCIONADORAS TRIPOLARES, DEBEN SER MOTORIZADO Y MANUAL.
3. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO I, ASOCIDOS A LOS INTERRUPTORES EN 230KV, DEBERAN SER DE TIPO MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (1 DE MEDICION, 2 PROTECCION), (0.3B2.0, C-400).
4. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE TIPO II EN 230KV, DEBEN SER DE TIPO 0.15S RANGO EXTENDIDO DE 1200/5-5A, TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION), BURDEN (1-1.8).
5. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO III, ASOCIADOS AL INTERRUPTOR EN 138KV, DEBERAN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (1 MEDICION, 2 PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
6. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO IV, A INSTALARSE EN EL LADO DE ALTA (230KV) DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, DEBEN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION, 1PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
7. TODOS LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO V, A INSTALARSE EN EL LADO DE BAJA (138KV) DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA, DEBEN SER DE MR: 600-1200/5-5-5A; TIPO DONA CANTIDAD (2 MEDICION, 1PROTECCION) DE (0.3B2.0, C-400).
6. LOS RELEVADORES MOSTRADOS EN ESTE UNIFILAR SOLO ESTA INDICADO EL PRIMARIO Y SECUNDARIO , SIN EMBARGO EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA TODAS LAS OBRAS, EQUIPO, PRUEBAS, LICENCIAS, Y DISPOSITIVOS INDICADOS EN LA SECCIÓN 7 DE LAS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PANELES DE CONTROL Y PROTECCIÓN (PC&M) Y EN LA LISTA DE CANTIDADES.
7. LAS SEÑALES REQUERIDAS PARA LA DIFERENCIAL DE BARRA EN LAS NUEVAS BAHÍAS EN 138KV, ESTAS DEBEN CONECTARSE A LOS RELES EXISTENTE ASIGNADOS A LA BARRA EXISTENTES (B-558 Y B559), TABLEROS UBICADOS EN LA SALA DE MANDO ACTUAL.
8. SI LAS SEÑALES REQUERIDAS PARA LAS NUEVAS BAHÍAS EN 138KV, NO FUESE POSIBLE INTEGRARLAS A LOS TABLEROS DIFERENCIALES DE BARRA EXISTENTE, EL CONTRATISTA DEBE PROPONER EN SU INGENIERIA EL SUMINISTRO DE MODULOS (RELES), MATERIAL, CABLEADO DE FUERZA, CABLEADO OPTICO, CABLEADO DE COMUNICACIONES TIPO ETHERNET, CUARQUIER OTRO TIPO DE CONEXIONADO REQUERIDO, SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTACION DE D.C Y A.C, PARA EL TABLERO, TODA OBRA DE CABLEADO DEBE SER ENDUCTADA CON TUBERIA EMT, INCLUIR TODOS SUS ACCESORIOS DE SUJECION DE ACOPLE Y UNIONES, INCLUIR OBRAS CIVILES EN CASO DE SER REQUERIDAS, EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EN SU OFERTA TODO EL SUMINISTRO E INSTALACION Y ALCANCE DE OBRAS INDICADAS EN ESTE NUMERAL, E INCLUIRLO EN EL APARTADO NO. 18 CABLE DE CONTROL SUB-NUMERAL 18.1 LISTA DE EQUIPO ELECTROMECANICO SAN PEDRO SULA SUR.



FUNCIONES	
	-ENVIÁ SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES ASOCIADOS A LA BARRA (B-1) PROYECTADA Y A LA (B-558) EXISTENTE EN 138KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.1 (BAHIA I) EN 138KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA I) EN 138KV Y A LOS ASOCIADO A LA BARRA (B-1) PROYECTADA Y (B-558) EXISTENTE EN 138KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA
	-ENVIÁ SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES ASOCIADOS A LA BARRA (B-2) PROYECTADA Y A LA (B-559) EXISTENTE EN 138KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.2 (BAHIA I) EN 138KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA I) EN 138KV Y A LOS ASOCIADO A LA BARRA (B-2) PROYECTADA Y (B-559) EXISTENTE EN 138KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA

FUNCIONES	
	-ENVIÁ SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES ASOCIADOS A LA BARRA (B-1) PROYECTADA Y A LA (B-558) EXISTENTE EN 138KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.1 (BAHIA II) EN 138KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA II) EN 138KV Y A LOS ASOCIADO A LA BARRA (B-1) PROYECTADA Y (B-558) EXISTENTE EN 138KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA
	-ENVIÁ SEÑAL DE DISPARO A INTERRUPTORES ASOCIADOS A LA BARRA (B-2) PROYECTADA Y A LA (B-559) EXISTENTE EN 138KV, EN CASO DE FALLA DEL INTERRUPTOR No.2 (BAHIA II) EN 138KV. -BLOQUEA CIERRE DE INTERRUPTORES 1 Y 2 DE LA (BAHIA II) EN 138KV Y A LOS ASOCIADO A LA BARRA (B-2) PROYECTADA Y (B-559) EXISTENTE EN 138KV, SEGUN SEA EL CASO. -ANUNCIA

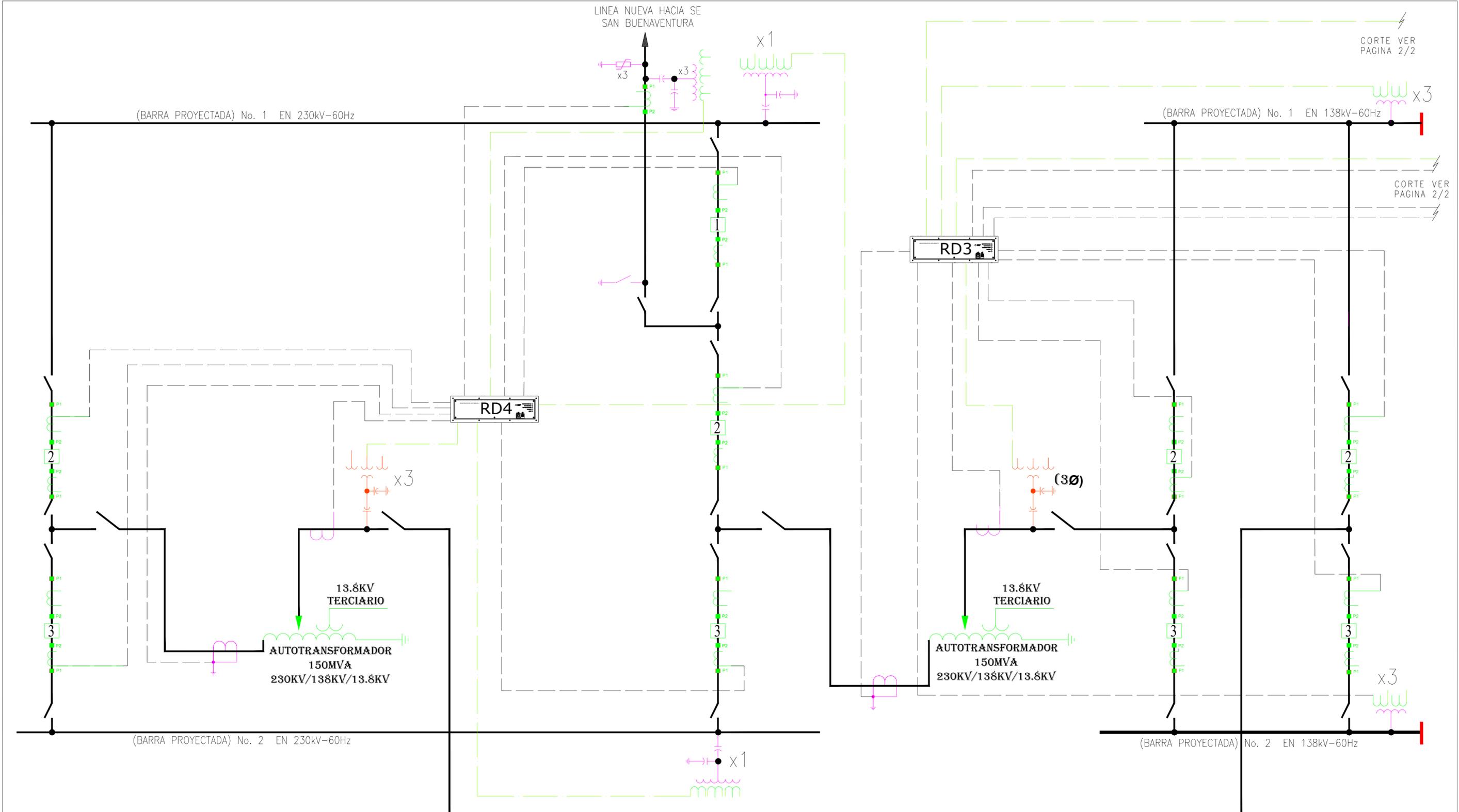
SIMBOLOGIA:

- PARRARRAYO
- TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE ACOPLE CAPACITIVO
- SECCIONADORA TRIPOLAR SIN PUESTA A TIERRA
- SECCIONADORA TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA

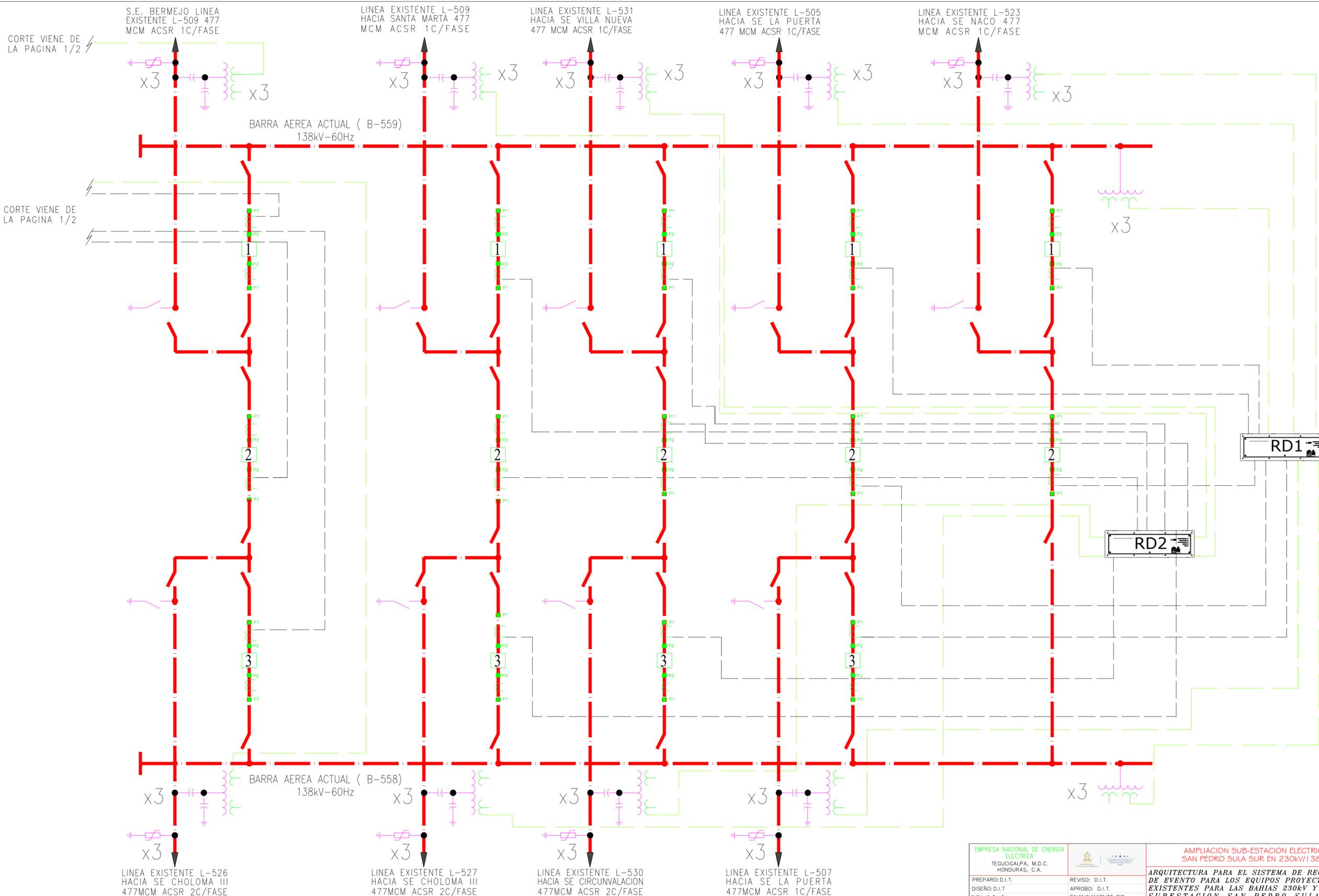
SIMBOLOGIA:

- INTERRUPTOR DE POTENCIA
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO DONA
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BUSHING
- AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA PARA UNIDAD EN 230kv/138/13.8kv
- TRANSFORMADOR INDUCTIVO EN 138kv, 25kVA, MONOFASICO PARA SERVICIO PROPIO

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA TEGUIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.		AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kv/138kv	DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)
PREPARO: ING. MARIO ORTIZ DISEÑO: ING. MARIO ORTIZ DIBUJO: ING. MARIO ORTIZ	REVISO: ING. MARIO LANZA APROBO: ING. RENE MADRID FINANCIAMIENTO BID	UNIFILAR DE PROTECCIONES Y MEDICION (PC&M) DE LA BAHIA 230kv, 138kv DE LOS EQUIPOS PROYECTADOS, SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR	PLANO N° 3/3 ESCALA: S/E FECHA: JUNIO DEL 2020



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.		AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kV/138kV	DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)
PREPARO: D.I.T. DISEÑO: D.I.T. DIBUJO: D.I.T.	REVISO: D.I.T. APROBO: D.I.T. FINANCIAMIENTO BID	ARQUITECTURA PARA EL SISTEMA DE REGISTRO DE EVENTO PARA LOS EQUIPOS PROYECTADO Y EXISTENTES PARA LAS BAHIAS 230kV Y 138kV SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR	PLANO N° 1/2 ESCALA: S/E FECHA: JUNIO DEL 2020



CORTE VIENE DE LA PAGINA 1/2

CORTE VIENE DE LA PAGINA 1/2

S.E. BERMEJO LINEA EXISTENTE L-509 477 MCM ACSR 1C/FASE

LINEA EXISTENTE L-509 HACIA SANTA MARTA 477 MCM ACSR 1C/FASE

LINEA EXISTENTE L-531 HACIA SE VILLA NUEVA 477 MCM ACSR 1C/FASE

LINEA EXISTENTE L-505 HACIA SE LA PUERTA 477 MCM ACSR 1C/FASE

LINEA EXISTENTE L-523 HACIA SE NACO 477 MCM ACSR 1C/FASE

BARRA AEREA ACTUAL (B-559) 138kV-60Hz

BARRA AEREA ACTUAL (B-558) 138kV-60Hz

LINEA EXISTENTE L-526 HACIA SE CHOLOMA III 477MCM ACSR 2C/FASE

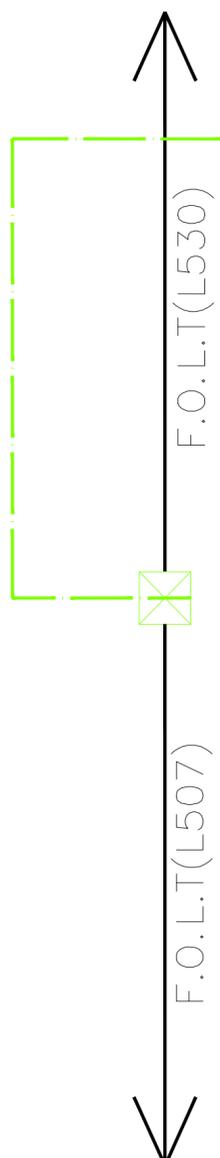
LINEA EXISTENTE L-527 HACIA SE CHOLOMA III 477MCM ACSR 2C/FASE

LINEA EXISTENTE L-530 HACIA SE CIRCUNVALACION 477MCM ACSR 2C/FASE

LINEA EXISTENTE L-507 HACIA SE LA PUERTA 477MCM ACSR 1C/FASE

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA TEGUCIGALPA, M.D.C. HONDURAS, C.A.		AMPLIACION SUB-ESTACION ELECTRICA SAN PEDRO SULA SUR EN 230kV/138kV	DIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSMISION (D.I.T.)
PREPARO: D.I.T. DISEÑO: D.I.T. DIBUJO: D.I.T.	REVISO: D.I.T. APROBO: D.I.T. FINANCIAMIENTO BID	ARQUITECTURA PARA EL SISTEMA DE REGISTRO DE EVENTO PARA LOS EQUIPOS PROYECTADO Y EXISTENTES PARA LAS BAHIAS 230kV Y 138kV SUBESTACION SAN PEDRO SULA SUR	PLANO N° 2/2 ESCALA: S/E FECHA: JUNIO DEL 2020

24 HILOS HACIA SE
CIRCUNVALACION



TORRE EXISTENTE
NO.25, CAJA DE
EMPALME DE TRES
VIAS EXISTENTE (72
F I B R A S)

24 HILOS HACIA SE
LA PUERTA

72HILOS (11KM)



SE SAN PEDRO
SULA SUR

F.O.L.T(L531)

SE VILLA NUEVA

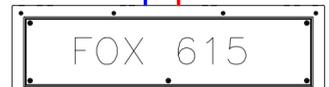


F.O.L.T(L504)

SE CARACOL
KNITS



F.O.L.T(L502)



SE RIO LINDO

F.O.L.T(L502)



SE CAÑAVERAL



SE SAN
BUENAVENTURA

F.O. 72HILOS

FIBRA OPTICA EXISTENTE

LEYENDA

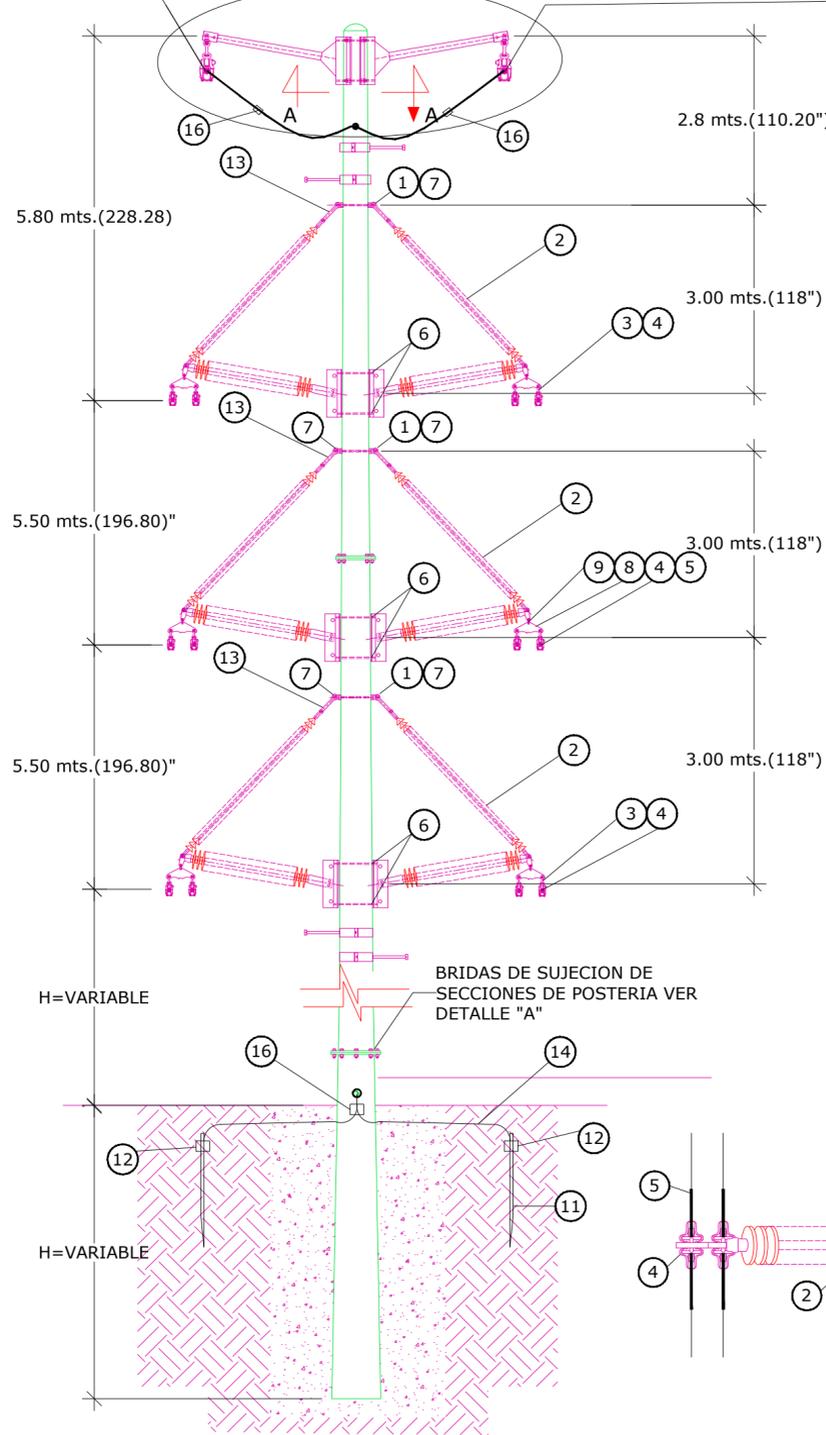
- GBETH PROYECTADA
- STM4 PROYECTADA
- STM1 EXISTENTE
- F.O. 72HILOS PROYECTADA
- TORRE EXISTENTE
- EXISTENTE

PREPARO: Departamento de Comunicaciones	APROBO: Departamento de Comunicaciones	PROYECTO: CONSTRUCCION SUBESTACIONES Y LINEA TRANSMISION ENTRE LAS SE SBV-SPSS EN 230kV		EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA DIRECCION DE INGENIERIA TRANSMISION	HOJA 1 / 1	
DISEÑO: Departamento de Comunicaciones	DIBUJO: Departamento de Comunicaciones	DESCRIPCION: ESQUEMA DE ARQUITECTURA PROYECTADO EQUIPO DE COMUNICACIONES				ESCALA: S/E
REVISO: Departamento de Comunicaciones	FECHA: DICIEMBRE 2019	UBICACION: MUNICIPIOS SAN FRANCISCO DE YOJOA - SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES				

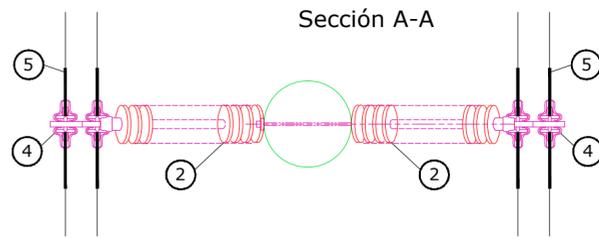
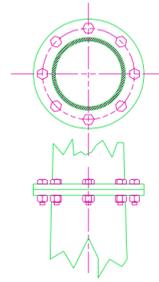
HILO DE GUARDA
OPGW DE 36 FIBRAS

LEER NOTA No.6

HILO DE GUARDA OPGW DE 36 FIBRAS



DETALLE "A"



Nº	MATERIALES	REFERENCIA	CANTIDAD
1	PERNO DE ROSCA CORRIDA Ø=1", L=32"	HUGHES BROS. TR1032-F	3
2	AISLADOR DE HULE SILICONADO CONFIGURACION EN "V" TERMINAL T/DOBLE OJO (*)	HUBBELL CAT. No.P25008050XX0/S025116S000A MACLEAN POWER SYSTEMS CAT.No.B291090XL99N	6 (JUEGOS)
3	GRILLETE DE HORQUILLA A BOLA	ANDERSON BC-30	12
4	GRAPA DE SUSPENSION P/CABLE ALUM. 477 MCM	ANDERSON #HAS-104-S	12
5	VARILLA DE ARMAR PREFORMADO DE ALUMINIO	FABRICANTE PLP CAT.No. 61100158 (1.980 MM)	12
6	PERNO DE ROSCA CORRIDA CON SU CONTRATUERCA, Ø=1", L=42"	HUGHES BROS. TR1042-F	6
7	TUERCA DE OJO Ø=1"	HUGHES BROS. EN100	18
8	YUGO TRIANGULAR	ANDERSON YPD - 30 - 18437-3 ARRUTI CAT. Y-24/400-36	6
9	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	-----	6
10	CONECTOR SOLDABLE PARA CABLE DE COBRE	-----	2
11	VARILLA GALVANIZADA PARA POLO A TIERRA, L=3.05 m, Ø=19 mm	-----	2
12	CONECTOR SOLDABLE DE BRONCE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=3/4"	FABRICANTE BURDY, TIPO (CR1), MOLDE M-518, CLASE-4, CARTUCHO 200	2
13	TENSOR DE HORQUILLA A BOLA O TENSOR DE HORQUILLA A HORQUILLA	HUBELL CAT. No. TB-3/4-JJ-6-BNK-LN	6
14	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE 4/0.	-----	3 MTS.
15	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE Ø=3/8" E.H.S.	-----	36 MTS.
16	CONECTOR PARALELO PARA CONECTAR DOS CABLES EL MENSAJERO Y CABLE A TIERRA	-----	3

*) LA TERMINAL DEL AISLADOR RIGIDO SERA DEL TIPO TWO-HOLE BLADE.

**) LA ABRAZADERA PARA LOS PERNOS DE ESCALA DEBE SER DE ACERO GALVANIZADA EN CALIENTE Y EL DIAMETRO DE LOS PERNOS DEBE SER ADECUADO PARA ESCALAR EN EL POSTE.

NOTAS:

- 1) ANTES DE HACER LOS AGUJEROS DONDE SE INSTALARA LA BASE DEL AISLADOR RIGIDO DE HULE SILICONADO, EL CONTRATISTA DEBERA COORDINAR CON EL FABRICANTE DE LOS POSTES LA PLANTILLA DE AGUJERO APROBADA POR EL CLIENTE, PARA EVITAR MODIFICACIONES EN SITIO.
- 2) TODOS LOS AGUJEROS PARA EL POSTE DE CONCRETO DEBERAN SER HECHOS CON EL DIAMETRO ADECUADO PARA INSTALAR PERNOS INDICADO EL LISTADO DE MATERIALES.
- 3) EN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EL SUMINISTRO DE LOS PERNOS DE ESCALA CON SUS ABRAZADERAS Y DEMAS ACCESORIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACION, EL CONTRATISTA PODRA PROPONER OTRA ALTERNATIVA APROBADA POR LA SUPERVISION DEL PROYECTO.
- 4) EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIR LAS LONGITUDES DE LOS PERNOS, DE ACUERDO A LOS DIAMETROS DE LOS POSTES Y HERRAJES SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE.
- 5) EL CONTRATISTA DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESTOS DIBUJOS SOLO SON ILUSTRATIVOS O REPRESENTATIVOS NO PARA CONSTRUCCION.
- 6) EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA LAS LAS MENZULAS, LOS HERRAJES Y ACCESORIOS PARA LA ESTRUCTURA DEL GUARDA TIPO OPGW DE REMATE O SUSPENSION CON SU ESTRUCTURA DE SOPORTE TODOS ESTOS HERRAJES DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, E INCLUIR LOS MATERIALES Y LOS HERRAJES DEL ATERRIZAJE, E INCLUIRLOS EN EL ALCANCE DE ESTA OBRA DE LA ESTRUCTURA 2SVII(10°).

PREPARO:
Direccion Ingenieria Transmision

APROBO:
Direccion Ingenieria Transmision

PROYECTO:
CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION ENTRE LAS SE SBV-SPSS EN 230kV

DISEÑO:
Direccion Ingenieria Transmision

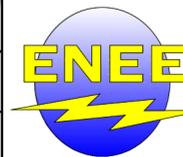
DIBUJO:
Direccion Ingenieria Transmision

DESCRIPCION:
ESTRUCTURA DE SUSPENSION EN VOLADIZO TIPO 2SVII (10° PARA 230kV, EN POSTE DE CONCRETO DOBLE TERNA

REVISO:
Direccion Ingenieria Transmision

FECHA:
ENERO 2017

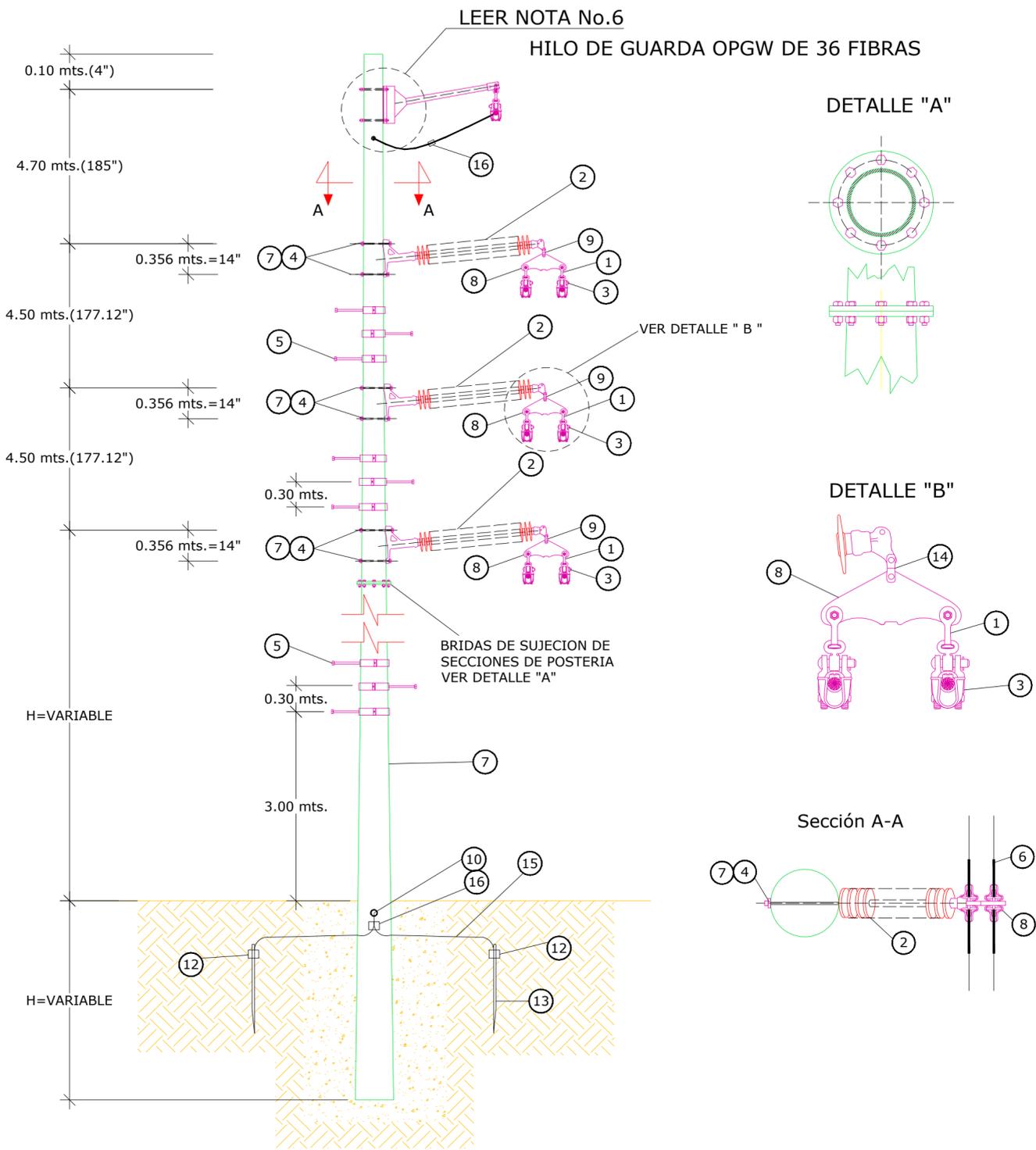
UBICACION:
MUNICIPIOS SAN FRANCISCO DE YOJOA - SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
DIRECCION DE INGENIERIA TRANSMISION

HOJA
1/1

ESCALA:
S/E



Nº	MATERIALES	REFERENCIA	CANTIDAD
1	GRILLETE DE HORQUILLA A BOLA	ANDERSON BC-30	6
2	AISLADOR DE HULE SILICONADO PARA 12,500 Lbs. (*)	OHIO -BRASS No.5230141002	3
3	GRAPA DE SUSPENSION DE ALUMINIO CABLE 477 MCM	ANDERSON HAS-104-S	6
4	ARANDELA CUADRADA CURVA 4"X4"X1/4", Ø=1-1/16"	HUGHES BROS. SCW4-100	6
5	PERNO DE ESCALA CON ABRAZADERA (**)	-----	72
6	PREFORMADO PARA CONDUCTOR DE ALUMINIO, 477 MCM	-----	6
7	PERNO DE ROSCA CORRIDA, Ø=1", L=34"	HUGHES BROS. TR1034-F	6
8	YUGO TRIANGULAR	ANDERSON YPD - 30 - 18437-3	3
9	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	JOSLYN No. 3005	3
10	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE Ø=3/8" E.H.S.	-----	38 MTS.
11	CONECTOR PARALELO PARA CONECTAR EL CABLE MENSAJERO Y A TIERRA	-----	2
12	CONECTOR SOLDABLE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=3/4"	-----	2
13	VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA POLO A TIERRA DIAMETRO =3/4", L= 3.05 m	-----	2
14	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	-----	3
15	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE 4/0.	-----	3 MTS.
16	CONECTOR PARALELO PARA CONECTAR CABLE MENSAJERO Y CABLE A TIERRA	-----	2

*) LA TERMINAL DEL AISLADOR RIGIDO SERA DEL TIPO TWO-HOLE BLADE.
 **) LA ABRAZADERA PARA LOS PERNOS DE ESCALA DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y EL DIAMETRO DE LOS PERNOS DEBE SER ADECUADO PARA ESCALAR EN EL POSTE.

NOTAS:

- 1) ANTES DE HACER LOS AGUJEROS DONDE SE INSTALARA LA BASE DEL AISLADOR RIGIDO DE HULE SILICONADO, EL CONTRATISTA DEBERA COORDINAR CON EL FABRICANTE DE LOS POSTES LA PLANTILLA DE AGUJERO APROBADA POR EL CLIENTE, PARA EVITAR MODIFICACIONES EN SITIO.
- 2) TODOS LOS AGUJEROS PARA EL POSTE DE CONCRETO DEBERAN SER HECHOS CON EL DIAMETRO ADECUADO PARA INSTALAR PERNOS INDICADO EL LISTADO DE MATERIALES.
- 3) EN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EL SUMINISTRO DE LOS PERNOS DE ESCALA CON SUS ABRAZADERAS Y DEMAS ACCESORIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACION, EL CONTRATISTA PODRA PROPONER OTRA ALTERNATIVA APROBADA POR LA SUPERVISION DEL PROYECTO.
- 4) EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIR LAS LONGITUDES DE LOS PERNOS, DE ACUERDO A LOS DIAMETROS DE LOS POSTES Y HERRAJES SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE.
- 5) EL CONTRATISTA DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESTOS DIBUJOS SOLO SON ILUSTRATIVOS O REPRESENTATIVOS NO PARA CONSTRUCCION.
- 6) EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA LOS LOS HERRAJES Y ACCESORIOS PARA LA ESTRUCTURA DEL GUARDA TIPO OPGW DE REMATE O SUSPENSION CON SU ESTRUCTURA DE SOPORTE TODOS ESTOS HERRAJES DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, E INCLUIR LOS MATERIALES Y LOS HERRAJES DEL ATERRIZAJE, E INCLUIRLOS EN EL ALCANCE DE ESTA OBRA DE LA ESTRUCTURA SVI(0°).

PREPARO: Direccion Ingenieria Transmision	APROBO: Direccion Ingenieria Transmision	PROYECTO: CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION ENTRE LAS SE SBV-SPSS EN 230kV
DISEÑO: Direccion Ingenieria Transmision	DIBUJO: Direccion Ingenieria Transmision	DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE SUSPENSION EN VOLADIZO TIPO SVI (0)° PARA 230kV, EN POSTE DE CONCRETO
REVISO: Direccion Ingenieria Transmision	FECHA: ENERO 2017	UBICACION: MUNICIPIOS SAN FRANCISCO DE YOJOA - SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES

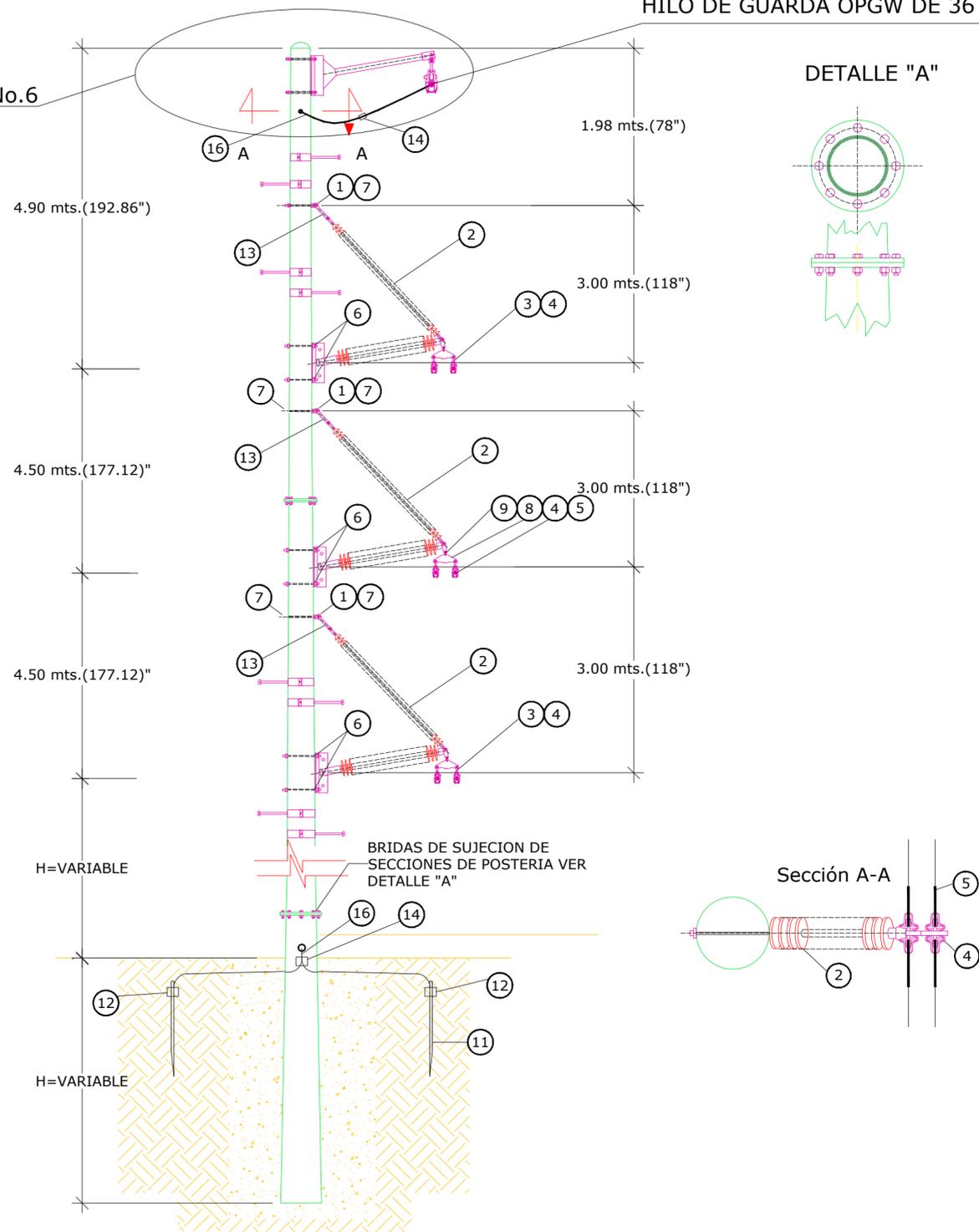


EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
DIRECCION DE INGENIERIA TRANSMISION

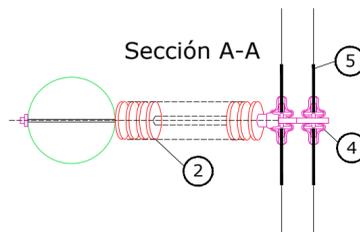
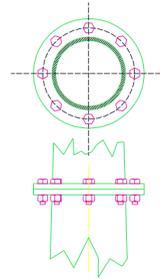
HOJA
1 / 1
ESCALA:
S/E

HILO DE GUARDA OPGW DE 36 FIBRAS

LEER NOTA No.6



DETALLE "A"



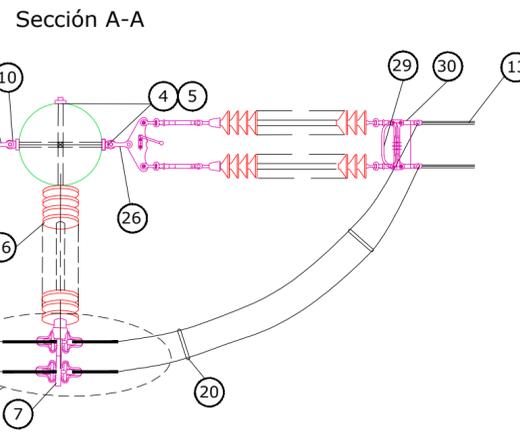
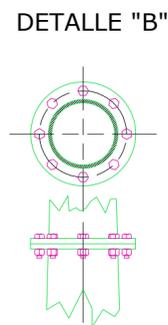
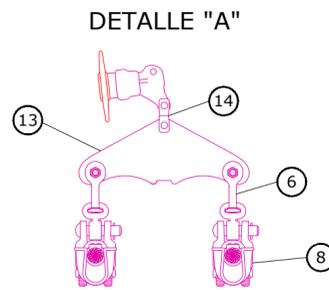
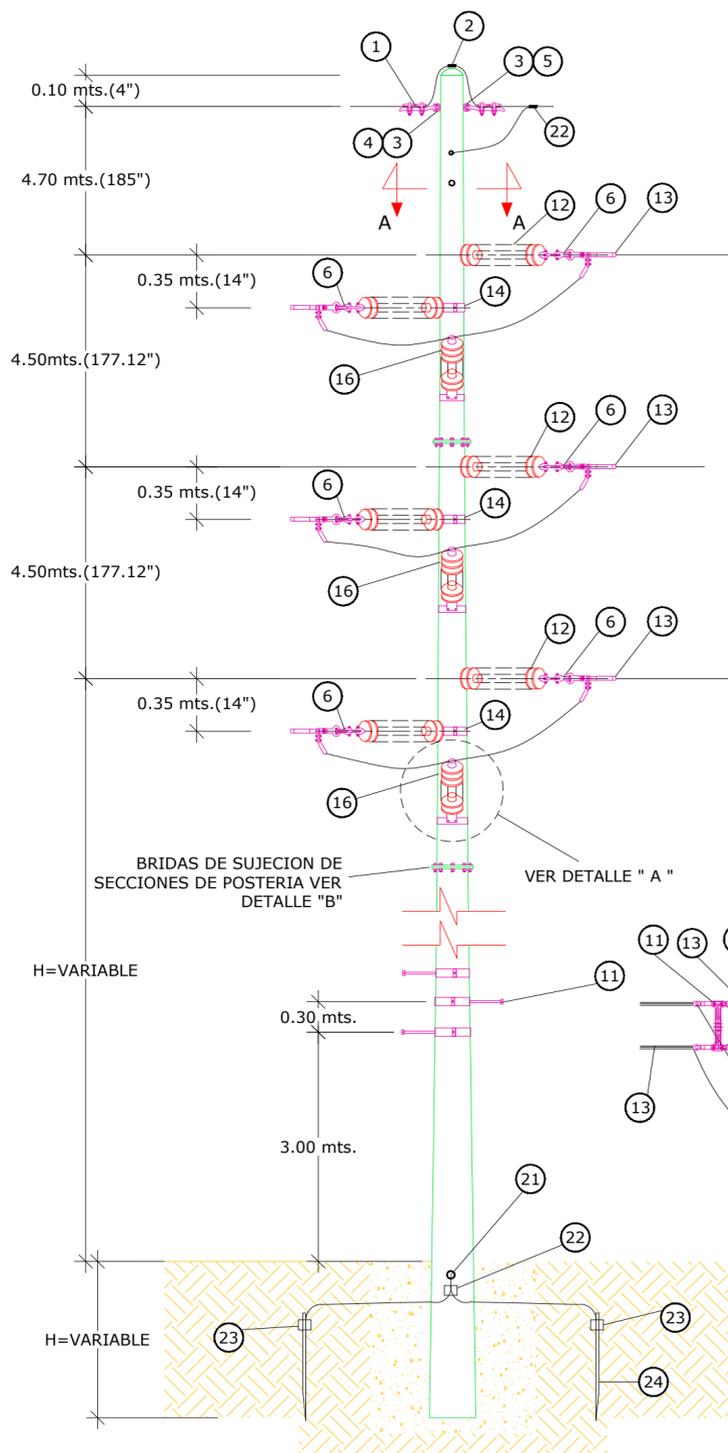
Nº	MATERIALES	REFERENCIA	CANTIDAD
1	PERNO DE ROSCA CORRIDA Ø=1", L=32"	HUGHES BROS. TR1032-F	3
2	AISLADOR DE HULE SILICONADO CONFIGURACION EN "V" TERMINAL T/DOBLE OJO (*)	OHIO/BRASS No. 234220	3 (JUEGOS)
3	GRILLETE DE HORQUILLA A BOLA	ANDERSON BC-30	6
4	GRAPA DE SUSPENSION P/CABLE ALUM. 477 MCM	ANDERSON #HAS-104-S	6
5	VARILLA DE ARMAR PREFORMADO	ALUMINIO 477 MCM	12
6	PERNO DE ROSCA CORRIDA CON SU CONTRATUERCA, Ø=1", L=42"	HUGHES BROS. TR1042-F	6
7	TUERCA DE OJO Ø=1"	HUGHES BROS. EN100	6
8	YUGO TRIANGULAR	ANDERSON YPD - 30 - 18437-3	3
9	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	-----	6
10	CONECTOR SOLDABLE DE BRONCE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=5/8"	-----	2
11	VARILLA GALVANIZADA PARA POLO A TIERRA Ø=3/4", L=3.05 m	-----	2
12	CONECTOR SOLDABLE DE BRONCE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=3/4"	-----	2
13	TENSOR HORQUILLA A BOLA O HORQUILLA A HORQUILLA	HUBELL CAT. No. TB-3/4-JJ-6-BNK-LN	3
14	CONECTOR PARALELO PARA CONECTAR CABLE MENSAJERO Y CABLE A TIERRA	-----	2
15	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE 4/0.	-----	3 m
16	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE Ø=3/8" E.H.S.	-----	36 m

- *) LA TERMINAL DEL AISLADOR RIGIDO SERA DEL TIPO TWO-HOLE BLADE.
- ***) LA ABRAZADERA PARA LOS PERNOS DE ESCALA DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y EL DIAMETRO DE LOS PERNOS DEBE SER ADECUADO PARA ESCALAR EN EL POSTE.

NOTAS:

- 1) ANTES DE HACER LOS AGUJEROS DONDE SE INSTALARA LA BASE DEL AISLADOR RIGIDO DE HULE SILICONADO, EL CONTRATISTA DEBERA COORDINAR CON EL FABRICANTE DE LOS POSTES LA PLANTILLA DE AGUJERO APROBADA POR EL CLIENTE, PARA EVITAR MODIFICACIONES EN SITIO.
- 2) TODOS LOS AGUJEROS PARA EL POSTE DE CONCRETO DEBERAN SER HECHOS CON EL DIAMETRO ADECUADO PARA INSTALAR PERNOS INDICADO EL LISTADO DE MATERIALES.
- 3) EN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EL SUMINISTRO DE LOS PERNOS DE ESCALA CON SUS ABRAZADERAS Y DEMAS ACCESORIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACION, EL CONTRATISTA PODRA PROPONER OTRA ALTERNATIVA APROBADA POR LA SUPERVISION DEL PROYECTO.
- 4) EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIR LAS LONGITUDES DE LOS PERNOS, DE ACUERDO A LOS DIAMETROS DE LOS POSTES Y HERRAJES SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE.
- 5) EL CONTRATISTA DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESTOS DIBUJOS SOLO SON ILUSTRATIVOS O REPRESENTATIVOS NO PARA CONSTRUCCION.
- 6) EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA LOS HERRAJES Y ACCESORIOS PARA LA ESTRUCTURA DEL GUARDA TIPO OPGW DE REMATE O SUSPENSION CON SU ESTRUCTURA DE SOPORTE TODOS ESTOS HERRAJES DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, E INCLUIR LOS MATERIALES Y LOS HERRAJES DEL ATERRIZAJE, E INCLUIRLOS EN EL ALCANCE DE ESTA OBRA DE LA ESTRUCTURA SVII(10°).

PREPARO: Direccion Ingenieria Transmision	APROBO: Direccion Ingenieria Transmision	PROYECTO: CONSTRUCCION LINEA TRANSMISION ENTRE LAS SE SBV-SPSS EN 230kV		EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA DIRECCION DE INGENIERIA TRANSMISION	HOJA 1 / 1 ESCALA: S/E
DISEÑO: Direccion Ingenieria Transmision	DIBUJO: Direccion Ingenieria Transmision	DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE SUSPENSION EN VOLADIZO TIPO SVII (0)° PARA 230kV, EN POSTE DE CONCRETO PARA UNA TERNA			
REVISO: Direccion Ingenieria Transmision	FECHA: ENERO 2017	UBICACION: MUNICIPIOS SAN FRANCISCO DE YOJOA - SECTOR DE BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES			



Nº	MATERIALES	REFERENCIA	CANTIDAD
1	GRAPA TERMINAL TIPO RECTA PARA CABLE DE GUARDA, Ø=3/8" E.H.S.	-----	2
2	CONECTOR PARALELO PARA CABLE DE GUARDA Ø=3/8"	-----	1
3	ARANDELA CUADRADA CURVA 4"x4"x 1/4", Ø=13/16"	HUGHES BROS. SCW4-70	2
4	PERNO DE OJO Ø=3/4", L=22"	JOSLYN J9644	1
5	TUERCA DE OJO Ø=3/4"	HUGHES BROS. EN70	1
6	GRILLETE DE HORQUILLA A BOLA	ANDERSON BC-30	18
7	GRAPA DE SUSPENSION DE ALUMINIO CABLE 477 MCM	ANDERSON HAS-104-S	6
8	PERNO DE ROSCA CORRIDA, Ø=1", L=32"	HUGHES BROS. TR1032-F	18
9	ARANDELA CUADRADA CURVA 4"x4"x1/4", Ø=1-1/16"	HUGHES BROS. SCW4-100	12
10	TUERCA DE OJO, Ø=1"	HUGHES BROS. EN100	18
11	PERNO DE ESCALA CON SU ABRAZADERA	-----	72
12	AISLADOR DE HULE SILICONADO PARA 12,500 Lbs. (*)	OHIO -BRASS No.5110131202	12
13	GRAPA COMPRESION DE HORQUILLA, PARA CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 477MCM, PARA CADA GRAPA DE COMPRESION DEBE SER SUMINISTRADA CON SU PALETA	FARGO/ANDERSON A010919 ARRUTI CAT. CH-273	12
14	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	-----	3
16	ATSLADOR DE HULE SILICONADO PARA 12,500 Lbs. (***)	OHIO -BRASS No.5230141002	3
17	CONECTOR DE COMPRESION PARA CONDUCTOR 477 MCM	ANDERSON VCJS-832-R	0
18	YUGO TRIANGULAR	ANDERSON YPD-30-18437	12
19	GRILLETE DE HORQUILLA A HORQUILLA	JOSLYN 3005	3
20	SEPARADOR DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR 477 MCM	-----	12
21	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE Ø=3/8" E.H.S.	-----	38 MTS.
22	CONECTOR PARALELO PARA CABLE DE GUARDA Ø=3/8"	-----	2
23	CONECTOR SOLDABLE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=3/4"	-----	2
24	VARILLA GALVANIZADA PARA POLO A TIERRA Ø=3/4", L=3.05 m	-----	2
25	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE 4/0.	-----	3 m
26	GRILLETE TIPO "Y" ALARGADO DE HORQUILLA A HORQUILLA DE ACERO F.	ANDERSON/FARGO CAT. No.HYCC-30-15	6
27	GRILLETE ALARGADO DE HORQUILLA A SOCKET DE ACERO FORJADO	ANDERSON/FARGO CAT. No.HSC-083	24
28	DESCARGADOR SUPERIOR DE ACERO FORJADO	ARRUTI CAT. SERIE DI-37	6
29	RAQUETA INFERIOR	ARRUTI CAT. SERIE RAC-37	6
30	TENSOR DE TENSION AJUSTABLE DE HORQUILLA A OJO, DE ACERO FORJADO, GALVANIZADO EN CALIENTE	HUBELL CAT. A0900920; ARRUTI CAT. TRB-24/OH/M22; HUGHES BROTHERS CAT.AS2545-BBB	12

*) LA TERMINAL DEL AISLADOR RIGIDO SERA DEL TIPO TWO-HOLE BLADE.
 **) LA ABRAZADERA PARA LOS PERNOS DE ESCALA DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y EL DIAMETRO DE LOS PERNOS DEBE SER ADECUADO PARA ESCALAR EN EL POSTE.

NOTAS:

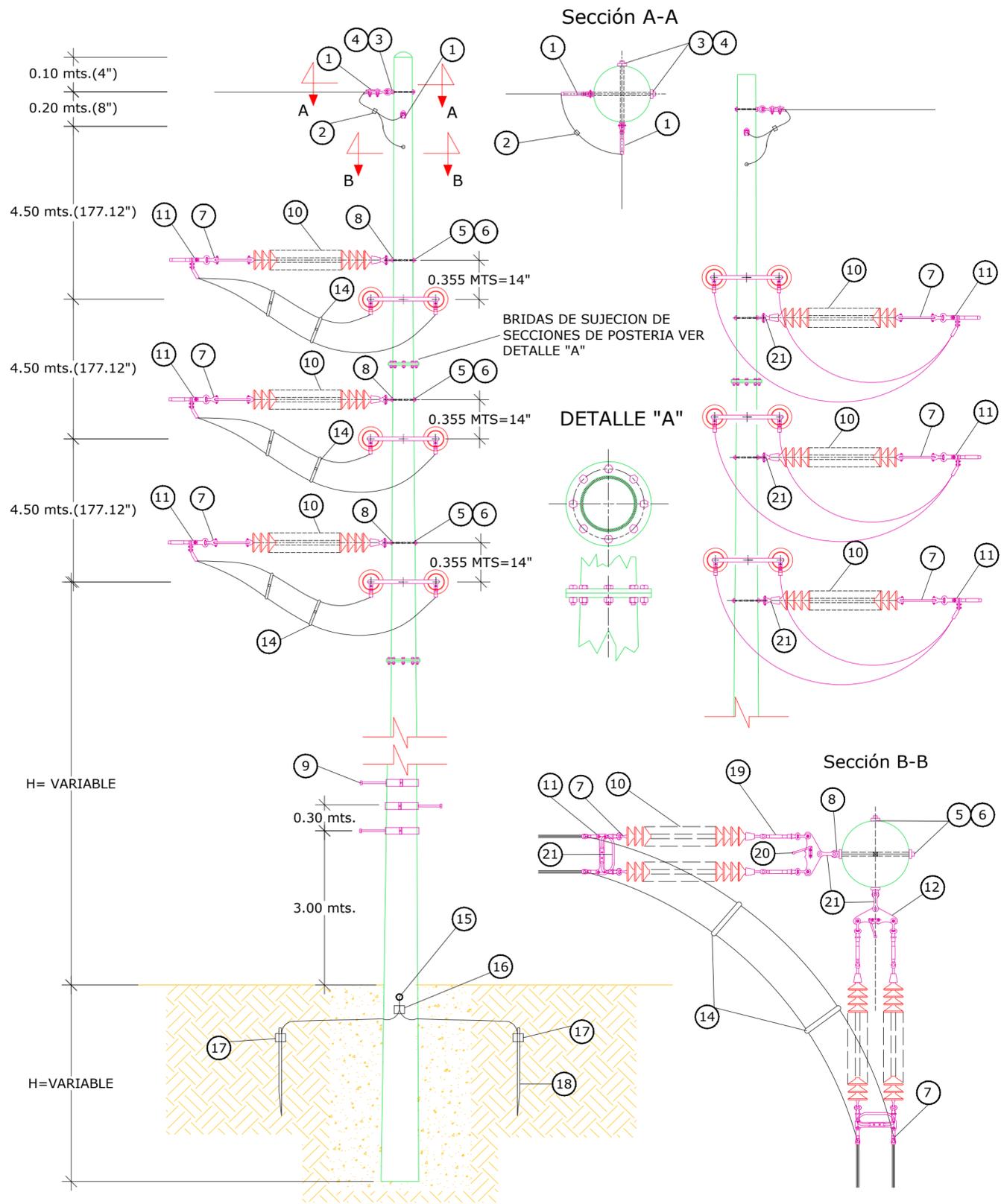
- 1) ANTES DE HACER LOS AGUJEROS DONDE SE INSTALARA LA BASE DEL AISLADOR RIGIDO DE HULE SILICONADO, EL CONTRATISTA DEBERA COORDINAR CON EL FABRICANTE DE LOS POSTES LA PLANTILLA DE AGUJERO APROBADA POR EL CLIENTE, PARA EVITAR MODIFICACIONES EN SITIO.
- 2) TODOS LOS AGUJEROS PARA EL POSTE DE CONCRETO DEBERAN SER HECHOS CON EL DIAMETRO ADECUADO PARA INSTALAR PERNOS INDICADO EL LISTADO DE MATERIALES.
- 3) EN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EL SUMINISTRO DE LOS PERNOS DE ESCALA CON SUS ABRAZADERAS Y DEMAS ACCESORIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACION, EL CONTRATISTA PODRA PROPONER OTRA ALTERNATIVA APROBADA POR LA SUPERVISION DEL PROYECTO.
- 4) EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIR LAS LONGITUDES DE LOS PERNOS, DE ACUERDO A LOS DIAMETROS DE LOS POSTES Y HERRAJES SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE.
- 5) EL CONTRATISTA DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESTOS DIBUJOS SOLO SON ILUSTRATIVOS O REPRESENTATIVOS NO PARA CONSTRUCCION.
- 6) EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA LOS HERRAJES Y ACCESORIOS PARA LA ESTRUCTURA DEL GUARDA TIPO OPGW DE REMATE O SUSPENSION CON SU ESTRUCTURA DE SOPORTE TODOS ESTOS HERRAJES DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, E INCLUIR LOS MATERIALES Y LOS HERRAJES DEL ATERRIZAJE, E INCLUIRLOS EN EL ALCANCE DE ESTA OBRA DE LA ESTRUCTURA RV(0°-180°).

PREPARO: D.I.T. DE LA ENEE	APROBO: D.I.T. DE LA ENEE	PROYECTO: CONSTRUCCION L.T. EN 230kV, DOBLE TERNA SPSS-SBV
DISEÑO: D.I.T. DE LA ENEE	DIBUJO: D.I.T. DE LA ENEE	DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE DOBLE REMATE TIPO RV (0° a 180°) EN POSTES DE CONCRETO PARA UNA TERNA SENCILLA
REVISO: D.I.T. DE LA ENEE	FECHA: ENERO 2018	UBICACION: SECTORES SANBUENAVENTURA, VILLANUEVA, POTRERILLOS, BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
 DIRECCION INGENIERIA TRANSMISION

HOJA
1 / 1
 ESCALA:
 S/E



Nº	MATERIALES	REFERENCIA	CANTIDAD
1	GRAPA TERMINAL TIPO RECTA PARA CABLE DE GUARDA OPGW	-----	2
2	CONECTOR PARALELO PARA CABLE DE ATERRIZAJE Y CABLE OPGW	-----	1
3	ARANDELA CUADRADA CURVA 4X4"X1/4", Ø=13/16"	HUGHES BROS. SCW4-70	2
4	PERNO DE OJO Ø=3/4",L=22"	JOSLYN J9644	2
5	PERNO DE ROSCA CORRIDA, Ø=1", L=34" (*)	HUGHES BROS. TR1034-F	6
6	ARANDELA CUADRADA CURVA 4"X4"X1/4", Ø=1-1/16"	HUGHES BROS. SCW4-100	12
7	TENSOR DE TENSION AJUSTABLE DE HORQUILLA A OJO, DE ACERO FORJADO, GALVANIZADO EN CALIENTE	HUBELL CAT. A0900920; ARRUTI CAT. TRB-24/OH/M22; HUGHES BROTHERS CAT.AS2545-BBB	12
8	TUERCA DE OJO, Ø=1"	HUGHES BROS. EN100	6
9	PERNO DE ESCALA CON SU ABRAZADERA	-----	72
10	AISLADOR DE HULE SILICONADO PARA 12,500 Lbs. (**)	OHIO-BRASS No.5110131202	24
11	GRAPA COMPRESION DE HORQUILLA, PARA CONDUCTOR DE ALUMINIO ACSR 477MCM, PARA CADA GRAPA DE COMPRESION DEBE SER SUMINISTRADA CON SU PALETA	FARGO/ANDERSON A010919 ARRUTI CAT. CH-273	12
12	YUGO TRIANGULAR	ANDERSON YPD-30-18437-3	6
13	GRILLETE DE HORQUILLA A BOLA	AMDERSON BC-30	12
14	SEPARADOR DE ALUMINIO PARA CONDUCTOR 477 MCM	-----	6
15	CABLE DE ACERO GALVANIZADO DE Ø=3/8" E.H.S.	-----	38 MTS.
16	CONECTOR PARALELO PARA CONECTAR EL HILO GUARDA Y CABLE TIERRA "	-----	2
17	CONECTOR SOLDABLE PARA VARILLA POLO A TIERRA, Ø=3/4"	-----	2
18	VARILLA GALVANIZADA PARA POLO A TIERRA Ø=3/4", L=3.05 m	-----	2
19	GRILLETE ALARGADO DE HORQUILLA A SOCKET DE ACERO FORJADO	ANDERSON/FARGO CAT. No.HSC-083	12
20	DESCARGADOR SUPERIOR DE ACERO FORJADO	ARRUTI CAT. SERIE DI-37	6
21	RAQUETA INFERIOR	ARRUTI CAT. SERIE RAC-37	6
22	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE 4/0.	-----	3 MTS.
21	GRILLETE TIPO "Y" ALARGADO DE HORQUILLA A HORQUILLA DE ACERO F.	ANDERSON/FARGO CAT. No.HYYC-30-15	6

NOTAS:

- 1) TODOS LOS AGUJEROS PARA EL POSTE DE CONCRETO DEBERAN SER HECHOS CON EL DIAMETRO ADECUADO PARA INSTALAR PERNOS INDICADO EL LISTADO DE MATERIALES.
- 2) EN EL COSTO DE LA ESTRUCTURA EL CONTRATISTA DEBE INCLUIR EL SUMINISTRO DE LOS PERNOS DE ESCALA CON SUS ABRAZADERAS Y DEMAS ACCESORIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACION, EL CONTRATISTA PODRA PROPONER OTRA ALTERNATIVA APROBADA POR LA SUPERVISION DEL PROYECTO.
- 3) EL CONTRATISTA DEBERA CORREGIR LAS LONGITUDES DE LOS PERNOS, DE ACUERDO A LOS DIAMETROS DE LOS POSTES Y HERRAJES SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE.
- 4) EL CONTRATISTA DEBE TOMAR EN CUENTA QUE ESTOS DIBUJOS SOLO SON ILUSTRATIVOS O REPRESENTATIVOS NO PARA CONSTRUCCION.
- 5) EL CONTRATISTA DEBERA INCLUIR EN SU OFERTA LOS HERRAJES Y ACCESORIOS PARA LA ESTRUCTURA DEL GUARDA TIPO OPGW DE REMATE O SUSPENSION CON SU ESTRUCTURA DE SOPORTE TODOS ESTOS HERRAJES DEBE SER DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, E INCLUIR EL MATERIAL Y LOS HERRAJES DEL ATERRIZAJE, E INCLUIRLOS EN EL ALCANCE DE ESTA OBRA DE LA ESTRUCTURA RV(90°).

PREPARO: D.I.T. DE LA ENEE	APROBO: D.I.T. DE LA ENEE	PROYECTO: CONSTRUCCION L.T. EN 230kV, DOBLE TERNA SPSS-SBV
DISEÑO: D.I.T. DE LA ENEE	DIBUJO: D.I.T. DE LA ENEE	DESCRIPCION: ESTRUCTURA DE DOBLE REMATE TIPO RV (90°) EN POSTES DE CONCRETO PARA UNA TERNA SENCILLA
REVISO: D.I.T. DE LA ENEE	FECHA: ENERO 2018	UBICACION: SECTORES SANBUENAVENTURA, VILLANUEVA, POTRERILLOS, BUFALO EN SAN PEDRO SULA, DEPARTAMENTO DE CORTES



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
DIRECCION DE INGENIERIA
DE TRANSMISION