

021V IRKj i3rR fkh pMK3 k5jw sRM=



El emprendimiento es de todos

Minhacienda

Codigo:

Fecha

Version

Apo.4.1.4Fr002

19/11/2012

5

Apo.414 Fr.002 Cumplido para Pago

PARA: SUBDIRECCION FINANCIERA Y GRUPO DE CONTRA1 RADICADO No.: CP - CONS. 6

DATOS GENERALES DEL CONTRATO

CONTRATO, ORDEN O CONVENIO No. 3 268 2019

BIT O DOCUMENTO IDENTIFICACION CONTRATISTA 830065552

OBJETO DEL CONTRATO, ORDEN O CONVENIO PRESTAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO CON EL SUMINISTRO DE REPUESTOS PARA LOS COMPONENTES Y PARTES ELÉCTRICAS, ELECTRÓNICAS, MECÁNICAS DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y LOS TABLEROS DE LAS VERTICALES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS SEDES DEL MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

FECHA DE SUSCRIPCION DEL CONTRATO, ORDEN O CONVENIO 18/07/2019

NOMBRE CONTRATISTA TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA

VALOR DEL CONTRATO 247,000,000.00

VALOR ADICIONES .00

FECHA ACTA DE INICIO: 06/08/2019

FECHA DE FINAL 31/07/2022

VR DEL CONTRATO MAS ADICIONES 247,000,000.00

TOPE MINIMO DE SEGURIDAD SOCIAL

I.B.C.

PENSION

SALUD

A.R.L.

No. Compromisos 19120,105219

DATOS ESPECIFICOS DEL PAGO									
No.	Tipo de Pago	No.	Condicion del Pago	Aclaracion del Pago	Valor de Pago	Iva Aplicado	Valor IVA	Valor Amortizacion Anticipada	Total Pago
1	FACTURA NO.	TRI 55	CONDICION DE PAGO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO CON EL SUMINISTRO DE REPUESTOS A LAS SUBESTACIONES ELECTRICAS DE LAS DOS SEDES DEL MHCP POR EL PERIODO OCT. A DIC DEL 2020	3,604,947.48	19 %	684,940.02		4,289,887.50
2	FACTURA NO.	TRI 55	CONDICION DE PAGO	SUMINISTRO DE DOS BANCOS DE CONDENSADORES DE 60 KVAR	26,033,333.33	19 %	4,946,333.33		30,979,666.66
3	FACTURA NO.	TRI 55	CONDICION DE PAGO	SUMINISTRO DE UN BANCO DE CONDENSADORES DE 80 KVAR	15,733,333.33	19 %	2,989,333.33		18,722,666.66
4	FACTURA NO.	TRI 55	CONDICION DE PAGO	SERVICIO TECNICO DESMONTAJE MONTAJE DE TRES BANCOS DE CONDENSADORES	7,766,666.67	19 %	1,475,666.67		9,242,333.34
TOTALES					53,138,280.81		10,096,273.35		
							TOTAL A PAGAR		63,234,554.16
PERIODO PAGADO - APORTES SEGURIDAD SOCIAL DICIEMBRE DEL AÑO 2020							PLANILLA No.		

Anexos y No. de Folios

Factura 1

Otros anexos o Folios 46

Cuenta de Cobro

Entrada a Almacen

Declaracion juramentada Seguridad Social

Constancias de pago de la seguridad social 1

SI BIEN EL SERVICIO FUE PRESTADO EN EL 2020, ESTA PENDIENTE LA FACTURA ELECTRONICA POR PARTE DEL CONTRATISTA , QUIEN ARGUMENTA FALLAS EN SU SISTEMA DE FACTURACION ELECTRONICA

Total de Folios Anexos 48

En calidad de Supervisor/Interventor del contrato enunciado, certifico que he verificado el cumplimiento a satisfaccion de las obligaciones que emanan del contrato, la acreditacion del pago de obligaciones con el sistema de seguridad social integral y las cifras y valores correspondientes al periodo certificado para el reconocimiento del pago que por este instrumento se acredita

Se firma a los 25 dias del mes de Enero del año 2021



cZ1V IRKj i3rR fkxh pMK3 k5jw sRM=

Validar documento firmado digitalmente en: <http://sedeelectronica.minhacienda.gov.co>



Codigo:	Apo.4.1.4Fr002
Fecha	
Version	
	19/11/2012
	5

Apo.414 Fr.002 Cumplido para Pago

SUPERVISORES Y/O INTERVENTORES

FIRMA: _____
NOMBRE: JOSE ENRIQUE ROJAS RODRIGUEZ
CARGO: PROFESIONAL ESPECIALIZADO
CEDULA: 17335294

Fecha creación Cumplido 13-01-2021

 El emprendimiento es de todos	Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato		Código:	Apo.4.1.Fr.16
			Fecha:	22-03-2019
			Versión:	3
			Página:	1 de 5

CONTENIDO DEL INFORME

1.	Condiciones del Contrato	1
2.	Objeto del Contrato	1
3.	Obligaciones del Contrato, Actividades Ejecutadas y Productos Entregados	1

1. CONDICIONES DEL CONTRATO

Número de Contrato: 3.268-2019
 Nombre del Contratista: **TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA**
 Periodo informe: OCTUBRE-NOV-DICIEMBRE de 2020
 Supervisor: JOSE ENRIQUE ROJAS R.
 Área perteneciente: Dirección Administrativa-Subdirección de servicios

2. OBJETO DEL CONTRATO.

Prestar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo con el suministro de repuestos para los componentes y partes eléctricas, electrónicas, mecánicas de las subestaciones eléctricas y los tableros de las verticales de distribución de las sedes del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

3. OBLIGACIONES DEL CONTRATO, ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PRODUCTOS ENTREGADOS

Las obligaciones adquiridas son las siguientes:

OBLIGACIONES MINIMAS DEL CONTRATISTA:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Se programará un mantenimiento preventivo, de forma trimestral, el cual ha de realizarse a todos los componentes relacionados en el Anexo de componentes de las subestaciones eléctricas edificio San Agustín y de casas Santa Bárbara, con base en la planeación establecida con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, ajustadas al cronograma que se deberá presentar de acuerdo con el numeral 1 siguiente, el cual deberá contar con visto bueno del supervisor que sea designado por el Ministerio.

1. Entregar dentro de los 3 días hábiles siguientes a la fecha de aprobación de la garantía, un cronograma donde se establece la planeación del desarrollo de los mantenimientos preventivos.
2. Efectuar medidas de tensión (lecturas en voltios de entrada y salida, inspección termográfica (se revisan todas las conexiones buscando sobrecalentamientos como señal de problemas en potencia, se hace sin tocar el equipo), condición de las conexiones físicas, estado de los componentes de anclaje, limpieza de todos los elementos que componen la subestación y en general todos los parámetros que incidan en el normal funcionamiento en los transformadores, tableros, barrajes, breakers y conectividades de entradas y salidas.

Documentar los hallazgos y registros, incluyendo las medidas, sus unidades y evidencias fotográficas a que haya lugar, como evidencia de esta actividad.

En el evento de encontrar lecturas de tensión de salida inadecuadas o condiciones que considere funcionalmente



Informe de Ejecución y Supervisión de Contrato

Código: Apo.4.1.Fr.16

Fecha: 22-03-2019

Versión: 3

Página: 2 de 5

anormales, debe proceder a efectuar los ajustes necesarios sobre los mismos, a fin de corregir y dejar en óptimas condiciones de funcionamiento los equipos. Dicho procedimiento aplica para los tableros de principales, de distribución, de las celdas de medición, es decir sobre todos los componentes de las subestaciones.

3. Verificar en cada visita de mantenimiento preventivo, el funcionamiento de los bancos de condensadores: así mismo, basados en estas verificaciones, se debe efectuar las recomendaciones técnicas necesarias para el adecuado funcionamiento de los bancos de condensadores.
4. Verificar y medir en cada visita de mantenimiento preventivo el sistema de puesta tierra del sistema, dejando plasmadas las lecturas y correcciones a que haya lugar en un formato diseñado y concertado por el Contratista y el supervisor designado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público para tal fin, para este requerimiento es indispensable que las medidas sean tomadas con los instrumentos especializados para estos parámetros por ende se deben entregar los reportes generados por los equipos de medición al igual que la interpretación certificada de los mismos por parte del ingeniero Coordinador del proyecto.
5. El equipo de trabajo debe tener un aislamiento eléctrico tanto en media tensión como en baja tensión según sea el caso, cumpliendo todas las normas de seguridad para trabajar en este nivel de tensión, incluyendo botas dieléctricas reforzadas, guantes de aislamiento, gafas protectoras y los elementos de protección personal que esta clase de labores requiere.
6. Responder por la salvaguarda de los equipos que sean retirados del Ministerio para ser intervenidos. Es de anotar que el transporte de los equipos será por cuenta y riesgo del contratista.
7. Ejecutar las medidas especiales de control y seguridad que le imparta el supervisor del contrato.
8. Entregar dentro de los 5 días hábiles siguientes a la fecha de realización de cada rutina, informe o reporte que evidencie el debido cumplimiento de la rutina de mantenimiento preventivo o correctivo realizada a cada equipo, acompañando las planillas del registro de los parámetros de relevancia técnica y de las recomendaciones.
9. Cumplir con la normatividad ambiental que le sea aplicable, para el ejercicio de sus actividades de mantenimiento, como también, para con los productos que comercializa y utiliza, tales como emplear proveedores de productos fabricados con insumos ecológicos o biodegradables, ejercer prácticas de destinación final de productos nocivos, etc, y presentar al Ministerio las evidencias de su cumplimiento durante el plazo del contrato.
10. Para el desarrollo del mantenimiento preventivo el personal deberá realizar:
 - ✓ Sopeteado de todos los elementos internos de los gabinetes y tableros
 - ✓ Aspirado y limpieza de todos los tableros, celdas, cárcamos y bandejas tanto en la parte interna y externa.
11. Entregar totalmente limpia el área de trabajo, al terminar la rutina, recogiendo y llevando de inmediato los materiales, insumos y residuos sobrantes contaminantes y aplicar el debido proceso de reciclaje para con materiales y repuestos que sean susceptibles de ello y participar al Ministerio la constancia de las prácticas ambientales cumplidas.

OTRAS OBLIGACIONES:

1. Realizar todas y cada una de las actividades propias del mantenimiento preventivo y/o correctivos, suministrando los materiales de limpieza, trapo, bayetilla, paños limpiadores, lijas, desengrasantes, desoxidantes, removedores, los accesorios, elementos básicos de ajuste (tuercas, arandelas, pines, terminales), de manera tal que no se generen costos adicionales al Ministerio.

2. El contratista deberá prestar el servicio con el siguiente equipo humano especializado, el cual deberá ejecutar las rutinas del mantenimiento preventivo y los correctivos necesarios objeto del contrato. Dicho personal debe cumplir con los requerimientos mínimos que se relacionan a continuación:

CANT.	ROL	FORMACION ACADEMICA	EXPERIENCIA MINIMA
1	Coordinador	Ingeniero eléctrico, electrónico o electromecánico.	Dos (2) años de experiencia en mantenimiento o montaje de subestaciones eléctricas.
2	Operario	Técnico electricista o técnico electrónico	Dos (2) años de experiencia en mantenimiento o montaje de subestaciones eléctricas.

3. Entregar al supervisor del contrato dentro de los tres (3) días hábiles posteriores a la aprobación de la garantía, una lista de identificación completa del personal técnico mínimo que realizará las actividades contratadas en el Ministerio y debe anexar las certificaciones y soportes de formación correspondientes. En tal virtud, el CONTRATISTA deberá aportar los siguientes documentos del personal:

- Hoja de Vida
- Copia de la cédula de ciudadanía
- Copia tarjeta Profesional respectiva, y certificación de vigencia de la misma, expedida por la Entidad que regule el ejercicio de su profesión
- Copia de los títulos académicos y/o Acta de Grado
- Certificaciones que acrediten la experiencia de cada uno de los roles solicitados y que contenga la siguiente información:

Nombre, dirección y teléfono de la empresa que certifica.

Nombre e identificación de la persona a quien certifica.

Objeto del contrato, Cargo, función u obligaciones desempeñadas.

Fecha de iniciación del contrato con día, mes y año.

Fecha de terminación del contrato con día, mes y año.

4. Informar cualquier cambio del personal mínimo requerido que haya sido aceptado por el Supervisor; el nuevo personal debe acreditarse y documentarse para su aprobación, ante el supervisor del contrato, con una antelación de mínimo diez (10) días hábiles a la realización de la rutina de mantenimiento, y se deberán acreditar las mismas calidades y aportar los mismos documentos establecidos para el personal mínimo requerido.

NOTA: El personal del contratista estará debidamente uniformado con overol de algodón y debidamente identificado con el nombre del contratista.

5. En cada mantenimiento deberá estar presente el personal especializado ofrecido por el contratista, con el acompañamiento del supervisor del contrato. Si la maniobra a realizar requiere de mayor cantidad de personal especializado, el contratista deberá disponer del recurso humano correspondiente sin costo adicional para la Entidad.

6. Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de la subestación eléctrica, todos los procedimientos deben estar acordes con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), expedido con la Resolución número 90708 de agosto 30 de 2013, y demás normas que hagan mención o tengas relación con el objeto a contratar.

7. Utilizar la señalización preventiva con cintas, o vallas en los sitios donde se estén ejecutando los trabajos.

8. Realizar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, empleando materiales, insumos y repuestos originales para las subestaciones sus verticales y tableros de distribución del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, según las necesidades y demás actividades que se relacionen con el adecuado funcionamiento, que sean solicitados por el supervisor del contrato.
9. Emplear en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y afines únicamente materiales nuevos, salvo los materiales que se puedan reutilizar del mismo sistema que se está reemplazando, siempre previa autorización del supervisor del contrato.
10. Considerando las disposiciones estipuladas por parte del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, el oferente deberá certificar que en el caso de suministrar elementos que se convierten en residuos peligrosos como aceites, baterías y demás elementos generados en la ejecución del contrato a suscribir, asumirá la disposición final ambientalmente segura de los aceites baterías y demás elementos que se reemplazan, donde adicionalmente se señale que tal disposición final no tendrá costo para la entidad.
11. Informar por escrito y con suficiente anticipación cualquier eventual cambio de dirección del lugar en que se encuentran ubicadas las instalaciones del Contratista.

AVANCE:

El contratista, cumplió con las obligaciones pactadas en el contrato, realizo las actividades previstas de la rutina y el procedimiento para cada actividad, según consta en informe que anexa. La Rutina del preventivo- correctivo se ejecutó el 11 de diciembre de 2020 con la intervención del ingeniero y personal técnico. En este periodo se efectuaron mantenimientos correctivos sobre las conexiones de puesta a tierra de las transferencias.

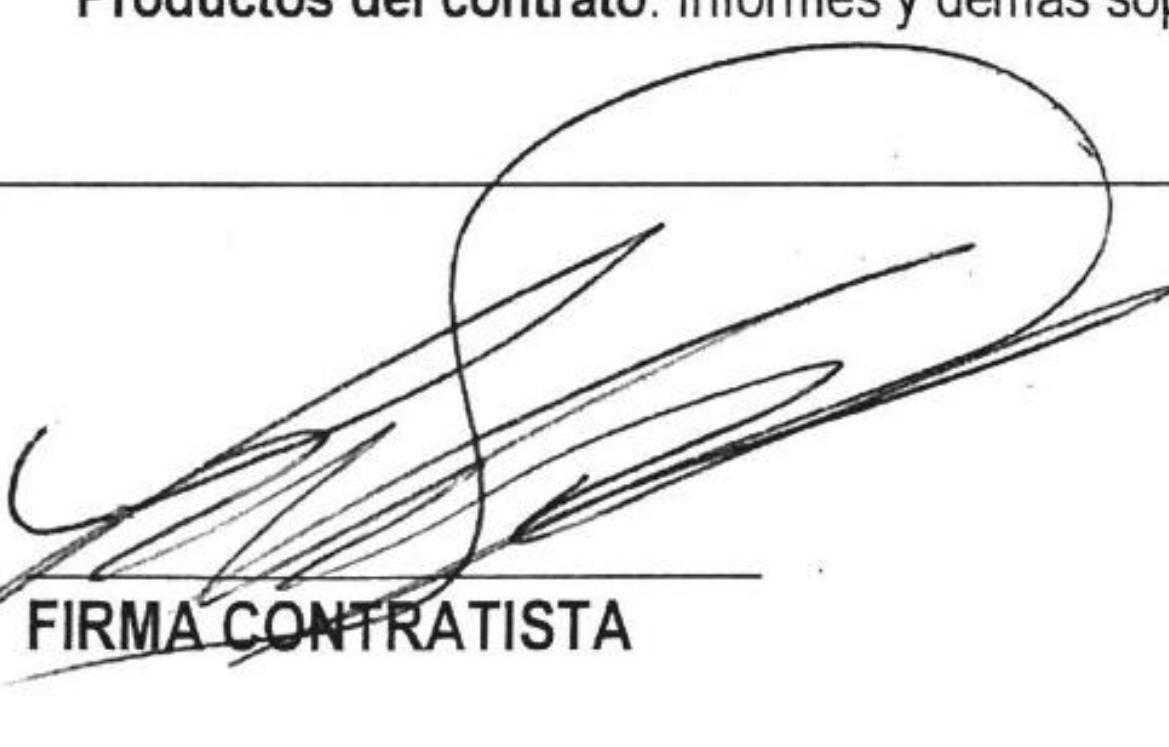
De igual forma en este periodo se llevó a cabo el mantenimiento correctivo sobre los tres tableros principales de distribución de la subestación del edificio San Agustín, el cual consistió en el cambio de los tres bancos de condensadores que efectúan la corrección del factor de potencia sobre cada transformador, para tal correctivo se solicitó cotización a la firma TECNIREPUESTOS encargada del mantenimiento de las subestaciones eléctricas de la entidad, a fin de obtener un valor comparativo se solicitaron dos cotizaciones adicionales, una con la firma CONTRONET LTDA Y otra con la firma ACINGENIEROS. Los valores de las citadas cotizaciones fueron promediados de acuerdo al siguiente cuadro comparativo:

ITEM	CONCEPTO	CANT.	COTIZACION 1		COTIZACION 2		COTIZACION 3		PROMEDIO
			CONTRONET		AC INGENIEROS		TECN/REPUESTOS		
			VR. UNIT.	TOTAL SIN IVA	VR. UNIT.	TOTAL SIN IVA	VR. UNIT.	TOTAL SIN IVA	
1	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 CORRE METALICO NEMA 4 IP 44 DE 18X18X40 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER 200AMP 4 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3140AMP 3 CONTACTORES SCHNEIDER DE 40AMP 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X150AMP DE CONTROL SCHNEIDER 6 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 MUELITILLA DE 3 POSICIONES MANUAL/O AUTOMATICO 3 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolítico codificado según norma de colores protección activa neutro y tierra	2	\$ 9.750.000,00	\$ 19.500.000,00	\$ 12.500.000,00	\$ 25.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 33.600.000,00	\$ 26.033.333,33
2	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 CELDA AUTOSOPORTADA DE 180X180X40 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X250AMP 6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X10AMP 3 CONTACTOR SCHNEIDER DE 10AMP 4 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 2 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X150AMP DE CONTROL SCHNEIDER 1 MUELITILLA DE 3 POSICIONES MANUAL/O AUTOMATICO 3 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolítico codificado según norma de colores protección activa neutro y tierra	1	\$ 11.800.000,00	\$ 11.800.000,00	\$ 15.500.000,00	\$ 15.500.000,00	\$ 19.900.000,00	\$ 19.900.000,00	\$ 15.733.333,33
3	SERVICIO TECNICO, DESMONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES FUO EXISTENTE, Y MONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE APRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	1	\$ 8.600.000,00	\$ 8.600.000,00	\$ 11.500.000,00	\$ 11.500.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 7.766.666,67
SUBTOTAL				\$ 38.100.000,00		\$ 52.000.000,00		\$ 58.500.000,00	\$ 49.533.333,33
IVA			\$ 0.19	\$ 7.239.000,00		\$ 9.880.000,00		\$ 11.115.000,00	\$ 9.411.333,33
TOTAL				\$ 45.339.000,00		\$ 61.880.000,00		\$ 69.615.000,00	\$ 58.944.666,67

El estudio comparativo y el precio promedio a que hace referencia el numeral 2 del capítulo de MANTENIMIENTO CORRECTIVO del contrato, arrojo el valor promedio establecido y validado por la supervisión por: (\$ 58.944.666,67) de acuerdo a cuadro anexo y comparativo enviado al contratista el día 18 de diciembre de 2020.

Los tres bancos de condensadores fueron suministrados e instalado el día 30 de diciembre de 2020.

Productos del contrato: Informes y demás soportes que demuestran la debida asistencia a los equipos.



FIRMA CONTRATISTA

En mi calidad de supervisor del contrato me permito avalar el contenido del informe y el avance en la ejecución del mismo de acuerdo a lo descrito.

El contrato no presenta a la fecha dificultades en su ejecución, ni situaciones exógenas que afecten el normal desarrollo del mismo.



Firmado digitalmente
por JOSE ENRIQUE
ROJAS RODRIGUEZ

FIRMA SUPERVISOR

**Factura Electrónica de Venta****NUM.DOC.:** TRI55**FECHA EMISIÓN:** 2021-01-22 14:42:45**FECHA VALIDACIÓN:** 2021-01-22 14:47:51-05:00**FEC.VENC:** 2021-02-22**Nº.Resolución:** 18764009794755 **Prefijo:** TRI **Consecutivo:** 55 hasta 125 **Fecha:** 2021-01-19 hasta 2022-01-19

Datos del Emisor	Datos del Adquiriente
Razón social/Nombre: TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA NIT: 830065552-4 Actividad Económica: 3312;4520;4530 Dirección: CALLE 1 - BOGOTÁ, D.C. - - Bogotá - CO Teléfonos: 0312775295 E-mail: gerencia@tecnirepuestos.com	Razón social/Nombre: MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO NIT: 899999090-2 Actividad Económica: 8412 Dirección: CR 8 6C 38 - BOGOTÁ, D.C. - - Bogotá - CO Teléfonos: 0313811700 E-mail: ymurciam@minhacienda.gov.co Nota: Contrato 3.268-2019

#	Código	Cant.	Medida	Descripción	Valor Unitario	Tipo Impuesto	% Impuesto	Impuesto	Descuento	Valor Total
1	S005	1.00	94	Servicio - Prestar el servicio de mantenimiento preventivo trimestral de OCTUBRE NOVIEMBRE DICIEMBRE de 2020 para los componentes y partes electrónicas, mecánicas de las subestaciones eléctricas y los tableros de las verticales de distribución de las sedes del Ministerio de Hacienda y Crédito	3,604,947.48	IVA	19.00	684,940.02		4,289,887.50
2	S007	1.00	94	Producto - BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V	15,733,333.33	IVA	19.00	2,989,333.33		18,722,666.66

ESTA FACTURA SE ASIMILA EN TODOS SUS DEFECTOS LEGALES A UNA LETRA DE CAMBIO SEGUN EL ARTICULO 774 DEL CODIGO DEL COMERCIO, APARTIR DE LA FECHA DE VENCIMIENTO SE CAUSARAN INTERESES POR MORA A LA TASA MAXIMA LEGAL AUTORIZADA.

EMISOR**CEPTADA**

TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA

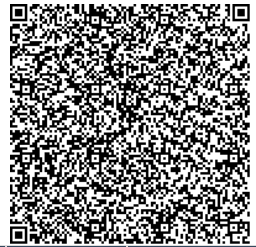
APELLIDOS Y NOMBRE Y / O RAZON SOCIAL

CUFE: 09fdcd0baa9b771b7aadca8d2dfe25e75ec20d27c48cad2817f7681d5a0363fe5306f73e02ba5940dda16e5aacb6a11

Representación impresa de Factura Electrónica de Venta

Documento generado por The Factory HKA Colombia SAS - NIT: 900390126-6 - TFHKA_CO900390126 - Máster: +571-746.08.12 -
<https://www.thefactoryhka.com/co/>

Página 1 de 2

**Factura Electrónica de Venta****NUM.DOC.:** TRI55**FECHA EMISIÓN:** 2021-01-22 14:42:45**FECHA VALIDACIÓN:** 2021-01-22 14:47:51-05:00**FEC.VENC:** 2021-02-22

#	Código	Cant.	Medida	Descripción	Valor Unitario	Tipo Impuesto	% Impuesto	Impuesto	Descuento	Valor Total
3	S008	1.00	94	Producto - SERVICIO TECNICO , DESMONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES FIJO EXISTENTE, Y MONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	7,766,666.67	IVA	19.00	1,475,666.67		9,242,333.34
4	S006	2.00	94	Producto - BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 60KVAR 220V	13,016,666.67	IVA	19.00	4,946,333.33		30,979,666.66
Total Items		4								

Impuestos		
Tipo de Impuestos	Monto Base	Total
IVA: 19.00%	53,138,280.81	10,096,273.35

Totales	
SUBTOTAL:	53,138,280.81
TOTAL Base Imponible:	53,138,280.81
IVA	10,096,273.35
TOTAL:	63,234,554.16
TOTAL en letras: Sesenta Y Tres Millones Doscientos Treinta Y Cuatro Mil Quinientos Cincuenta Y Cuatro Con Dieciseis COP	

Medios de Pago									
Método de Pago	Medio de Pago	Fecha de Vencimiento	Número de Referencia	Código Referencia	Número de Días	Código Banco	Banco	Número de Transferencia	Código del Canal de Pago
Crédito	Acuerdo mutuo	2021-02-22	TRANSFERENCIA						

ESTA FACTURA SE ASIMILA EN TODOS SUS DEFECTOS LEGALES A UNA LETRA DE CAMBIO SEGUN EL ARTICULO 774 DEL CODIGO DEL COMERCIO, APARTIR DE LA FECHA DE VENCIMIENTO SE CAUSARAN INTERESES POR MORA A LA TASA MAXIMA LEGAL AUTORIZADA.

EMISOR**CEPTADA**

TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA

APELLIDOS Y NOMBRE Y / O RAZON SOCIAL

CUFE: 09fdcd0baa9b771b7aadca8d2dfe25e75ec20d27c48cad2817f7681d5a0363fe5306f73e02ba5940dda16e5aacb6a11

Representación impresa de Factura Electrónica de Venta

Documento generado por The Factory HKA Colombia SAS - NIT: 900390126-6 - TFHKA_CO900390126 - Máster: +571-746.08.12 -
<https://www.thefactoryhka.com/co/>



NIT.830.065.552-4

**DECLARACIÓN JURAMENTADA DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES
PARAFISCALES**

ARTICULO 9 LEY 828 DE 2003

Yo, **RAFAEL ANTONIO VEGA RINCÓN**, identificado con 79.402.068 de Bogotá, en mi condición de Representante Legal Suplente de **TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA.**, identificada con **NIT 830.065.552-4**, debidamente inscrito en la Cámara de Comercio de Bogotá. Certifico el pago de los aportes realizados por la compañía durante los últimos seis (6) meses por los conceptos de salud, pensiones, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar familiar (ICBF) y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

MARCOS CALDERÓN PACHÓN identificado con cédula de ciudadanía 79.538.481 De Bogotá y Tarjeta Profesional N° 83302-T de la Junta Central de Contadores de Colombia, en mi condición de Revisor Fiscal, de **TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA.**, debidamente inscrito en la Cámara de Comercio de Bogotá, luego de examinar de acuerdo a la auditoria generalmente aceptadas en Colombia, los Estados Financieros de la Compañía, certifico el pago de los aportes realizados por la Compañía durante los últimos seis (6) meses por los conceptos de salud, pensiones, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar, ICBF y Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

Dada en Bogotá D.C. a los 22 días del mes de Enero de 2021.

Cordialmente,

RAFAEL ANTONIO VEGA RINCÓN
Representante Legal suplente
C.C. 79.402.068 de Bogotá
TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA.
NIT. 830.065.552-4
Carrera 24 N° 4a-82
PBX-2775295
Bogotá

MARCOS CALDERÓN PACHÓN
REVISOR FISCAL
T.P. 83302-T

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES COMPROBANTE DE PAGO

DATOS GENERALES DEL APORTANTE			
TIPO IDENTIFICACIÓN:	NIT NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:		830065552
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:	TECNIREPUESTOS INDUSTRIALES		
CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA DISTRITO CAPITAL DEPARTAMENTO:	BOGOTA - DISTRITO CAPITAL	
DIRECCIÓN:	CRA 24 4 30 TELÉFONO:	2775295	
TIPO APORTANTE:	01-EMPLEADOR CLASE APORTANTE:	B-MENOS DE 200 COTIZANTES	
TIPO EMPRESA:	PRIVADA ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades reguladoras y	
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			SI

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA			
NÚMERO PLANILLA:	7778005793	TIPO DE PLANILLA:	E-EMPLEADOS
PERIODO COTIZACIÓN	MES: diciembre	PERIODO COTIZACIÓN	MES: enero
OTROS SUBSISTEMAS:	AÑO: 2020	SALUD:	AÑO: 2021
DÍAS DE MORA:	0		
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):	2021/01/22	NÚMERO AUTORIZACIÓN:	869376028

LIQUIDACIÓN GENERAL				
			TOTALES	
			COTIZANTES	TOTAL PAGADO
PENSIÓN				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
900336004	25-14	25-14 COLPENSIONES	1	\$ 140.500
800224808	230301	230301-PORVENIR	4	\$ 562.000
SUBTOTAL:			5	\$ 702.500
SALUD				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
800251440	EPS005	EPS005-SANITAS S.A.	2	\$ 70.400
860066942	EPS008	EPS008-COMPENSAR	3	\$ 105.600
SUBTOTAL:			5	\$ 176.000
CAJA DE COMPENSACIÓN				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
860007336	CCF22	CCF22-COLSUBSIDIO	5	\$ 176.000
SUBTOTAL:			5	\$ 176.000
RIESGOS PROFESIONALES				
ADMINISTRADORA				
NIT	CÓDIGO	NOMBRE		
860011153	14-23	14-23-POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	5	\$ 122.300
SUBTOTAL:			5	\$ 122.300

TOTAL PAGADO:	\$ 1.176.800
----------------------	---------------------



INFORME MANTENIMIENTO

SUBESTACIONES Y TABLEROS DE BT DE LOS EDIFICIOS DEL MINISTERIO DE HACIENDA

BOGOTA

DICIEMBRE 2020

TABLA DE CONTENIDO

1.ÍNDICE	2
2. OBJETO	3
3. ALCANCE.....	3
4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	3
5. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN Y MANTENIMIENTO.....	3
6. ANALISIS Y REGISTRO FOTOGRAFICO.....	4
7. CONCLUSIONES.....	19

2. OBJETO

El objeto del presente informe es el de dar a conocer las actividades realizadas en el mantenimiento preventivo realizado a las subestaciones eléctricas y los tableros de las verticales de distribución de las sedes del Ministerios de Hacienda y Crédito público.

3. ALCANCE

Mantenimiento Preventivo y limpieza de Celdas de MT, tableros de BT al interior de subestación de 1500 kVA, tableros de las verticales ubicados en el sótano 1 del Edificio del Ministerio de Hacienda

Mantenimiento Preventivo y limpieza de Celdas de MT, tableros de BT al interior de las dos subestaciones de 1250 kVA y 400 kVA, tableros de distribución ubicados la sede de crédito público

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE
- Normas de operador de red CODENSA

5. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN Y MANTENIMIENTO

- Telurómetro Metrel MI 2088.
- Cámara Termográfica Flir E5.
- Herramienta portátil de mano
- Sopladora industrial
- Tapete dieléctrico
- Guantes de media tensión
- Torquímetro

6. REGISTRO FOTOGRAFICO Y ANALISIS

FOTOGRAFIA	OBSERVACION
	CELDA DE MT EN SF6 • Inspección general de celdas • Verificación de la señalización • Soplado General de celdas • Limpieza exterior de celdas en MT SUGERENCIAS • Limpieza interior y ajuste de conexiones • Verificación código de colores • Verificación de Equipotencialización a través de continuidad
	CAJA DE INSPECCION DE TIERRAS • Medición de resistencia de puesta a tierra y verificación de equipotencialidad (se anexa informe de tierras) • Suministro e instalación de conector en caja de tierras. SUGERENCIAS • Mantenimiento correctivo al sistema de PT.



TRANSFERENCIAS Y TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

- Inspección general
- Inspección termografía
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior de tableros

SUGERENCIAS

- Maniobra para des energizar y ajustar los puntos calientes encontrados.
- Se sugiere levantamiento de diagramas unifilares actualizados



TABLERO DE TRANSFERENCIA

- Inspección general
- Verificación de la señalización
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior de tableros
- Medición de corrientes en tablero

SUGERENCIAS

- Maniobra para desenergizar y ajustar los puntos calientes encontrados.
- Estudio de calidad de energía para verificar desbalance de fases (Instalar analizador de redes)



TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

- Inspección general
- Verificación de la señalización
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior de tableros

SUGERENCIAS

- Maniobra para des energizar y ajustar los puntos calientes encontrados.
- Se sugiere levantamiento de diagramas unifilares actualizados



EXTRACTORES

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior



CARCAMOS

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior



CUARTO TABLEROS

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior



BANCO DE CONDENSADORES

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior

SUGERENCIAS

- Ajuste de conexiones.
- Intercambio de condensadores
- Programación de banco
- Medición de energía Reactiva



CORRECTIVO CONDUCTOR DE TIERRAS EN TRANSFERENCIA AUTOMATICA

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior
- Separar conductor de tierras en barraje en el cual estaban unidos a un mismo conector y que queden de manera independiente.



TRANSFORMADOR 1250 KVA

- Inspección general
- Inspección termográfica
- Limpieza bóveda
- Medición de resistencia de puesta a tierra
- Pruebas de equipotencialidad

SUGERENCIAS

- Pruebas eléctricas a transformador.
- Toma de muestra de aceite para verificar en laboratorio su estado
- Ajuste de conexiones



CELDAS MT

- Inspección general
- Verificación de la señalización
- Soplado General exterior
- Limpieza exterior

SUGERENCIAS

- Maniobra para desenergizar y ajustar conexiones



TRANSFERENCIAS AUTOMATICAS

- Inspección general
- Soplado General interior y exterior
- Limpieza interior y exterior

SUGERENCIAS

- Maniobra de desenergización y ajuste de conexiones



SUBESTACION 400 kVA

- Inspección general
- Inspección termografía
- Soplado General exterior
- Limpieza exterior

SUGERENCIAS

- Maniobra para desenergizar y ajustar conexiones
- Soplado seco y ajuste de conexiones a transformador
- Pruebas eléctricas en transformador seco



MEDICION E INSPECCION DE PUESTA A TIERRA

- Medición de resistencia de puesta a tierra y verificación de equipotencialidad (se anexa informe de tierras)

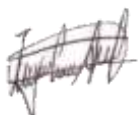
SUGERENCIAS

- Mantenimiento a sistema de puesta a tierra, incluyendo limpieza y verificación de continuidad con afloramiento de tierras existentes en caja de inspección y gabinetes.

CONCLUSIONES

- Se sugiere continuar con los mantenimientos periódicos, siguiendo el programa de inspección.
- Es necesario realizar los mantenimientos correctivos resultado del presente informe, priorizando en las pruebas a los transformadores y su sistema de ventilación.
- Los equipos de medición utilizados en el mantenimiento tienen su certificado de calibración válido.
- Es necesario cambiar los bancos de condensadores fijos por automáticos.

Responsable:



Ing Javier Camilo Andrade M

MP CN 205-55784



**MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD
SEXTO MANTENIMIENTO
SUBESTACIONES MINISTERIO DE HACIENDA**

BOGOTA D.C

DICIEMBRE DE 2020



1. OBJETIVO

El objetivo de este informe es dar a conocer el resultado de la medición de la resistencia de puesta a tierra y verificación de equipotencialidad en el SPT en las subestaciones del Edificio No 1 y No 2 del Ministerio de Hacienda con el fin de verificar el cumplimiento de los niveles sugeridos en el Art 15 de RETIE (menor a 10 Ω).

2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 PUESTAS A TIERRA

Toda instalación eléctrica cubierta por el RETIE, excepto donde se indique expresamente lo contrario, debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), de tal forma que cualquier punto del interior o exterior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidos a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.

La exigencia de puestas a tierra para instalaciones eléctricas cubre el sistema eléctrico como tal y los apoyos o estructuras que ante una sobretensión temporal, puedan desencadenar una falla permanente a frecuencia industrial, entre la estructura puesta a tierra y la red. Los objetivos de un sistema de puesta a tierra (SPT) son: La seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Las funciones de un sistema de puesta a tierra son:

- a. Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
- b. Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
- c. Servir de referencia común al sistema eléctrico.
- d. Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo.
- e. Transmitir señales de RF en onda media y larga.
- f. Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos.

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial GPR por sus siglas en inglés



(Ground Potential Rise). La máxima tensión de contacto aplicada al ser humano (o a una resistencia equivalente de $1000\ \Omega$), está dada en función del tiempo de despeje de la falla a tierra, de la resistividad del suelo y de la corriente de falla.

2.2 Diseño del sistema de puesta a tierra.

Para efectos del diseño de una puesta a tierra de subestaciones se deben calcular las tensiones máximas admisibles de paso, de contacto y transferidas, las cuales deben tomar como base una resistencia del cuerpo de $1000\ k\Omega$ y cada pie como una placa de $200\ cm^2$ aplicando una fuerza de $250\ N$.

El procedimiento básico sugerido es el siguiente:

- a. Investigar las características del suelo, especialmente la resistividad.
- b. Determinar la corriente máxima de falla a tierra, que debe ser entregada por el Operador de Red en media y alta tensión para cada caso particular.
- c. Determinar el tiempo máximo de despeje de la falla para efectos de simulación.
- d. Investigar del tipo de carga.
- e. Calcular preliminar de la resistencia de puesta a tierra.
- f. Calcular de las tensiones de paso, contacto y transferidas en la instalación.
- g. Evaluar el valor de las tensiones de paso, contacto y transferidas calculadas con respecto a la soportabilidad del ser humano.
- h. Investigar las posibles tensiones transferidas al exterior, debidas a tuberías, mallas, conductores de neutro, blindaje de cables, circuitos de señalización, además del estudio de las formas de mitigación.
- i. Ajustar y corregir el diseño inicial hasta que se cumpla los requerimientos de seguridad.
- j. Presentar un diseño definitivo.

2.3 Requisitos Generales de las puestas a tierra

Las puestas a tierra deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas, no podrán ser incluidos como parte de los conductores de puesta a tierra. Este requisito no excluye el hecho de que se deben conectar a tierra, en algunos casos.

- b. Los elementos metálicos principales que actúan como refuerzo estructural de una edificación deben tener una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general.
- c. Las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben ser realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para enterramiento directo y demás condiciones de uso conforme a la guía norma IEEE 837 o la norma NTC 2206.
- d. Para verificar que las características del electrodo de puesta a tierra y su unión con la red equipotencial cumplan con el presente Reglamento, se deben dejar puntos de conexión y medición accesibles e inspeccionables al momento de la medición. Cuando para este efecto se construyan cajas de inspección, sus dimensiones deben ser mínimo de 30 cm x 30 cm, o de 30 cm de diámetro si es circular y su tapa debe ser removible.
- e. No se permite el uso de aluminio en los electrodos de las puestas a tierra.
- f. En sistemas trifásicos de instalaciones de uso final con cargas no lineales, el conductor de neutro debe ser dimensionado con por lo menos el 173% de la capacidad de corriente de las cargas no lineales de diseño de las fases, para evitar sobrecargarlo.
- g. Cuando por requerimientos de un edificio existan varias puestas a tierra, todas ellas deben estar interconectadas eléctricamente, según criterio adoptado de IEC-61000-5-2, tal como aparece en la Figura 10.
- h. Igualmente, para un mismo edificio quedan expresamente prohibidos los sistemas de puesta a tierra que aparecen en las Figuras 11 y 12, según criterio adoptado de la IEC 61000-5-2.

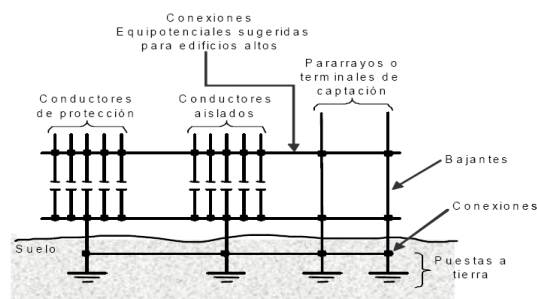


Figura 10. Sistemas con puestas a tierra dedicadas e interconectadas.

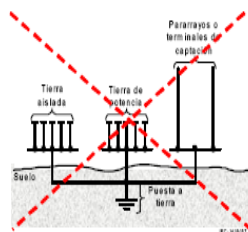


Figura 11. Una sola puesta a tierra para todas las necesidades

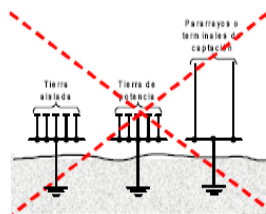


Figura 12. Puestas a tierra separadas o independientes

Las anteriores figuras aclaran que se deben interconectar todas las puestas a tierra de un edificio, es decir, aquellas componentes del sistema de puesta a tierra que están bajo el nivel del terreno y diseñadas para cada aplicación particular, tales como fallas a tierra de baja frecuencia, evacuación de electrostática, protección contra rayos o protección catódica. Este criterio está establecido igualmente en la NTC 2050. Esta interconexión puede hacerse por encima o por debajo del nivel del piso.

2.4 Materiales de los sistemas de puesta a tierra.

Los materiales de puesta a tierra deberán ser certificados y cumplir los siguientes requisitos.

2.4.1 Electrodo de puesta a tierra.

Para efectos del presente Reglamento serán de obligatorio cumplimiento que los electrodos de puesta a tierra, cumplan los siguientes requisitos, adoptados de las normas IEC 60364-5-54, BS 7430, AS 1768, UL 467, UNESA 6501F y NTC 2050:

Tipo de Electrodo	Materiales	Dimensiones Mínimas			
		Diámetro mm	Área mm ²	Espesor mm	Recubrimiento μm
Varilla	Cobre	12,7			
	Acero inoxidable	10			
	Acero galvanizado en caliente	16			70
	Acero con recubrimiento electrodepositado de cobre	14			100
	Acero con recubrimiento total en cobre	15			2000
Tubo	Cobre	20		2	
	Acero inoxidable	25		2	
	Acero galvanizado en caliente	25		2	55
Fleje	Cobre		50	2	
	Acero inoxidable		90	3	
	Cobre cincado		50	2	40
Cable	Cobre o cobre estañado	1,8 para	50		

Tabla 23. Requisitos para electrodos de puesta a tierra.



- a. La puesta a tierra debe estar constituida por uno o varios de los siguientes tipos de electrodos: Varillas, tubos, placas, flejes o cables.
- b. Se podrán utilizar electrodos de cable de acero galvanizado, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad establecidas en este Reglamento.
- c. Los fabricantes de electrodos de puesta a tierra deben garantizar que la resistencia a la corrosión del electrodo, sea de mínimo 15 años contados a partir de la fecha de instalación. Para certificar este requisito se podrá utilizar el método de la inmersión en cámara salina durante 1000 horas o usando muestras de suelo preparadas en laboratorio, utilizando arena lavada, greda limpia u otro medio uniforme conocido en electrolitos de solución ácida débil en concentración, que permita simular los suelos más corrosivos donde se prevea instalar los electrodos de acuerdo con la norma ASTM G 162 o la norma ASTM G 1.
- d. El electrodo tipo varilla o tubo debe tener mínimo 2,4 m de longitud; además, debe estar identificado con la razón social o marca registrada del fabricante y sus dimensiones; esto debe hacerse dentro los primeros 30 cm desde la parte superior.
- e. El espesor efectivo de los recubrimientos exigidos en la Tabla 23, en ningún punto debe ser inferior a los valores indicados.
- f. Para la instalación de los electrodos se deben considerar los siguientes requisitos:
 - El fabricante debe informar al usuario si existe algún procedimiento específico para su instalación y adecuada conservación.
 - La unión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra, debe hacerse con soldadura exotérmica o con un conector certificado para enterramiento directo.
 - Cada electrodo debe quedar enterrado en su totalidad.
 - El punto de unión entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y la puesta a tierra debe ser accesible y la parte superior del electrodo enterrado debe quedar a mínimo 15 cm de la superficie. Este ítem no aplican a electrodos enterrados en las bases de estructuras de líneas de transmisión ni a electrodos instalados horizontalmente.
 - El electrodo puede ser instalado en forma vertical, horizontal o con una inclinación adecuada, siempre que garantice el cumplimiento de su objetivo, conforme al numeral 3 del literal c del de la sección 250-83 de la NTC 2050.

2.4.2 Conductor del electrodo de puesta a tierra o conductor a tierra.

Este conductor une la puesta a tierra con el barraje principal de puesta a tierra y para baja tensión, se debe seleccionar con base en la Tabla 250-94 de la NTC 2050 o con la ecuación de la IEC 60364-5-54. Como material para el conductor del electrodo de puesta a tierra, además del cobre, se pueden utilizar otros materiales conductores o combinación de ellos,



siempre que se garantice su protección contra la corrosión durante la vida útil de la puesta a tierra y la resistencia del conductor no comprometa la efectividad de la puesta a tierra.

El conductor a tierra para media tensión, alta tensión y extra alta tensión, debe ser seleccionado con la siguiente fórmula, la cual fue adoptada de la norma ANSI/IEEE 80.

$$A \text{ mm}^2 = I K_f \cdot t^{1/2} / 1.9737$$

En donde:

A mm² es la sección del conductor en mm².

I es la corriente de falla a tierra, suministrada por el OR (rms en kA).

K_f es la constante de la Tabla 25, para diferentes materiales y varios valores de T_m.

T_m es la temperatura de fusión o el límite de temperatura del conductor y una temperatura ambiente de 40 °C.

t_c es el tiempo de despeje de la falla a tierra.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD (%)	T _m (°C)	K _f
Cobre blando	100	1083	7
Cobre duro cuando se utiliza soldadura exotérmica.	97	1084	7,06
Cobre duro cuando se utiliza conector mecánico.	97	250	11,78
Alambre de acero recubierto de cobre	40	1084	10,45
Alambre de acero recubierto de cobre	30	1084	14,64
Varilla de acero recubierta de cobre	20	1084	14,64
Aluminio grado EC	61	657	12,12
Aleación de aluminio 5005	53,5	652	12,41
Aleación de aluminio 6201	52,5	654	12,47
Alambre de acero recubierto de aluminio	20,3	657	17,2
Acero 1020	10,8	1510	15,95
Varilla de acero recubierta en acero inoxidable	9,8	1400	14,72
Varilla de acero con baño de cinc (galvanizado)	8,5	419	28,96
Acero inoxidable 304	2,4	1400	30,05

Tabla 24. Constantes de materiales.

(1) De acuerdo con las disposiciones del presente Reglamento no se debe utilizar aluminio enterrado.



(2) Se permite el uso de cables de acero galvanizado en sistemas de puestas a tierra en líneas de transmisión y redes de distribución, e instalaciones de uso final siempre que en condiciones de una descarga no se superen los niveles de soportabilidad del ser humano, para su cálculo podrá utilizar los parámetros de varilla de acero recubierta en cinc.

(3) El espesor del recubrimiento en cobre de la varilla de acero, no debe ser menor a 0,25 mm.

2.4.3 Conductor de protección o de puesta a tierra de equipos.

El conductor de protección, también llamado conductor de puesta a tierra de equipos, debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. El conductor para baja tensión, debe seleccionarse con la Tabla 250-95 de la NTC 2050.
- b. El conductor para media tensión, alta tensión y extra alta tensión, debe seleccionarse de forma tal que la temperatura del conductor no supere la temperatura del aislamiento de los conductores activos alojados en misma canalización, tal como se establece en el capítulo 9 de la IEEE 242.
- c. Los conductores del sistema de puesta a tierra deben ser continuos, sin interruptores o medios de desconexión y cuando se empalmen, deben quedar mecánica y eléctricamente seguros mediante soldadura o conectores certificados para tal uso.
- d. El conductor de puesta a tierra de equipos, debe acompañar los conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización.
- e. Los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, deben ser de aislamiento color verde, verde con rayas amarillas o identificadas con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos.

2.5 Valores de resistencia de puesta a tierra.

Un buen diseño de puesta a tierra debe garantizar el control de las tensiones de paso, de contacto y transferidas. En razón a que la resistencia de puesta a tierra es un indicador que limita directamente la máxima elevación de potencial y controla las tensiones transferidas, pueden tomarse como referencia los valores máximos de resistencia de puesta a tierra de la Tabla 25, adoptados de las normas técnicas IEC 60364-4-442, ANSI/IEEE 80, NTC 2050 y NTC 4552.

El cumplimiento de estos valores de resistencia de puesta a tierra no libera al diseñador y constructor de garantizar que las tensiones de paso, contacto y transferidas aplicadas al ser humano en caso de una falla a tierra no superen las máximas permitidas.

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras de líneas de transmisión o torrecillas metálicas de distribución con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω

Tabla 25. Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra.

Cuando existan altos valores de resistividad del terreno, elevadas corrientes de falla a tierra o prolongados tiempos de despeje de las mismas, se deberán tomar las siguientes medidas para no exponer a las personas a tensiones por encima de los umbrales de soportabilidad del ser humano:

- Hacer inaccesibles zonas donde se prevea la superación de los umbrales de soportabilidad para seres humanos y disponer de señalización en las zonas críticas.
- Instalar pisos o pavimentos de gran aislamiento.
- Aislar todos los dispositivos que puedan ser sujetados por una persona.
- Establecer conexiones equipotenciales en las zonas críticas.
- Aislar el conductor del electrodo de puesta a tierra a su entrada en el terreno.
- Disponer de señalización en las zonas críticas donde pueda actuar personal calificado, siempre que éste cuente con las instrucciones sobre el tipo de riesgo y esté dotado de los elementos de protección personal aislantes.

2.6 Medición de resistencia de puesta a tierra.

La resistencia de puesta a tierra debe ser medida antes de la puesta en funcionamiento de un sistema eléctrico, como parte de la rutina de mantenimiento o excepcionalmente como parte de la verificación de un sistema de puesta a tierra. Para su medición se puede aplicar la técnica de Caída de Potencial, cuya disposición de montaje se muestra en la Figura 14.

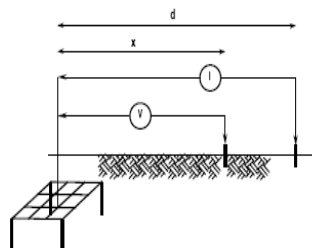


Figura 14. Esquema de medición de resistencia de puesta a tierra.



En donde,

d es la distancia de ubicación del electrodo auxiliar de corriente, la cual debe ser 6,5 veces la mayor dimensión de la puesta a tierra a medir, para lograr una precisión del 95% (según IEEE 81).

x es la distancia del electrodo auxiliar de tensión.

RPT es la resistencia de puesta a tierra en ohmios, calculada como V/I .

El valor de resistencia de puesta a tierra que se debe tomar al aplicar este método, es cuando la disposición del electrodo auxiliar de tensión se encuentra al 61,8 % de la distancia del electrodo auxiliar de corriente, siempre que el terreno sea uniforme. Igualmente, se podrán utilizar otros métodos debidamente reconocidos y documentados en las normas y prácticas de la ingeniería.

En líneas de transmisión con cable de guarda, la medida debe hacerse desacoplando el cable de guarda o usando un Telurómetro de alta frecuencia (25 kHz).

3. CARACTERISTICAS DE LA MEDICIÓN.

Estado superficial del terreno:	Zona blanda / Concreto
Marca y referencia del Megger	Metrel earth Insulation Tester
Resolución	0.01; 0.1; 1; 10 Ω
Precisión	$\pm(2 \% + 3 D) \dots (0 - 2 \text{ k}\Omega)$
Tensión y frecuencia de prueba	40 V(d.c.) / 125 Hz
Frecuencia	120 Hz
Método utilizado	Técnica Caída de Potencial

4. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

4.1 La medición se hizo con la técnica de caída de potencial

SUBESTACION EDIFICIO No 1

Lugar de Medición	Medición	d (m)	x (m)	R.1 (Ohm)	R.2 (Ohm)	R.3 (Ohm)	Promedio	Desviación Estándar	Cumplimiento
Malla Subestación	(62%)	50	31	0,8 Ω	0,8 Ω	0,8 Ω	0,8 Ω	0,0	SI

REGISTRO FOTOGRÁFICO



RESULTADOS DE LA MEDICION

SUBESTACION EDIFICIO No 2

Lugar de Medición	Medición	d (m)	x (m)	R.1 (Ohm)	R.2 (Ohm)	R.3 (Ohm)	Promedio	Desviación Estándar	Cumplimiento
Malla Subestación	(62%)	50	31	2,6 Ω	2,6 Ω	2,6 Ω	2,6 Ω	0,0	SI

REGISTRO FOTOGRÁFICO





5.ASPECTOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN DE CONTINUIDAD

La finalidad de la prueba es garantizar que no se han producido desperfectos o cortes en el cableado durante la instalación del mismo, ya sea sobre los conductores activos o en los conductores de protección.

Si bien comprobar la continuidad de un cable no instalado es una tarea sin ninguna dificultad por tener accesible ambos extremos del cable, en el caso del cable instalado los extremos de los conductores hace que necesariamente se tenga que recurrir al ensayo de los conductores unidos entre sí (de dos en dos) y determinar, por ejemplo, conjuntamente la continuidad del cable de neutro y fase en la misma medida.

En general, es conveniente conocer la longitud del cable ensayado, su material y su sección (todos ellos declarados por el fabricante) porque a partir de estas especificaciones puede determinarse un valor adecuado de la resistencia que debe tener una determinada longitud de cable, a través de la formula

$$R = \rho * LA$$

Donde:

R: Resistencia del cable

ρ : Resistividad del material del conductor

L: Longitud del cable

A: Sección del cable conductor

Para hallar el área o sección del conductor será necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$A = \pi * r^2$$

En general, la discontinuidad de un cable supone valores de resistencia elevados (superiores a 1 M Ω) mientras que pequeños valores de resistencias (2 Ω ó 3 Ω) son indicativos de una buena continuidad.

Al tratarse de una medida de valores muy pequeños, por lo general por debajo de 1 Ω , es conveniente que el instrumento de medida sea capaz de compensar la resistencia de las puntas de prueba, que habitualmente oscila alrededor de 0,2 Ω . Las funciones de un sistema de puesta a tierra son:

- a. Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
- b. Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
- c. Servir de referencia común al sistema eléctrico.

- d. Conducir y disipar con suficiente capacidad las corrientes de falla, electrostática y de rayo.
- e. Realizar una conexión de baja resistencia con la tierra y con puntos de referencia de los equipos.

5.1 Medición de continuidad

La medida de continuidad se realiza, empleando un instrumento que disponga de una fuente interna de tensión de 4 V a 24 V en vacío en c.c y con una intensidad mínima de ensayo de 200 mA. Para cada circuito seleccionado para las pruebas se deberá:

- Desconectar la tensión de los circuitos a medir.
- Identificar y ubicar los distintos terminales en los que se puede tomar la medida de continuidad.
- El primer conductor a seleccionar, es el de puesta a tierra. Seleccionar distintas terminales del circuito
- Conecte las puntas de prueba al instrumento medidor.
- Compense las puntas de prueba, para esto cortocircuite las puntas del instrumento, como se indica en la Figura 1



Figura 1

- Realice la medición con el equipo, en pantalla se debe mostrar el resultado (cercano a 0 Ω). Así el instrumento está listo para ser utilizado.
- Conecte las puntas del instrumento al elemento deseado como se muestra la Figura 2

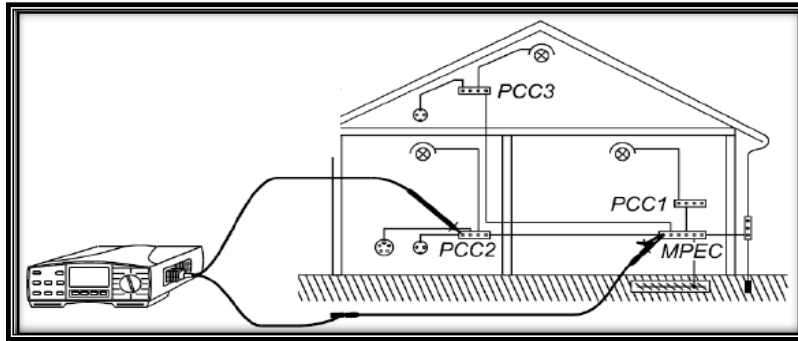


FIGURA 2

Nota: Si las puntas se conectan a una fuente de tensión mientras la medición se lleva a cabo, se quemará el fusible del equipo.

- Mida la continuidad de este conductor con la ayuda del ohmímetro, la medición se llevará a cabo y aparecerá en pantalla. Cada medición se realizará en dos etapas (la polaridad se invertirá entre ambas automáticamente). El resultado parcial más alto es el que indica el equipo.
- Repetir este procedimiento con todas las terminales del circuito.
- Verificar que todos los conductores de puesta a tierra estén unidos al mismo punto en el tablero de distribución.
- Si no hay continuidad del conductor de puesta a tierra se declara la instalación como no conforme.

5.2 Validación de la medición

La validación de la medición de continuidad es posible de realizarla en el sitio de ejecución del trabajo, identificando que el valor de resistencia medido es cercano al valor de referencia calculado.

5.3 Valores Típicos de Medición.

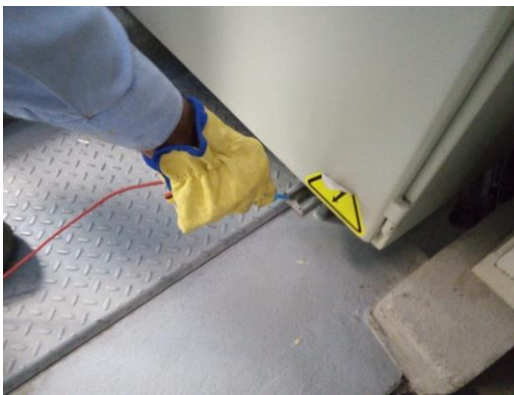
APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS
Máxima referencia para una conexión de puesta a tierra	10 mΩ
Máxima resistencia aceptada para un enlace equipotencial	0.1 Ω
Máxima resistencia entre los puntos extremos de una puesta a tierra	1.0 Ω
Máxima resistencia entre el barraje equipotencial y la puesta a tierra	5 Ω
Máxima resistencia para las bajantes	0.3 Ω
Máxima impedancia del conductor de neutro	0.25 Ω

5.4 MEDICION DE CONTINUIDAD

ENTRE CAJA INSPECCION DE TIERRAS DE LA MALLA DE PT Y BARRAJES DE TABLEROS DE DISTRIBUCION AL INTERIOR DE LA SUBESTACION

Se verifica la equipotencialidad entre la malla a tierra de la subestación y los diferentes barrajes de puesta a tierra midiendo continuidad y obteniendo valores aceptables.

SUBESTACION EDIFICIO 1



SUBESTACIONES EDIFICIO 2





6. CONCLUSIONES.

- La medición fue realizada con el equipo marca METREL tipo Earth Insulation MI2088 serial 12110422 y certificado de calibración No SM.LIME.000023.2020 (adjunto).
- Las funciones de un sistema de puesta a tierra son: Garantizar condiciones de seguridad, permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas, servir de referencia al sistema eléctrico, conducir y disipar las corrientes de falla con suficiente capacidad y transmitir señales de RF en onda media.
- Un buen diseño de puesta a tierra debe garantizar el control de las tensiones de paso, de contacto y transferidas. En razón a que la resistencia de puesta a tierra es un indicador que limita directamente la máxima elevación de potencial y controla las tensiones transferidas, pueden tomarse como referencia los valores máximos de resistencia de puesta a tierra de la Tabla 15.4 del Retie.
- Según las medidas obtenidas el valor de RPT promedio es de $0,8 \Omega$ en la malla de la subestación Edificio No 1 y el valor de RPT promedio es de $2,6 \Omega$ en la malla de la subestación Edificio No 2, lo cual indica que SI está cumpliendo con los valores de referencia de la tabla 15.4 de RETIE (Para subestaciones de MT el valor máximo de resistencia de puesta a tierra debe ser 10Ω).
- Se realizaron mediciones de continuidad entre las malla de PT y los tableros de las subestaciones obteniendo resultados que permiten garantizar que el sistema está equipotencializado y tiene buena continuidad entre cada punto medido.
- Las mediciones de continuidad entre las cajas de puesta a tierra nos indican que el sistema está equipotencializado entre sí; se puede definir que arroja valores aceptables que garantiza buena equipotencialidad.

Elaboró: Ing. Javier Camilo Andrade Moreno
Matrícula: CN205 – 55784
Firma 



INFORME MANTENIMIENTO CORRECTIVO

BANCOS DE CONDENSADORES EN SUBESTACION 1 EDIFICIO DEL
MINISTERIO DE HACIENDA

BOGOTA

DICIEMBRE 2020

TABLA DE CONTENIDO

1.ÍNDICE	2
2. OBJETO	3
3. ALCANCE.....	3
4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	3
5. INSTALACION DE EQUIPOS.....	3
6. ANALISIS Y REGISTRO FOTOGRAFICO.....	4
7. CONCLUSIONES.....	19

2. OBJETO

El objeto del presente informe es el de dar a conocer las actividades realizadas en la instalación de los 3 bancos de condensadores para la subestaciones eléctrica 1 de las sede del Ministerio de Hacienda.

3. ALCANCE

- Suministro e instalación de dos bancos de condensadores automático de 60kvar para transformador TR1 y TR2 de 500 kVA cada uno incluyendo, desmontaje de 2 bancos de condensadores fijos existentes, y montaje de banco de condensadores automático modulado, efectuar pruebas de arranque del equipo programación y protocolo de pruebas.
- Suministro e instalación de un banco de condensadores automático de 80kvar para transformador TR3 de 500 kVA, incluyendo desmontaje de banco de condensadores existente y montaje de banco de condensadores automático modulado, efectuar pruebas de arranque del equipo programación y protocolo de pruebas.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

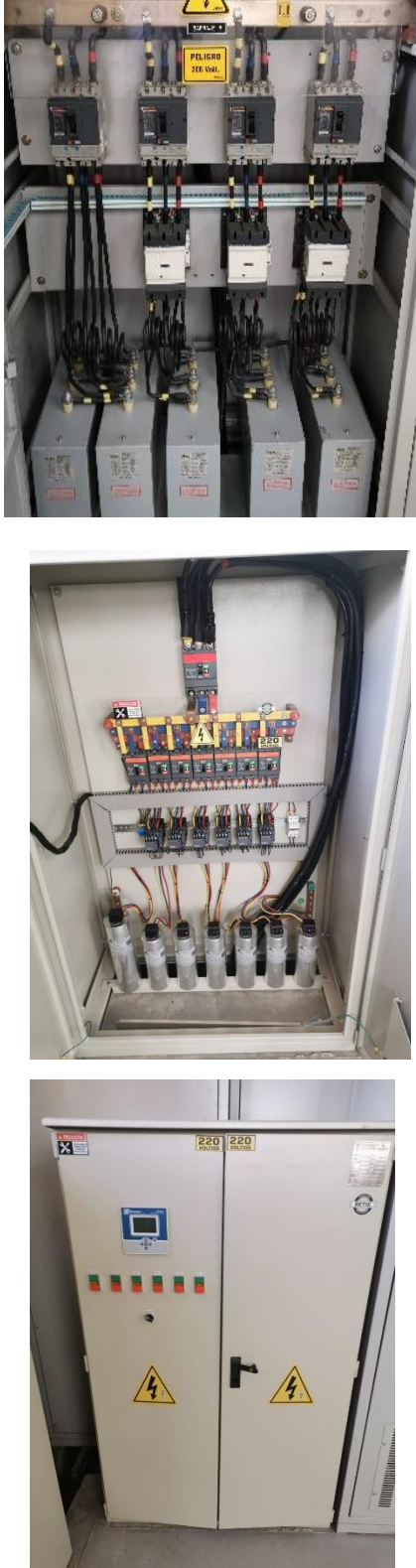
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE
- Normas de operador de red CODENSA

5. DESCRIPCION EQUIPOS SUMINISTRADOS

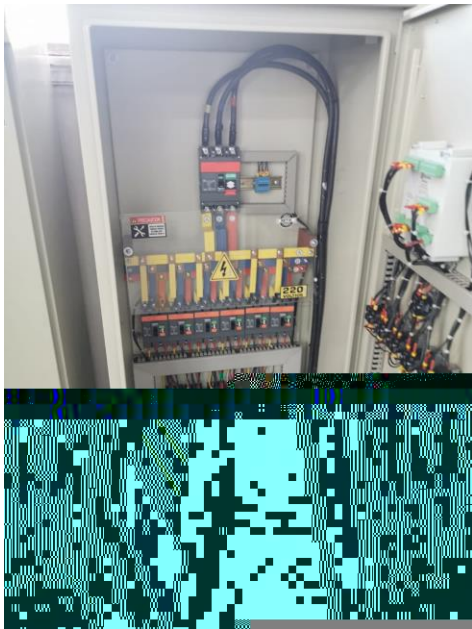
Los bancos de condensadores de 60 kVAR para TR1 y TR 2 están compuestos por 1 paso fijo de 10 kVAR y 5 pasos automáticos de 10 kVAR con contactores para resistencias de descargas y protecciones marca Schneider, un modulo de control con analizador de redes y conexión ETHERNET para transmisión de parámetros de red.

El banco de condensadores de 80 kVAR para TR 3 esta compuesto por 1 paso fijo de 20 kVAR y 6 pasos automáticos de 10 kVAR con contactores para resistencias de descargas y protecciones marca Schneider, un modulo de control con analizador de redes y conexión ETHERNET para transmisión de parámetros de red.

6. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA	BANCO DE CONDENSADORES 80 kVAR
	• Desconexión de banco de condensadores existente. • Retiro de banco de condensadores existente el cual presentaba pasos sobredimensionados los cuales no alcanzaban a entrar teniendo en cuenta que las cargas de energía reactiva eran menores. • Suministro e instalación de banco de condensadores nuevo dimensionado a la carga actual del transformador. • Conexión de acometida a banco de condensadores. • Pruebas funcionales

FOTOGRAFIA	BANCO DE CONDENSADORES 60 kVAr TR1
  	• Desconexión de banco de condensadores existente. • Retiro de banco de condensadores existente el cual era fijo. • Suministro e instalación de banco de condensadores nuevo dimensionado a la carga actual del transformador. • Conexión de acometida a banco de condensadores. • Pruebas funcionales

FOTOGRAFIA	BANCO DE CONDENSADORES 60 kVAr TR2
  	• Desconexión de banco de condensadores existente. • Retiro de banco de condensadores existente el cual era fijo. • Suministro e instalación de banco de condensadores nuevo dimensionado a la carga actual del transformador. • Conexión de acometida a banco de condensadores. • Pruebas funcionales

CONCLUSIONES

- Se sugiere continuar con los mantenimientos periódicos, siguiendo el programa de inspección.
- Es necesario revisar programación y control en los bancos de condensadores.
- Los bancos de condensadores se entregan junto con sus planos eléctricos y sus llaves

Responsable:



Ing Javier Camilo Andrade M

MP CN 205-55784

Bogotá., Diciembre 2020

Señores

MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

Atn, Dra. Ana Maria Moreno Garcia

Directora Administrativa

Sr. Edgar Neftali Torres Prieto

Coordinador Grupo de Infraestructura

Ing. Jose Enrique Rojas Rodriguez

Supervisor de Contrato N. 3.268.2019

Ciudad

REF: COTIZACION BANCO DE CONDENSADORES

respetados señores:

A continuacion relacionamos cotizacion del Banco de Condesadores necesario para la entidad, de acuerdo a las diferentes visitas de inspeccion tecnica y de ingenieria asi:

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V/UNITARIO	V/UNITARIO
1	2	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 60KVAR 220V QUE CONSISTE EN:	16.800.000	33.600.000
		1 COFRE METALICO NEMA 4 IP 44 DE 160X60X40 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE		
		1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER 200AMP		
		6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X40AMP		
		5 CONTACTORES SCHNEIDER DE 40AMP		
		1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485		
		3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA		
		1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER		
		6 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V		
		1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0-AUTOMATICO		
		5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO		
		1 barraje en cobre electrolitico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra		
	2	SERVICIO TECNICO , DESMONTAJE BANCO DE CONDENSADORES FIJO EXISTENTE, Y MONTAJE DE BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	1.400.000	2.800.000
			SUBTOTAL	36.400.000
			IVA 19%	6.916.000
			TOTAL	43.316.000



CONDICIONES COMERCIALES:

CONTADO O SEGÚN CONTRATO:

VIGENCIA DE LA COTIZACION 15 DIAS HABILES

TIEMPO DE ENTREGA 15 DIAS HABILES A PARTIR DE LA AUTORIZACION Y ORDEN DE PEDIDO

GARANTIA 1 AÑO POR LOS COMPONENTES QUE HACEN PARTE INTEGRAL DEL BANCO DE CONDENSADORES, EN CUANTO A DEFECTOS DE FABRICACION NO MALA OPERACIÓN O MANIPULACION INADECUADA DEL MISMO

OFRECIMIENTO GARANTIA EXTENDIDA POR AÑO, 20% DEL VALOR NOMINAL DEL EQUIPO

Cordialmente,

RAFAEL ANTONIO VEGA RINCÓN

C.C. No. 79'402.068 de Bogota

Representante legal

TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA

Bogotá, Diciembre 2020

Señores

MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

Atn, Dra. Ana María Moreno García

Directora Administrativa

Sr. Edgar Neftali Torres Prieto

Coordinador Grupo de Infraestructura

Ing. Jose Enrique Rojas Rodríguez

Supervisor de Contrato N. 3.268.2019

Ciudad

REF: COTIZACION BANCO DE CONDENSADORES

respetados señores:

A continuación relacionamos cotización del Banco de Condensadores necesario para la entidad, de acuerdo a las diferentes visitas de inspección técnica y de ingeniería así:

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V/UNITARIO	V/UNITARIO
1	1	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V QUE CONSISTE EN:	19.900.000	19.900.000
		1 CELDA AUTOSOPORTADA DE 160X100X50 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE		
		1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X250AMP		
		6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X50AMP		
		5 CONTACTOR SCHNEIDER DE 50AMP		
		4 CONDENSADORES DISPROEL DE 15KVAR A 220V		
		2 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V		
		1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485		
		3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA		
		1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER		
		1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0-AUTOMATICO		
		5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO		
		1 barraje en cobre electrolitico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra		
2	1	SERVICIO TECNICO , DESMONTAJE BANCO DE CONDENSADORES FIJO EXISTENTE, Y MONTAJE DE BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	2.200.000	2.200.000
			SUBTOTAL	22.100.000
			IVA 19%	4.199.000
			TOTAL	26.299.000

NIT. 830.065.552-4

Cra 24 No. 4A - 82 Bogotá Tel: 57 - (1) - 277 52 95

e-mail: gerencia@tecnirepuestos.com



CONDICIONES COMERCIALES:

CONTADO O SEGÚN CONTRATO:

VIGENCIA DE LA COTIZACION 15 DIAS HABILES

TIEMPO DE ENTREGA 15 DIAS HABILES A PARTIR DE LA AUTORIZACION Y ORDEN DE PEDIDO

GARANTIA 1 AÑO POR LOS COMPONENTES QUE HACEN PARTE INTEGRAL DEL BANCO DE CONDENSADORES, EN CUANTO A DEFECTOS DE FABRICACION NO MALA OPERACIÓN O MANIPULACION INADECUADA DEL MISMO

OFRECIMIENTO GARANTIA EXTENDIDA POR AÑO, 20% DEL VALOR NOMINAL DEL EQUIPO

Cordialmente,

RAFAEL ANTONIO VEGA RINCÓN

C.C. No. 79'402.068 de Bogota

Representante legal

TECNI REPUESTOS INDUSTRIALES LTDA

COTIZACION

CLIENTE	COTIZACION No.	FECHA DE COTIZACION
MINISTERIO	C201214 Rev.1	18/12/2020
CONTACTO	TELEFONO	FORMA DE PAGO

Agradecemos que nos tengan en cuenta para esta cotización, para nosotros es gratificante colaborar en esta solicitud de servicio

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT	UNID	VALOR UNITARIO	VALOR OFERTADO
BANCO MINA					
1	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 60KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 COFRE METALICO NEMA 4 IP 44 DE 160X60X40 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER 200AMP 6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X40AMP 5 CONTACTORES SCHNEIDER DE 40AMP 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER 6 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0- AUTOMATICO 5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolítico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra	2	GLB	\$ 12.500.000	\$ 25.000.000
2	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 CELDA AUTOSOPORTADA DE 160X100X50 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X250AMP 6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X50AMP 5 CONTACTOR SCHNEIDER DE 50AMP 4 CONDENSADORES DISPROEL DE 15KVAR A 220V 2 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER 1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0- AUTOMATICO 5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolítico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra	1	GLB	\$ 15.500.000	\$ 15.500.000
3	SERVICIO TECNICO , DESMONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES FIJO EXISTENTE, Y MONTAJE DE TRES (3)BANCOS DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	1	GLB	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000
SUBTOTAL					\$ 52.000.000
IVA (19%)					9880000
TOTAL					\$ 61.880.000

Luis Alejandro López Gómez

LUIS ALEJANDRO LÓPEZ GÓMEZ

Jefe Dpto. Ingeniería

A C INGENIEROS S.A.S

NIT: 900.636.593-0

Calle 15 # 19-15 T25 Ap 102 Geranios Facatativá

Tel. 8913940 – 3173972593

NOTAS:

Tel. 4805162 Kra 105 F N° 65 B 09 B. El Muelle, Bogotá D.C. *comercial@acingenieros.com.co

ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL SIN IVA
1	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 60KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 COFRE METALICO NEMA 4 IP 44 DE 160X60X40 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER 200AMP 6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X40AMP 5 CONTACTORES SCHNEIDER DE 40AMP 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER 6 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0- AUTOMATICO 5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolitico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra	2	\$ 9.750.000,00	\$ 19.500.000,00
2	BANCO DE CONDENSADORES AUTOMATICOS DE 80KVAR 220V QUE CONSISTE EN: 1 CELDA AUTOSOPORTADA DE 160X100X50 PINTURA ELECTROSTATICA TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y CERTIFICADO RETIE 1 BREAKER TOTALIZADOR INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X250AMP 6 BREAKER INDUSTRIAL SCHNEIDER DE 3X50AMP 5 CONTACTOR SCHNEIDER DE 50AMP 4 CONDENSADORES DISPROEL DE 15KVAR A 220V 2 CONDENSADORES DISPROEL DE 10KVAR A 220V 1 RELE LIMITADOR FACTOR DE POTENCIA DIGITAL CON ANALIZADOR DE REDES DISPROEL Y PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 1000/5 TIPO VENTANA 1 BREAKER RIEL DE 2X10AMP DE CONTROL SCHNEIDER 1 MULETILLA DE 3 POSICIONES MANUAL-0- AUTOMATICO 5 PULSADORES DOBLES MAS PILOTO 1 barraje en cobre electrolitico codificado según norma de colores proteccion acrilica neutro y tierra	1	\$ 11.800.000,00	\$ 11.800.000,00
3	SERVICIO TECNICO , DESMONTAJE DE TRES (3) BANCOS DE CONDENSADORES FIJO EXISTENTE, Y MONTAJE DE TRES (3)BANCOS DE CONDENSADORES AUTOMATICO MODULADO, EFECTUAR PRUEBAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO PROGRAMACION Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	1	\$ 6.800.000,00	\$ 6.800.000,00
	SUBTOTAL			\$ 38.100.000,00
	IVA	\$ 0,19		\$ 7.239.000,00
	TOTAL			\$ 45.339.000,00

Nombre Proponente	CONTRONET
Nombre Representante Legal	NUMA P. PULIDO B.
No. Cedula	19.417.767
Firma:	

VALIDEZ OFERTA
FORMA DE PAGO
GRANTIA

30 DIAS
A CONVENIR
1 AÑO