ANEXO TECNICO No.1
Convocatoria Mínima Cuantía
Objeto: Contratar la consultoría para el estudio técnico, evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico del Centro de Operación y Mantenimiento Minero - Sena Regional Cesar

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Centro de Operación y Mantenimiento Minero de la Regional Cesar cuenta con un sistema eléctrico construido hace más de 30 años, las múltiples reformas y adecuaciones se han llevado a cabo sin la planeación y rigurosidad que amerita una instalación eléctrica de este tipo, así mismo se ha venido agregando carga al trasformador existente sin tener registros, planos eléctricos o certeza del cumplimiento de las normas y reglamentos que aplican. En los planes de mantenimiento anual la entidad ha implementado acciones para que el sistema eléctrico siga funcionando sin la visión global que debe tenerse en temas de crecimiento de la demanda, así como la entrada en funcionamiento de nuevas y diversas cargas eléctricas.

Las condiciones de riesgo eléctrico que existen actualmente en el SENA, así como las necesidades de mantenimiento de la subestación, el cableado, los sistemas de puesta a tierra y en general todas las instalaciones eléctricas de uso final, generan la necesidad de implementar tareas planeadas y organizadas que lleven a tener en el corto y mediano plazo los sistemas eléctricos de acuerdo al RETIE y otras normas que aplican en el sector, así las cosas se hace necesario la contratación de una consultoría especializada que le permita al SENA identificar el estado actual y las propuestas de mejoramiento para ejecutar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que asegure la prestación del servicio de energía eléctrica en función de la misión de la entidad.

1.1. OBJETIVO GENERAL:

Establecer el alcance y productos entregables de la consultoría especializada que le permitan al SENA tomar decisiones frente a los planes de mantenimiento y mejoramiento del sistema eléctrico del COMM.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

a) Establecer el alcance del estudio de calidad de la energía en el estado actual del sistema eléctrico. Determinar los parámetros técnicos y de referencia para definir el alcance de la propuesta de mejoramiento de la subestación eléctrica.
b) Establecer los parámetros técnicos y de referencia para definir el diagnóstico y la propuesta de mejoramiento de las instalaciones eléctricas de uso final en los diferentes bloques del centro.
c) Definir el alcance de la evaluación del riesgo eléctrico y las medidas de mitigación que debe arrojar el estudio técnico de ingeniería.

2. ESTUDIOS TECNICOS

La consultoría deberá entregar los siguientes estudios técnicos, evaluaciones y propuestas:

a) Estudio y propuesta de mejoramiento del sistema de puesta a tierra de la subestación eléctrica existente.
b) Estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de las áreas internas, patio y externas del COMM.
c) Estudio de calidad de la energía del sistema eléctrico del COMM.
d) Estudio de carga y estado actual de la subestación eléctrica.
e) Estudio de las condiciones de riesgo eléctrico actuales y propuesta de mejoramiento para mitigar los riesgos en las instalaciones eléctricas del COMM.
f) Estudio y propuesta de mejoramiento del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas del COMM.

RESULTADOS ESPERADOS: Del estudio entregado por la consultoría se esperan resultados con la más alta calidad y enmarcados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, NTC 2050 y demás normas vigentes en el país.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

3. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIDAS:

El contratista consultor debe realizar las siguientes actividades y entregar los documentos, archivos, estudios y memorias que las soporten, así:

a) Realizar el levantamiento arquitectónico de las edificaciones y el urbanismo que hacen parte del edificio del Centro de operación y mantenimiento Minero COMM.
b) Realizar el levantamiento de las redes eléctricas y de iluminación actuales de las edificaciones y urbanismo que hacen parte del Centro de operación y mantenimiento Minero COMM.
c) Realizar el diseño de la actualización eléctrica y de iluminación necesarias para que las edificaciones y zonas exteriores que hacen parte del Centro de operación y mantenimiento Minero COMM alcancen la certificación RETIE Y RETILAP

NOTA: El contratista deberá entregar impreso y en medio magnético los archivos y las memorias de las actividades desarrolladas en el marco de la consultoría.

4. PERSONAL PROFESIONAL MÍNIMO:

Equipo profesional y Técnico Mínimo requerido el proponente debe presentar las hojas de vida y certificaciones respectivas que acrediten el cumplimiento del personal mínimo requerido, contemplando los siguientes requisitos:

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA			DEDICACIÓN MÍNIMA	CANT.
			COMO / EN:	No. DE PROYECTOS	REQUERIMIENTO PARTICULAR		
Director de Consultoría	Ingeniero Eléctrico o Electricista, con estudios de postgrado en sistemas eléctricos o afines, además de cursos y/o diplomados con énfasis en RETIE y en sistemas de protección en circuitos eléctricos.	Diez (10) años de experiencia profesional.	Director de Consultoría o de proyectos similares al del presente proceso, ejecutados en los últimos diez (10) años	2	La sumatoria de los proyectos en los que ejerció como director debe ser superior al presupuesto oficial del proceso.	50%	1
Diseñador eléctrico	Ingeniero Eléctrico o Electricista, con postgrados, o cursos o diplomados relacionados con diseño y operación de subestaciones eléctricas, Regulaciones y/o distribuciones eléctricas y/o Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público Retilap.	Diez (10) años de experiencia profesional.	Diseñador eléctrico en contratos de Consultoría similares al del presente proceso o proyectos de construcción de obra con componente eléctrico similar al del presente proceso, ejecutados en los últimos siete (7) años	2	La sumatoria de los proyectos debe ser superior al presupuesto oficial del proceso.	100%	1
Profesional auxiliar	Ingeniero Eléctrico o Electricista, con cursos, seminarios y/o diplomados en equipos de medida, Nomas	Siete (7) años de experiencia profesional	Auxiliar o profesional de apoyo en contratos de Consultoría o en proyectos de construcción de	2	La sumatoria de los proyectos debe ser superior al presupuesto oficial del proceso.	100%	1

	técnicas retie, trasmisión y distribución de la anergia eléctrica, configuración de medidas centralizadas y/o afines.		obra con componente eléctrico similar al del presente proceso, ejecutados en los últimos cinco (5) años				
Profesional auxiliar	Ingeniero Eléctrico o Electricista, con cursos asociados al reglamento técnico de instalaciones eléctricas – Retie.	Cinco (5) años de experiencia profesional	Auxiliar o profesional de apoyo en contratos de Consultoría o en proyectos de construcción de obra con componente eléctrico similar al del presente proceso, ejecutados en los últimos tres (3) años	1	La sumatoria de los proyectos debe ser superior al presupuesto oficial del proceso.	100%	1
Profesional en Arquitectura o Ingeniería Civil	Arquitecto o Ingeniero Civil	Diez (10) años de experiencia profesional.	Residente o director de obra o interventoría en proyectos de consultorías, diseño y construcción de obra con componente eléctrico similar al del presente proceso, además experiencia especifica en levantamientos arquitectónicos de edificaciones existentes usando la formulación y ejecución bajo la metodología BIM en proyectos de arquitectura e ingeniería, los cuales hayan ejecutados en los últimos siete (7) años	2	La sumatoria de los proyectos debe ser superior al presupuesto oficial del proceso.	100%	1

Nota 1: La experiencia general será válida a partir de la expedición de la respectiva matrícula profesional, por lo tanto, se debe aportar el correspondiente certificado de vigencia.
Nota 2. Se debe anexar la hoja de vida de cada profesional con sus respectivos soportes académicos y de experiencia.
Nota 3. Los estudios de postgrado se refieren a especialización, maestría, doctorado, PHD o similares.

4.1. ACREDITACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL PERSONAL PROFESIONAL

La presentación de los profesionales requeridos en el cuadro anterior es un requisito mínimo, y por lo tanto si no cumple los requisitos previstos, ni acredita la formación y experiencia requerida, la propuesta será NO HABILITADA TÉCNICAMENTE.

El proponente deberá acreditar la experiencia, mediante la presentación para cada uno de los profesionales de las certificaciones de contratos suscritos y terminados; para lo cual se deberá adjuntar la documentación que soporte el requerimiento señalado en las columnas (EXPERIENCIA GENERAL Y EXPERIENCIA ESPECIFICA).

Adicionalmente el personal del equipo de trabajo presentado como parte de la propuesta, deberá manifestar mediante una carta original dirigida por cada uno de ellos al SENA, su compromiso de

prestar sus servicios al proponente por el plazo y en los términos y condiciones previstos en el presente pliego y su anexo de requerimientos técnicos. Las cartas deberán presentarse firmadas por los profesionales, con la manifestación expresa de que su hoja de vida NO se encuentra incluida en otra propuesta para este mismo proceso de selección, so pena del rechazo del profesional.

El contratista se obliga a mantener en el proyecto, durante la ejecución del contrato y hasta la entrega final y recibo de cada etapa del contrato, el perfil del personal correspondiente, ofrecido en su propuesta y aprobado por el interventor y/o supervisor y con Vo. Bo. del SENA.

Las certificaciones de experiencia, según sea el caso, deberán contener la siguiente información:

- Fecha de la certificación.
- Nombre de la entidad que certifica.
- Número de identificación de la entidad que certifica (NIT o documento que haga sus veces conforme a la ley), si lo tiene.
- Dirección y teléfono de la persona natural o jurídica contratante.
- Nombre, cargo y firma de la persona competente que certifica.
- Nombre del profesional y número de identificación.
- Número del contrato, si lo tiene.
- Las fechas contractuales de iniciación y terminación del contrato del profesional.
- Objeto del contrato del profesional (cargo y/o funciones y/o obligaciones desempeñadas).
- Indicador de cumplimiento del contrato, si lo tiene.

Se debe además anexar documento idóneo que demuestre la vinculación del profesional al proyecto, tal como: a) certificación expedida por la entidad contratante beneficiaria del proyecto y/o supervisor y/o interventor, y/o b) acta de aprobación de personal con Vo. Bo. de la entidad contratante beneficiaria del proyecto y/o supervisor y/o interventor.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

5. ACREDITACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

5.1. EXPERIENCIA GENERAL DEL PROPONENTE

El Proponente deberá acreditar una experiencia general igual o mayor a cinco (5) años, contados así; a partir de la expedición de la tarjeta profesional en el caso de personas naturales o; a partir de la inscripción en la cámara de comercio tratándose de personas jurídicas para el caso de consorcio o uniones temporales cada uno de los integrantes debe cumplir con este requisito.

5.2. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE

El proponente deberá acreditar su experiencia específica con la presentación de dos (2) contratos suscritos y ejecutados con entidades públicas o privadas, con las siguientes características y especificaciones:

a) El objeto de cada contrato debe contemplar actividades y proyectos relacionados con estudios, diseños y evaluación de sistemas y redes eléctricas asociadas principalmente a edificaciones de carácter publico o privado enfocadas a la prestación de servicios educativos y/o Similar.

b) Cada uno de los contratos acreditados debe superar el 50% del presupuesto oficial destinado para el presente proceso.

c) Cada uno de los contratos acreditados debe certificar como mínimo un área de intervención mayor a 2500 metros cuadrados.

d) Los contratos deben estar finalizados y liquidados al 100% a la fecha de cierre del proceso.

e) Para cada uno de los contratos el proponente deberá adjuntar los siguientes documentos de soporte:

- Minuta del contrato.
- Certificación expedida por la entidad o empresa contratante beneficiaria de la consultoría o proyecto que certifique el recibo a satisfacción de los productos contratados.
- Acta de recibo final y/o acta de liquidación.
- Factura legal de venta que soporte la transacción de los bienes o servicios prestados de conformidad con las exigencias de la DIAN.

f) No se aceptarán (Experiencia): Acreditación de experiencia a través de la realización de consultorías o de obras propias, Certificaciones de consultorías y/o diseños de estaciones de servicio, vivienda, campamentos, oficinas no institucionales.

NOTA: la documentación debe expresar los datos de forma clara e inequívoca de tal forma que la entidad no tenga que realizar deducciones o inferencias de su contenido.

5.3. REGLAS COMUNES PARA LA ACREDITACIÓN DE EXPERIENCIA EN ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑOS:

a) Para el caso de contratos que incluyan la ejecución de varios proyectos y la certificación no discrimine el área y/o valor de cada uno de ellos, se debe aportar un documento válido (acta de recibo, acta de liquidación) que permita verificar el área y/o valor correspondiente al proyecto que se pretende hacer valer para el presente proceso.
b) En el caso de experiencia obtenida en consorcios ó uniones temporales, para efectos de calcular la experiencia en metros cuadrados diseñados y valor, se tomará el total de área del proyecto y valor del contrato, teniendo en cuenta el porcentaje de participación que hubiese tenido en el mismo.
c) Si el contrato que se pretende hacer valer contiene varios proyectos o servicios diferentes a los que se requieren para acreditar la experiencia, se tendrá en cuenta el valor pagado por la ejecución del proyecto diseñado que se pretende acreditar para el presente proceso, para lo cual se deberá aportar certificación discriminando dichos valores. Si el proyecto que se acredita se realizó a través de un contrato ejecutado por un consorcio o unión temporal, el valor ejecutado del contrato de diseño se calculará teniendo en cuenta el porcentaje de participación que hubiese tenido en el mismo.
d) En el caso que el proponente haya participado en procesos de fusión o escisión empresarial, debe tomar para estos efectos, exclusivamente los contratos o el porcentaje de los mismos, que le hayan asignado en el respectivo proceso de fusión o escisión, para ello debe aportar el certificado del contador público o del revisor fiscal (si la persona jurídica tiene revisor fiscal) que así lo acredite.
e) En el evento que las certificaciones no contengan toda la información requerida por la Entidad, el proponente deberá anexar a la propuesta los documentos soporte que sean del caso, que permita tomar la información que falte en los documentos allegados y que haya sido solicitada por le Entidad. En ningún caso se aceptarán los documentos de soporte sin la certificación, minuta del contrato, acta de recibo final y/o liquidación y factura legal correspondiente, en cuyo caso no se tendrá en cuenta el contrato respectivo.
f) Si a partir de la certificación, contrato, acta final y demás documentos de soporte el proponente no acredita toda la información solicitada, el SENA pedirá la documentación que considere conveniente.
g) La no presentación de la (s) certificación (es) que acredite (n) la experiencia será motivo para que la propuesta sea NO HABILITADA TÉCNICAMENTE.
h) El SENA se reserva el derecho de verificar durante la evaluación y hasta la adjudicación, la información aportada por el proponente y a fin de corroborar la misma, podrá solicitar documentación adicional que considere conveniente a efecto de determinar el cumplimiento de este requisito.

i) En ejercicio de esta facultad, los proponentes no podrán complementar, mejorar o modificar su oferta, ni acreditar hechos ocurridos con posterioridad al cierre del presente proceso.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
00023

6. METODOLOGÍA

La consultoría externa para el estudio técnico, evaluación y mejoramiento del sistema eléctrico del centro de operación y mantenimiento minero - Sena regional Cesar, se ejecutará por parte del Consultor, quien realizará los levantamientos de las edificaciones existentes y a partir de estos determinará el alcance de los diseños y tendrá en cuenta las necesidades planteadas para cada espacio de acuerdo con la información que le suministrará el SENA.

7. RESULTADOS ESPERADOS Y/O PRODUCTOS.

El contratista deberá hacer entrega de los siguientes productos impresos y en medio magnéticos:

1. Plano en medio impreso y magnético del levantamiento arquitectónico de las edificaciones y el urbanismo que hacen parte del COMM.

2. Plano en medio impreso y magnético del levantamiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión del COMM, donde se indique lo siguiente:

2.1 Vista de planta de las salidas eléctricas de iluminación, tomacorrientes por tableros de distribución e identificación de los circuitos.
2.2 Registros eléctricos y calibre de acometidas en baja tensión del tablero de principal de la subestación eléctrica.
2.3 Registros eléctricos y calibre de acometida en media tensión incluyendo la subestación eléctrica.
2.4 Sistema de iluminación de patio y exterior.
2.5 Diagrama unifilar e identificación de los circuitos eléctricos del tablero principal de la subestación eléctrica.
2.6 Vista de planta de los sistemas de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas del Centro de Operación y Mantenimiento Minero.
2.7 Diagrama unifilar de la subestación eléctrica en media tensión.

3. Informe detallado del estudio de puesta a tierra donde se indique como mínimo lo siguiente:

3.1 Medidas de la resistencia eléctrica actual del sistema de puesta a tierra
3.2 Medidas de la resistividad del terreno en el sitio de la puesta a tierra existente.
3.3 Plano eléctrico con vista de planta del sistema de puesta a tierra, donde se indique el calibre del conductor de puesta a tierra
3.4 Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de puesta a tierra en caso que se requiera.

4. Estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de las áreas internas del COMM, donde se especifique como mínimo lo siguiente:

4.1 Niveles de iluminación en luxes por áreas.
4.2 Plano general del sistema de iluminación interior.
4.3 Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación interior.

5. Estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de patio y áreas externas del COMM, donde se especifique como mínimo lo siguiente:

5.1 Niveles de iluminación en luxes por áreas.
5.2 Plano general del sistema de iluminación interior.
5.3 Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación interior.

ANEXO TECNICO No.1
Convocatoria Mínima Cuantía
Objeto: Contratar la consultoría para el estudio técnico, evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico del Centro de Operación y Mantenimiento Minero - Sena Regional Cesar

6. Estudio de calidad de la energía del sistema eléctrico del COMM, donde se especifique como mínimo lo siguiente:

AUTORIZADO
22 OCT 2021
00233

6.1 Demanda máxima en potencia activa y reactiva
6.2 Desbalance de tensiones (línea y fase)
6.3 Factor de potencia
6.4 Armónicos, THD
6.5 Huecos de tensión
6.6 Transitorios de corriente y tensión

7. Estudio de carga y estado actual de la subestación eléctrica donde se especifique como mínimo lo siguiente;

7.1 Estado de las protecciones eléctricas de baja y media tensión.
7.2 Estado actual del transformador eléctrico de 400 kVA, incluyendo prueba de aislamiento eléctrico, rigidez dieléctrica del aceite, cargabilidad y medición de las impedancias internas de los bobinados del transformador.
7.3 Diagnostico del sistema de compensación de energía reactiva y recomendaciones para su optimización.
7.4 Diagnóstico del sistema eléctrico de bombeo (bombas y tablero de accionamiento).

8. Estudio y propuesta de mejoramiento del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas del COMM, el cual deberá estar basado en la norma NTC 4552 y en donde se especifique como mínimo lo siguiente;

8.1 Evaluación del riesgo eléctrico siguiendo la metodología de la norma NTC 4552.
8.2 Plano eléctrico del sistema de apantallamiento actual incluyendo calibres de conductores de los bajantes.
8.3 Plano eléctrico del sistema de apantallamiento propuesto donde se especifique los elementos que se deben instalar para el mejoramiento del sistema de protección contra rayos.

9. En caso de que los estudios de la subestación eléctrica actual arrojen la necesidad de diseñar una nueva "subestación", la propuesta deberá tener como mínimo lo siguiente;

9.1 Selección del transformador eléctrico teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 2.6_6 del presente documento.
9.2 Selección del sitio y el tipo de subestación más idónea para cumplir con los requerimientos del RETIE y la NTC 2050 en cuanto a la evaluación del riesgo eléctrico.
9.3 Selección de las protecciones eléctricas en media y baja tensión.
9.4 Selección del sistema de puesta a tierra más idóneo para la subestación eléctrica y siguiendo la metodología consignada en la norma IEEE 80.
9.5 Selección del grupo electrógeno más idóneo para la instalación eléctrica y teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 2.6_6 del presente documento.
9.6 Plano eléctrico con vista de planta de los equipos y aparatos de los que trata el numeral 2.6_9 del presente documento.
9.7 Plano arquitectónico con vistas de detalle donde se incluya los equipos y aparatos de los que trata el numeral 2.6_9 del presente documento. En caso de que el diseño propuesto establezca transformador eléctrico refrigerado en aceite tipo ONAN, este deberá cumplir con las especificaciones de muros y puerta contrafuego o antiexplosión en consonancia con el RETIE.
9.8 Diagrama unifilar detallado el cual debe contener los componentes del diseño eléctrico desde punto de conexión del operador de red hasta cada una de las acometidas y circuitos de baja tensión del tablero de distribución principal.
9.9 Diseño del banco de compensación de energía reactiva automatizado y de acuerdo a las recomendaciones y parámetros establecidos por el operador de red que presta el servicio al SENA.
9.10 Diseño del sistema de trampas de aceite para control del riesgo de vertimiento de aceite al suelo.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
00233

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y DE SST

Con el fin de obtener la información técnica correspondiente, se solicitará abordar los entregables de la siguiente manera:

a) Como requisito esencial en las atapas de medición de las diferentes variables eléctricas se debe garantizar certificado de calibración vigente de los equipos de medición y avalado por un laboratorio reconocido por la ONAC.

b) El personal que realice labores como electricista deberá aportar los documentos que lo validen para ejercer la profesión en el país. Para el desarrollo de tareas que implique ascenso en alturas el trabajador deberá tener certificado de trabajo seguro en alturas vigente. Las autorizaciones para tareas que impliquen riesgo en alturas deberán ser validadas por una persona con certificado de coordinador de TSA. Los anteriores requerimientos aplican a los trabajadores vinculados a la empresa que ejecute el contrato.

9. ÁREAS OBJETO DE LA CONSULTORÍA

AREAS EDIFICACION CENTRO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MINERO

NIVEL 1:
Edificio: 2561,87 m2
Sub estación: 140,74 m2
Garita 1: 10,23 m2
Garita 2: 18,6 m2
Cancha: 420 m2
TOTAL NIVEL 1: 3151,44 m2

NIVEL 2:
Edificio: 2489 m2
Almacén: 89 m2
TOTAL NIVEL 2: 2578 m2

NIVEL 3:
Edificio: 817,75 m2
TOTAL NIVEL 3: 817,75 m2



Firmado digitalmente

FERMIN JAVIER ROMERO FRAGOZO
Instructor Uso Final de la Energía Eléctrica - COMM
Ingeniero Electricista
Correo. fjromero@sena.edu.co