AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

ESTUDIO Y ANÁLISIS ECONOMICO DEL SECTOR
(Artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015)

1. 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.

Los bienes que la entidad pretende adquirir se encuentran debidamente identificados a través del clasificador de bienes y servicios de naciones unidas - UNSPSC y el sector al cual pertenecen, con los siguientes códigos:

UNSPSC – Decreto 1082 de 2015										
ITEM	GRUPO		SEGMENTO		FAMILIA		CLASE		PRODUCTO	
1	F	Servicios	81	Servicios Basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología	8110	Servicios profesionales de ingeniería	811015	Ingeniería civil	81101516	Servicio de consultoría de energía o servicios públicos

2. ASPECTOS PARTICULARES[1]

En la actualidad el alto consumo de electricidad y la dependencia de la misma, obliga a que se adopten una serie de exigencias que garanticen al consumidor un óptimo desempeño en sus actividades cotidianas, y una máxima seguridad a su integridad, con base en el buen funcionamiento de los sistemas, los equipos que se requieren en ellas, para una apropiada utilización y futuros mantenimientos.

En nuestro país se encuentran establecidos reglamentos y normas para las instalaciones eléctricas, como la NTC2050, el RETIE y RETILAP, las cuales establecen las exigencias y especificaciones adecuadas para la seguridad y el buen rendimiento en los sistemas eléctricos.

El RETIE presenta técnicas que garanticen la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico, establece las exigencias y especificaciones que garantizan la seguridad con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos; entonces se pretende mirar el estado actual de las instalaciones de la institución, tanto eléctricas como de iluminación, dando así un criterio de lo que se debería tener adecuadamente instalado en la institución para prevenir accidentes a la comunidad que en ella permanece y evitar daños a los equipos existentes.

2.1. CONCEPTOS GENERALES

2.1.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se consideran como instalaciones eléctricas los circuitos eléctricos con sus componentes tales como conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilicen para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica, dentro de los límites de tensión y frecuencia establecidos en el RETIE.

[1] http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoyanexos/62131924U76.pdf

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

2.1.1.1. Objetivos de una instalación eléctrica

Una instalación eléctrica adecuada distribuye la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Algunas de las características son:

a. Confiable, es decir que cumplan el objetivo para lo que son, en todo tiempo y en toda la extensión de la palabra.
b. Eficiente, es decir, que la energía se transmita con la mayor eficiencia posible.
c. Económica, que su costo final sea adecuado a las necesidades a satisfacer.
d. Flexible, se refiere a que sea susceptible de ampliarse, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.
e. Simple, o sea que faciliten la operación y el mantenimiento sin tener que recurrir a métodos o personas altamente calificados.
f. Agradable a la vista, pues hay que recordar que una instalación bien hecha simplemente se ve "bien".
g. Segura, o sea que garanticen la seguridad de las personas y propiedades durante su operación común.

2.1.2. RIESGOS ELÉCTRICOS

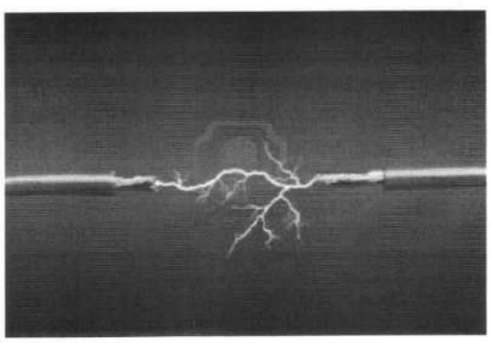
En general la utilización y dependencia tanto industrial como domestica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, representándose en los procesos de distribución y uso final de la electricidad la mayor parte de los accidentes.

2.1.2.1. Riesgos eléctricos más comunes

2.1.2.1.1. Arco eléctrico

Se presenta por malos contactos, apertura de los circuitos aun electrificados, porque no se cumple con distancias mínimas establecidas o por desgaste o ruptura de los aislamientos.

Figura 1 Representación de un arco eléctrico



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

2.1.2.1.2. Contacto directo

Se produce con las partes activas de la instalación o equipos. Esto implica el paso de cantidades de corriente importantes, lo que agrava las consecuencias del choque.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

Figura 2 Representación de un contacto directo de un sistema eléctrico

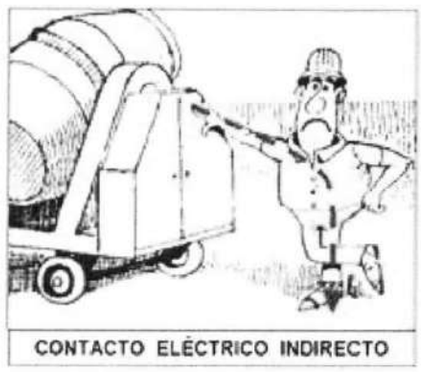


2

2.1.2.1.3. Contacto indirecto

Se produce con masas puestas accidentalmente en tensión. Tan solo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano, el resto de la corriente circula por los contactos con tierra de las masas.

Figura 3 Representación de un contacto indirecto de una persona con un sistema o equipo



3

2.1.2.1.4. Ausencia de electricidad

En algunos casos se constituye en un alto riesgo para la vida de las personas, especialmente en las instalaciones hospitalarias. Se presenta por cortes del fluido eléctrico o por deficiencias de los aparatos donde se conectan los equipos médicos.

Figura 4 Ilustración para una grave ausencia eléctrica



Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE

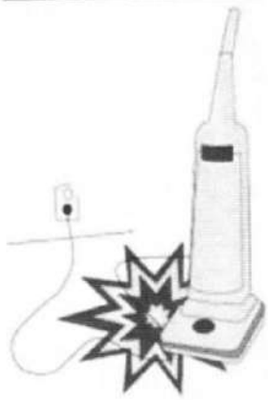
[2] http://tallerdeelectricidadelespinillo.blogspot.com/2009/03/seguridad-e-higiene-en- electricidad.html
[3] http://uprl.unizar.es/seguridad/electricidad.html

AUTORIZADO
22 OCT 2021 000233

2.1.2.1.5. Cortocircuito

Se origina por fallas del aislamiento, impericia del personal que manipula las instalaciones, vientos fuertes, choques con estructuras que soportan conductores energizados, o daños de soportes de partes energizadas.

Figura 5 Ilustración para un cortocircuito en los hogares

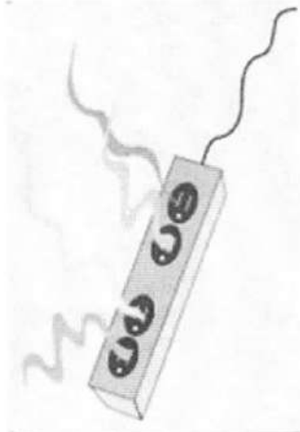


Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

2.1.2.1.6. Sobrecarga

Se presentan cuando la corriente supera los límites nominales del conductor, aparato o equipo, por aumentos de carga sin revisar la capacidad de la instalación, por conductores inapropiados, conexiones con malos contactos y por corrientes parásitas no consideradas en los diseños.

Figura 6 Ilustración para la manifestación de una sobrecarga



Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE

2.1.3. PUESTAS A TIERRA

Toda instalación eléctrica cubierta por el RETIE, excepto donde se indique expresamente lo contrario, debe disponer de un SPT[4], 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. [2]
Las funciones de un SPT son:

a) Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.

[4] Sistema de Puesta a Tierra

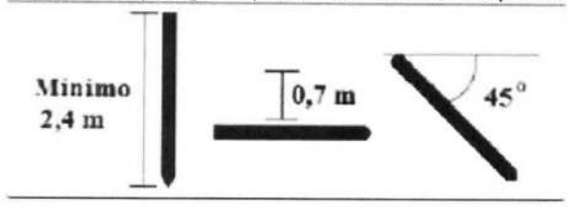
AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

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.

2.1.3.1. Electrodo de puesta a tierra

Lleva la corriente eléctrica a tierra, puede ser una varilla, tubo, fleje, cable o placa y debe ser de cobre, acero inoxidable o acero recubierto en cobre, o acero galvanizado en caliente. El electrodo debe estar certificado para cumplir esa función por lo menos durante 15 años. Si es una varilla o tubo debe tener no menos de 2,4 m de longitud. Al instalarlo se deben atender las recomendaciones del fabricante y dejarlo completamente enterrado.

Figura7 Longitudes y ángulos para un electrodo de puesta a tierra



2.1.3.2. Señalización de seguridad

La función de las señales de seguridad es transmitir mensajes de prevención, prohibición o información en forma clara, precisa y de fácil entendimiento para todos, en una zona en la que se ejecutan trabajos eléctricos o en zonas de operación de máquinas, equipos o instalaciones que entrañen un peligro potencial. Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro, pero dan advertencias o directrices que permitan aplicar las medidas adecuadas para prevención de accidentes. [2]

Figura8 Principales símbolos y colores para señales de seguridad [5]



Peligro o prevención



Obligación o prohibición



Información

Color de la señal	Significado	Color del contraste
Rojo	Peligro, parada, prohibición e	Blanco
Amarillo	Riesgo, advertencia, peligro no	Negro
Verde	Seguridad o ausencia de peligro	Blanco
Azul	Obligación o información	Blanco

2.1.3.3. Código de colores para conductores

Con el objeto de evitar accidentes por errónea interpretación de las tensiones y tipos de sistemas utilizados, se debe cumplir el código de colores para conductores aislados establecido en la Tabla 1.

Tabla 1. Código de colores para conductores

SISTEMA	1Φ	1 Φ	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ	3 Φ Y	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ
TENSIONES NOMINALES (V)	120	240/120	240	240/208 /120	380/220	380/220	480/440	480/440	MAS DE 1000V

[5] http://planproteccioncivil.tabasco.gob.mx/pdf/tripticos/senales%20y%20avisos%20I.pdf

SISTEMA	1Φ	1 Φ	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ	3 Φ Y	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ
CONDUCTORES ACTIVOS	1 fase 2 hilos	2 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases
FASES	Negro trifásico	Negro o rojo	Amarillo Azul Rojo	Negro Azul Rojo	Negro Naranja Azul	Café Negro Amarillo	Café Naranja Amarillo	Café Naranja Amarillo	Violeta Café Rojo
NEUTRO	Blanco	Blanco	Blanco	No Aplica	Blanco	Blanco	Gris	No Aplica	No Aplica
TIERRA DE PROTECCION	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde	Desnudo o Verde
TIERRA AISLADA	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	No Aplica	Vede o Vede/ Amarillo	Vede o Vede/ Amarillo	No Aplica	No Aplica	No Aplica

2.1.4. ORDEN PARA EL ANÁLISIS ELÉCTRICO

2.1.4.1. Inspección visual

La inspección de las instalaciones, de ser visual, precede a las pruebas finales y es realizada a través de la inspección física de la instalación, esto es, recorriéndola desde el punto de empalme hasta el último elemento de cada circuito de la instalación.

La inspección visual permite hacerse una idea globalizada de la instalación y de las condiciones técnicas de la ejecución, revisando los siguientes aspectos:

2.1.4.1.1. Empalmes

Verificar que se encuentren los conductores, tableros, cajas y puestas a tierra especificados en el plano eléctrico. En este punto se debe verificar además la posición de los tableros, que el alambrado sea ordenado, la ausencia de suciedad y de rebabas en los ductos, etc.

2.1.4.1.2. Tableros o cajas de protección

Verificar las condiciones técnicas de:

- Estructura de la caja: pintura, terminación y tamaño.
- Ubicación: altura de montaje, fijación y presentación.
- Componentes: protecciones, alambrado, barras, llegada y salida de ductos, boquillas, tuercas, etc.

2.1.4.1.3. Circuitos ramales

Al momento de revisarlos se debe verificar:

- El dimensionamiento de líneas: revisar la sección de los conductores.
- Los ductos: sus diámetros y las llegadas a cajas.
- Las cajas de derivación: inspeccionar la continuidad de líneas, el estado mecánico de los conductores, la unión y aislamiento de las conexiones, el espacio libre, el código de colores, el estado mecánico de los ductos y coplas, la ausencia de rebabas y la limpieza.

- Las cajas de interruptores y tomacorrientes: el largo de los cables, el estado mecánico de unión al elemento, la llegada de ductos y la calidad de los dispositivos.
- Las puestas a tierra: al inspeccionar las puestas a tierra hay que verificar la sección de conductores, el código de colores, la calidad de las uniones a la puesta de tierra, la llegada al tablero, y la unión a las barras de tierra de servicio y tierra de protección situadas en el tablero.

En resumen, la inspección y el diagnóstico de la documentación a ser entregada, tiene como fin verificar si los componentes o elementos permanentemente conectados en la institución cumplen o no con las siguientes condiciones:

- Los requisitos de seguridad normalizados por reglamentos legales.
- Materiales correctamente seleccionados e instalados de acuerdo con las disposiciones de las Normas correspondientes.

- Materiales y equipos instalados en buenas condiciones estructurales, es decir, no dañados visiblemente, de modo que puedan funcionar sin falta de la seguridad necesaria.
- Medidas de protección contra choques eléctricos por contacto directo e indirecto.
- Conductores dimensionados adecuadamente y con sus correspondientes dispositivos de protección a las sobrecargas.
- Conductores con sus correspondientes dispositivos de seccionamiento y de comando.
- Accesibles para la operación y mantención de sus instalaciones y elementos.

2.1.5. ORDEN PARA EL ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN

La iluminación de espacios tiene alta relación con las instalaciones eléctricas, ya que la mayoría de las fuentes modernas de iluminación se basan en las propiedades de incandescencia y la luminiscencia de materiales sometidos al paso de corriente eléctrica. Una buena iluminación, además de ser un factor de seguridad, productividad y de rendimiento en el trabajo, mejora el confort visual y hace más agradable y acogedora la vida.

2.1.5.1. Iluminación eficiente

La iluminación puede ser proporcionada mediante luz natural, luz artificial, en lo posible se debe buscar una combinación de ellas que conlleven al uso racional y eficiente de la energía. En los proyectos de iluminación se deben aprovechar los desarrollos tecnológicos de las fuentes luminosas, las luminarias, los dispositivos ópticos y los sistemas de control, de tal forma que se tenga el mejor resultado lumínico con los menores requerimientos de energía posibles.

Un sistema de iluminación eficiente es aquel que, además de satisfacer necesidades visuales y crear ambientes saludables, seguros y confortables, posibilita a los usuarios disfrutar de ambientes agradables, empleando los recursos tecnológicos más apropiados y evaluando todos los costos que se incurren en la instalación, operación y mantenimiento del proyecto de iluminación, para que su costo sea de un valor económico menor. [3]

Los sistemas de iluminación objeto del presente reglamento, deben ser eficientes y por tanto deben contemplar el uso racional y eficiente de energía, entre otros requisitos deben observarse los siguientes:

a. Usar al máximo posible la luz natural.
b. En todo diseño se deben buscar obtener las mejores condiciones de iluminación usando fuentes luminosas de la mayor eficacia disponible, conjuntos eléctricos de alta eficiencia y luminarias con la fotometría más favorable en términos de factor de utilización.
c. En los proyectos nuevos o remodelaciones de sistemas de iluminación de avenidas, grandes áreas o parques deportivos, donde se tienen altos consumos de energía, se debe considerar la posibilidad de reducir los consumos en las horas de baja circulación de personas o vehículos, mediante la instalación de tecnologías o prácticas apropiadas de control.
d. En zonas donde se instale alumbrado con bombillas que no permitan cambios de tensión como método de reducción de potencia, se deben prever los circuitos eléctricos necesarios o los foto-controles[6] temporizados, para controlar el encendido de las bombillas.

2.1.6. DATOS A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Para determinar el cálculo y las soluciones de iluminación interior, se deben tener en cuenta parámetros tales como:

a) El uso de la zona a iluminar
b) El tipo de tarea visual a realizar
c) Las necesidades de luz y del usuario del local
d) El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil)

[6] Son una clase especial de interruptores automáticos utilizados ampliamente en alumbrado.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

e) Las Reflectancias[7] de las paredes, techo y suelo de la sala
f) Las características y tipo de techo
g) Las condiciones de la luz natural
h) El tipo de acabado, decoración y mobiliario previsto.

2.1.7. DISEÑO DETALLADO.

El diseño detallado es obligatorio para, alumbrado público, iluminación industrial, iluminación comercial con espacios de mayores a 500 m^2 y en general en los lugares donde se tengan más de 10 puestos de trabajo, iluminación de salones donde se imparta enseñanza, o lugares con alta concentración de personas en un mismo salón (50 o más), durante periodos mayores a dos horas.

En función del perfil definido en la fase de diseño básico, se deben resolver los aspectos específicos del proyecto, tales como:

a) La selección de las luminarias.
b) El diseño geométrico y sistemas de montaje.
c) Los sistemas de alimentación, comando y control eléctricos.
d) La instalación del alumbrado de emergencia y seguridad, cuando se requiera.
e) Análisis económico y presupuesto del proyecto.

En esta etapa el diseñador debe presentar mínimo la siguiente documentación técnica:

- Planos de montaje y distribución de luminarias
- Memorias descriptivas y de cálculos fotométricos
- Cálculos eléctricos
- Una propuesta de esquema funcional de la instalación para propiciar el uso racional de la energía
- El esquema y programa de mantenimiento.
- Las especificaciones de los equipos recomendados.

2.1.8. REQUISITOS GENERALES PARA EL DISEÑO ILUMINACIÓN INTERIOR

Los ítems más importantes que el diseñador necesita investigar antes iniciar un diseño de alumbrado interior son los siguientes: [3]

a) Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
b) Las condiciones de reflexión de las superficies
c) Los niveles de iluminancia e uniformidad requeridas
d) La disponibilidad de la iluminación natural.
e) El Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
f) Control del deslumbramiento.
g) Los requerimientos especiales en las propiedades de las luminarias, por el tipo de aplicación.
h) Propiedades de las fuentes y luminarias, tales como:
    - El índice de reproducción del color, lo natural que aparecen los objetos bajo la luz.
    - La temperatura del color, la apariencia de calidez o frialdad de la luz.
    - El tamaño y forma de la fuente luminosa y de la luminaria.

2.1.9. NIVELES DE ILUMINACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINANCIAS.

2.1.9.1. Niveles de iluminancias

El valor medio de iluminancia, relacionado en la citada tabla, debe considerarse como el objetivo de diseño y por lo tanto esta será la referencia para la medición en la recepción de un proyecto de iluminación.

[7] Cantidad de energía que es reflejada por un objeto luego de que esta incide sobre él.

En ningún momento durante la vida útil del proyecto la iluminancia promedio podrá ser superior al valor máximo o inferior al valor mínimo establecido en la Tabla 2. En la misma tabla se encuentran los valores máximos permitidos para el deslumbramiento (UGR). [3]

Tabla 2. Índice UGR máximo y niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades

Tipo de actividad o recinto	UGR	Niveles De iluminación (lx)		
		Mínimo	Medio	Máximo
Colegios	19	300	500	750
Salones de clase	19	300	500	750
Iluminación general	19	300	500	750
Tableros	19	300	500	750
Elaboración de planos	16	500	750	1000
Salas de conferencia	16	500	750	1000
Iluminación general	22	300	500	750
Tableros	19	500	750	1000
Bancos de demostración	19	500	750	1000
Laboratorios	19	300	500	750
Salas de arte	19	300	500	750
Talleres	19	300	500	750
Salas de asamblea	22	150	200	300

2.1.10. REQUISITOS GENERALES DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

2.1.10.1. Reconocimiento del sitio y objetos a iluminar

Antes de proceder con un proyecto de iluminación se deben conocer las condiciones físicas y arquitectónicas del sitio o espacio a iluminar, sus condiciones ambientales y su entorno, dependiendo de tales condiciones se deben tomar decisiones que conduzcan a tener resultados acordes con los requerimientos del presente reglamento. Son determinantes en una buena iluminación conocer aspectos como el color de los objetos a iluminar, el contraste con el fondo cercano y circundante y el entorno, el tamaño y brillo del objeto.

2.1.10.2. Requerimientos de iluminación

En un proyecto de iluminación se deben conocer los requerimientos de luz para los usos que se pretendan, para lo cual se debe tener en cuenta los niveles óptimos de iluminación requeridos en la tarea a desarrollar, las condiciones visuales de quien las desarrolla, el tiempo de permanencia y los fines específicos que se pretendan con la iluminación. Igualmente, el proyecto debe considerar los aportes de luz de otras fuentes distintas a las que se pretenden instalar y el menor uso de energía sin deteriorar los requerimientos de iluminación. Otros aspectos a tener en cuenta para satisfacer los requerimientos de iluminación están relacionados con el tipo de luz.

En todo proyecto de iluminación o alumbrado público se debe estructurar un plan de mantenimiento del sistema que garantice atender los requerimientos de iluminación durante la vida útil del proyecto, garantizando los flujos luminosos dentro de los niveles permitidos (flujo luminoso mantenido).

2.1.11. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS

En todos los proyectos de iluminación, se deben elegir las fuentes luminosas teniendo en cuenta, la eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color, duración y vida útil de la fuente, en función de las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas y económicas.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

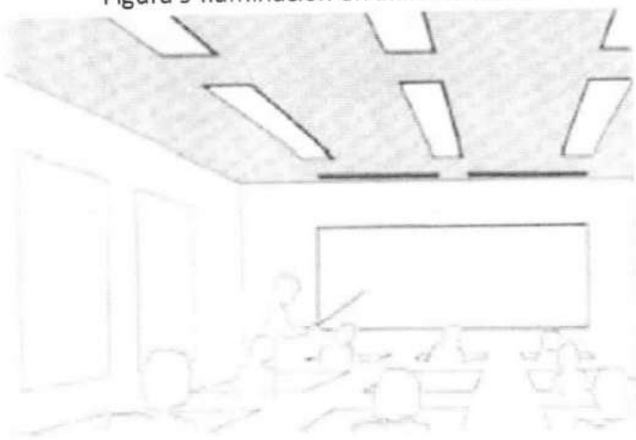
2.1.11.1. Alumbrado en instituciones educativas

La iluminación de aulas de clase, salas de lectura, requiere especial cuidado y una gran responsabilidad por parte de diseñadores y constructores de sistemas de iluminación, una iluminación deficiente en estos lugares puede generar serias afectaciones visuales especialmente a niños y adolescentes, con graves consecuencias en algunos casos por las limitaciones visuales.

2.1.11.2. Iluminación en aulas de clase

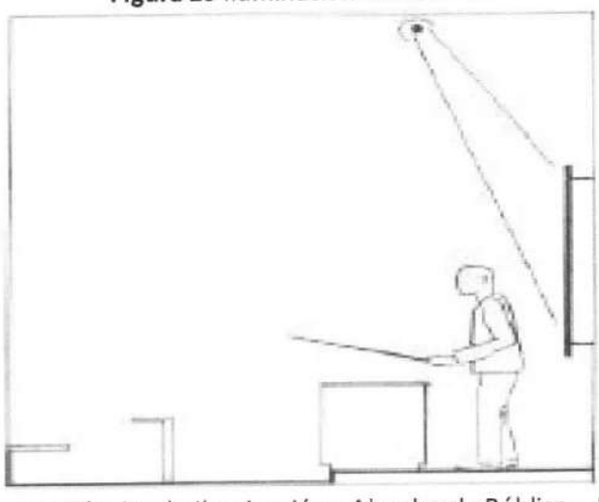
El alumbrado de un aula de enseñanza debe ser apropiado para actividades tales como escritura, lectura de libros y del tablero. Como estas actividades son parecidas a las de las oficinas, los requisitos generales de alumbrado de éstas pueden aplicarse al de escuelas.

Figura 9 Iluminación en aulas de clase



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP

Figura 10 Iluminación de tableros



Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP

2.1.11.3. Iluminación en salas de lectura y auditorios

En las salas de lectura y auditorios normalmente no hay luz diurna y sólo existe la artificial. En estos locales se debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Niveles de iluminación requeridos para lectura y escritura.
- Se debe tener especial cuidado en prevenir el deslumbramiento.
- Se debe disponer de un equipo especial de regulación de flujo luminoso para la proyección de películas y dispositivas.

- Se debe instalar un alumbrado localizado sobre la pizarra de la pared con una iluminancia vertical de750 luxes.
- Se debe contar con un panel de control que permita encender y apagar los distintos grupos de luminarias, manejar el equipo de regulación de alumbrado y eventualmente controlar el sistema automático de proyección.
- En estos recintos se debe contar con instalación de un alumbrado de emergencia y de señalización de las salidas.

2.1.12. CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN INTERIOR.

En los cálculos de iluminación interior se deben tener en cuenta los requisitos de Iluminancia, la uniformidad y el índice de deslumbramiento.

El nivel de iluminancia de un local se debe expresar en función de la iluminancia promedio en el plano de trabajo. Para la aplicación del presente reglamento se deben cumplir los valores de la Tabla 410.1 del RETILAP. Si no se especifica la altura del plano de trabajo (hm), se deberá tomar un plano imaginario a 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie. [3]

La iluminancia promedio se calcula mediante la fórmula:

$$Eprom = \frac{\Phi tot * CU * FM}{A} \qquad (1)$$

Donde:

Φtot: Flujo luminoso total de las bombillas.
A: Área del plano de trabajo en m2
CU: Coeficiente o Factor de utilización para el plano de trabajo.
FM: Factor de mantenimiento.

2.2. ASPECTOS ECONÓMICOS

Cuadro resumen: principales indicadores económicos

Variable	Periodicidad	Unidades	Fecha último dato	Último dato disponible	Dato anterior	Un año atrás
PIB (precios constantes) 1/	Trimestral	Var. % anual	dic-20	-3,51	-8,31	3,35
Indice de producción industrial (IPI) 2/	Mensual	Var. % anual	feb-21	0,63	-1,60	4,52
Tasa de desempleo	Mensual	%	mar-21	14,18	15,89	12,63
Inflación al consumidor (IPC) 3/	Mensual	Var. % anual	abr-21	1,95	1,51	3,51
TRM (viernes) 4/	Diaria	Pesos	may-07-21	$ 3.800,33	$ 3.712,89	$ 3.924,54
Tasas de interés						
Tasa de intervención			sep-28-20*	1,75	2,00**	4,25
DTF 5/	Semanal		may-07-21	1,79	1,80	4,44
Agregados monetarios* **						
Base monetaria	Semanal	Var. % anual	abr-23-21	9,61	5,63	22,95
M3 6/	Semanal	Var. % anual	abr-23-21	5,78	6,85	14,97
Cartera * **						
En moneda total	Semanal	Var. % anual	abr-23-21	0,47	0,31	10,04
En moneda legal	Semanal	Var. % anual	abr-23-21	1,66	1,49	10,26
En moneda extranjera 7/	Semanal	Var. % anual	abr-23-21	-25,96	-26,09	5,36
Sector externo						
Cuenta corriente	Trimestral	US$ millones % PIB	dic-20	-3.114,15 -4,08	-1.751,73 -2,63	-3.278,55 -3,89
Deuda externa	Mensual	US$ millones % PIB	feb-21	156.774,85 51,75	156.834,43 51,77	139.477,99 51,30
Saldo de reservas internacionales netas 8\ (p)	Mensual	US$ millones	abr-21	59.085,22	58.900,51	53.862,68
Situación fiscal: superávit (+) o déficit (-)						
SPC 9/	Trimestral	% PIB	sep-20	-2,90	-2,90	-0,60
GNC	Trimestral	% PIB	dic-20	-1,80	-3,00	-1,30

* Fecha de entrada en vigencia de la modificación

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

2.3. POR EL LADO DE LA OFERTA

2.3.1. PIB desde el enfoque de la producción

En el primer trimestre de 2021pr, el Producto Interno Bruto, en su serie original, crece 1,1% respecto al mismo periodo de 2020pr (ver tabla 1).

Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado son:

- Industrias manufactureras crece 7,0% (contribuye 0,9 puntos porcentuales a la variación anual).
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales crece 3,5% (contribuye 0,5 puntos porcentuales a la variación anual).
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca crece 3,3% (contribuye 0,3 puntos porcentuales a la variación anual). Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el Producto Interno Bruto en su serie corregida de efecto estacional y calendario crece 2,9%. Esta variación se explica principalmente por la siguiente dinámica:
- Construcción crece 17,0%.
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores crece 11,1%.
- Explotación de minas y canteras crece 6,8%

2021pr– Primer trimestre

Actividad económica	Tasas de crecimiento	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2021pr - I / 2020pr - I	2021pr - I / 2020pr - IV
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3,3	1,8
Explotación de minas y canteras	-15,0	6,8
Industrias manufactureras	7,0	3,3
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado[2]	-1,3	0,7
Construcción	-6,0	17,0
Comercio al por mayor y al por menor[3]	-0,8	5,5
Información y comunicaciones	2,6	4,9
Actividades financieras y de seguros	4,9	1,1
Actividades inmobiliarias	1,7	0,6
Actividades profesionales, científicas y técnicas[4]	1,5	3,4
Administración pública, defensa, educación y salud[5]	3,5	-0,9
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios[6]	7,6	11,1
Valor agregado bruto	**1,0**	**3,3**
Total impuestos menos subvenciones sobre los productos	1,6	1,4
Producto Interno Bruto	**1,1**	**2,9**

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

2.3.2. PIB desde el enfoque del Gasto

En el primer trimestre de 2021pr, el Producto Interno Bruto en su serie original crece 1,1% respecto al mismo periodo de 2020pr. Esta dinámica se explica por los siguientes comportamientos del componente del gasto (ver tabla 14): • Gasto en consumo final crece 1,5%. • Formación bruta de capital crece 1,4%. • Exportaciones decrecen 8,3%. • Importaciones decrecen 3,9%. Respecto al trimestre inmediatamente

anterior, el Producto Interno Bruto crece en 2,9%, en su serie corregida de efecto estacional y calendario. Esta variación se explica por la siguiente dinámica: • Gasto en consumo final crece 1,9%. • Formación bruta de capital crece 20,7%. • Exportaciones crecen 13,3%. • Importaciones crecen 9,8%.

Tasas de crecimiento en volumen[1]
2021[Pr]– Primer trimestre

Componentes del gasto	Tasas de crecimiento	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2021[Pr] -I/ 2020[P] -I	2021[Pr] - I / 2020[Pr] - IV
Gasto de consumo final[2]	1,5	1,9
Formación bruta de capital[3]	1,4	20,7
Exportaciones	-8,3	13,3
Importaciones	-3,9	9,8
Producto Interno Bruto	**1,1**	**2,9**

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

2.3.3. Gasto de consumo final

En el primer trimestre de 2021pr el gasto de consumo final crece 1,5% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2020pr. Los componentes del gasto que explican este comportamiento son (ver tabla 15): 14El gasto de consumo final incluye el gasto de consumo final de los hogares; gasto de consumo final de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares y gasto de consumo final del gobierno general. 25 boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) I trimestre 2021 • Gasto de consumo final individual de los hogares crece 1,0%.15 • Gasto de consumo final del gobierno general crece 4,6%. Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el gasto de consumo final crece en 1,9% en su serie corregida de efecto estacional y calendario. Esta variación se explica por la siguiente dinámica: • Gasto de consumo final individual de los hogares crece 3,1%.16 • Gasto de consumo final del gobierno general crece 0,5%.

Tabla 15. Gasto de consumo final
Tasas de crecimiento en volumen[1]
2021[Pr]– Primer trimestre

Componentes del gasto de consumo final	Tasas de crecimiento	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2021[Pr] -I/ 2020[P] -I	2021[Pr] - I / 2020[Pr] - IV
Gasto de consumo final individual de los hogares[2, 3]	1,0	3,1
Gasto de consumo final del gobierno general	4,6	0,5
Gasto de consumo final	**1,5**	**1,9**

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

2.3.4. Exportaciones

En el primer trimestre de 2021pr, las exportaciones decrecen 8,3% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2020pr. Para la serie corregida de efecto estacional y calendario, las exportaciones crecen en 13,3%, respecto al trimestre inmediatamente anterior (ver tabla 17):

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

Tabla 17. Exportaciones
Tasas de crecimiento en volumen[1]
2021[pr]– Primer trimestre

Componente del gasto	Tasas de crecimiento	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2021[pr] -I/ 2020[p] -I	2021[pr] - I / 2020[pr] - IV
Exportaciones	-8,3	13,3

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

2.3.5. Importaciones

En el primer trimestre de 2021pr, las importaciones decrecen 3,9% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2020pr. Para la serie corregida de efecto estacional y calendario, las importaciones crecen en 9,8%, respecto al trimestre inmediatamente anterior.

Tabla 18. Importaciones
Tasas de crecimiento en volumen[1]
2021[pr]– Primer trimestre

Componente del gasto	Tasas de crecimiento	
	Serie original	Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Anual	Trimestral
	2021[pr] -I/ 2020[p] -I	2021[pr] - I / 2020[pr] - IV
Importaciones	-3,9	9,8

Fuente: DANE, Cuentas nacionales

2.3.6. INDUSTRIA MANUFACTURERA

En el primer trimestre de 2021pr, el valor agregado de las industrias manufactureras crece 7,0% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2020pr. Esta dinámica se explica por los siguientes comportamientos (ver tabla 4): • Elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco crece 1,5%. • Fabricación de productos textiles; confección de prendas de vestir; curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles crece 16,8%. • Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería; fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales crece 1,2%. • Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico; fabricación de productos de caucho y de plástico; fabricación de otros productos minerales no metálicos crece 8,0%. • Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo; fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo crece 10,0%. • Fabricación de muebles, colchones y somieres; otras industrias manufactureras crecen 15,0%.

Respecto al trimestre inmediatamente anterior en su serie corregida de efecto estacional y calendario, el valor agregado de las industrias manufactureras crece en 3,3%, explicado por: • Elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco crece 0,7%. • Fabricación de productos textiles;

confección de prendas de vestir; curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles crece 10,2%. • Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería; fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales crece 0,8%. • Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico; fabricación de productos de caucho y de plástico; fabricación de otros productos minerales no metálicos crece 5,0%. • Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo; fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo crece 4,8%. • Fabricación de muebles, colchones y somieres; otras industrias manufactureras crecen 13,9%.

2.3.7. LA DEVALUACIÓN DE LA MONEDA

La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos (antes del 27 de noviembre de 1991 la tasa de cambio del mercado colombiano estaba dada por el valor de un certificado de cambio).

Cuadro 4. Comportamiento de la inflación y tipo de cambio

Periodo	Medidas de inflación				Tasa de cambio y devaluación		
	Meta de inflación 1/	Inflación al consumidor (IPC)	Inflación básica (IPC sin alimentos)4/	Inflación del productor (IPP) 3/	TRM 5/	Devaluación nominal 5/	Devaluación real 2/
2000	10,00	8,75	8,92	11,04	2.229,18	18,97	6,74
2001	8,00	7,65	6,48	6,93	2.291,18	2,78	-5,11
2002	6,00	6,99	5,42	9,28	2.864,79	25,04	13,77
2003	5,50	6,49	6,98	5,72	2.778,21	-3,02	4,31
2004	5,50	5,50	5,48	4,64	2.389,75	-13,98	-10,90
2005	5,00	4,85	4,23	2,06	2.284,22	-4,42	-2,50
2006	4,50	4,48	4,10	5,54	2.238,79	-1,99	0,12
2007	4,00	5,69	4,66	1,27	2.014,76	-10,01	-0,66
2008	4,00	7,67	5,35	9,00	2.243,59	11,36	-2,74
2009	5,00	2,00	3,09	-2,18	2.044,23	-8,89	-2,75
2010	3,00	3,17	3,00	4,37	1.913,98	-6,37	-3,91
2011	3,00	3,73	3,39	5,51	1.942,70	1,50	-1,06
2012	3,00	2,44	2,67	-2,95	1.768,23	-8,98	-2,76
2013	3,00	1,94	2,46	-0,49	1.926,83	8,97	6,15
2014	3,00	3,66	3,28	6,33	2.392,46	24,17	7,52
2015	3,00	6,77	5,25	9,57	3.149,47	31,64	13,71
2016	3,00	5,75	5,51	1,62	3.000,71	-4,72	-7,44
2017	3,00	4,09	5,03	1,85	2.984,00	-0,56	4,71
2018	3,00	3,18	3,51	3,09	3.249,75	8,91	-0,91
2019	3,00	3,80	3,45	4,66	3.277,14	0,84	0,64
2020	3,00	1,61	1,03	1,65	3.432,50	4,74	4,18
		Información mensual				Información mensual	
abr-20	3,00	3,51	2,66	3,14	3.983,29	22,65	11,20
may-20	3,00	2,85	2,00	1,92	3.718,82	10,75	5,11
jun-20	3,00	2,19	1,40	2,36	3.758,91	17,26	4,39
jul-20	3,00	1,97	1,42	1,68	3.739,49	13,43	6,78
ago-20	3,00	1,88	1,37	1,59	3.760,38	9,72	7,83
sep-20	3,00	1,97	1,57	1,20	3.878,94	12,04	9,37
oct-20	3,00	1,75	1,42	1,51	3.858,56	13,82	10,13
nov-20	3,00	1,49	1,02	1,64	3.611,44	2,53	7,89
dic-20	3,00	1,61	1,03	1,65	3.432,50	4,74	4,18
ene-21	3,00	1,60	0,89	3,28	3.559,46	4,34	5,26
feb-21	3,00	1,56	0,93	5,14	3.624,39	2,39	5,74
mar-21	3,00	1,51	1,06	6,42	3.736,91	-8,07	-2,37
abr-21	3,00	1,95	1,56	8,45	3.712,89	-6,79	-1,62
						Información semanal	
abr-16-21					3.620,40	-7,66	
abr-23-21					3.630,81	-10,08	
abr-30-21					3.712,89	-6,79	
may-07-21					3.800,33	-4,07	
may-14-21					3.728,09	-4,44	

1/ A partir de 2003 se refiere al punto medio del rango meta

3. ANALISIS LEGAL

El presente estudio se realiza en cumplimiento de lo señalado en el Artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015 y el proceso a adelantar se desarrollará conforme a lo establecido por el mismo decreto en los artículos 2.2.1.2.1.5.1 y 2.2.1.2.1.5.2, en los cuales se establece la modalidad de mínima cuantía y su procedimiento respectivo.

4. ANALISIS TECNICO

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.

ITEM	DECRIPCION	CODIGO UNSPSC	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	ESTUDIO Y CONSULTORIA DEL SISTEMA ELECTRICO PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL CENTRO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MINERO-SENA REGIONAL CESAR	81101516	UNIDAD	1

4.1. ESPECIFICACIONES ESCENCIALES

Se encuentran contenidas en el anexo técnico No. 1

4.2. REQUISITOS TECNICOS, CRITERIOS AMBIENTALES Y DE SG-SST

CRITERIO AMBIENTAL, SST/TÉCNICO	REQUISITO LEGAL ASOCIADO	SOPORTE/ EVIDENCIA	ETAPA
Exigir a todos los proponentes que en el proceso contractual cumplan con: Demostrar cumplimiento de las obligaciones que le aplican en relación a la Seguridad y Salud en el Trabajo.	Decreto 1072 de 2015, Libro 2, Parte 2, Título 4, capítulos 1, 2, 3, y 6 Artículo 2.2.4.1.3 Artículo 2.2.4.6.1 Artículo 2.2.4.6.4 Artículo 2.2.4.6.8 Resolución 0312 de 2019 Ministerio del Trabajo	- Autoevaluación de estándares mínimos. - Certificación firmada por el Representante Legal y Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo o certificación de ARL.	**PRECONTRACTUAL**
Exigir a todos los proponentes que en el proceso contractual cumplan con: Todos los trabajadores que van a realizar trabajos en Alturas cuenten con certificación en entrenamiento o reentrenamiento en nivel avanzado trabajo seguro en alturas por parte de una entidad o institución autorizada, la fecha del certificado no debe exceder un año.	Resolución 1409 del 23 de julio de 2012 Resolución 3368 de 2014 Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 Resolución 1903 de 2013	Certificados de capacitación de cada uno de los trabajadores, trabajadores que realicen trabajo en alturas deben estar clasificados como riesgo V ante la ARL	PRECONTRACTUAL
Dentro del proceso contractual queda señalado que el futuro contratista tiene que cumplir con: Atendiendo que los residuos generados del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos son de manejo diferenciado (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE´s), se hace necesario que el contratista entregue soportes del manejo, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de estos residuos, (gestión con empresas que cuenten con licencia ambiental).	Decreto 1076 de 2015. Título 2. Capítulo 3. Sección 2, Artículo 2.2.2.3.2.3 Ley 1672 de 2013. Artículo 6 Numeral 5	Informe con soportes del manejo, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los RAEE´s	Contractual

CRITERIO AMBIENTAL, SST/TÉCNICO	REQUISITO LEGAL ASOCIADO	SOPORTE/ EVIDENCIA	ETAPA
Dentro del proceso contractual queda señalado que el futuro contratista tiene que cumplir con: Atendiendo que los residuos generados del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos son de manejo diferenciado (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE´s), se hace necesario que el contratista entregue soportes del manejo, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de estos residuos, (gestión con empresas que cuenten con licencia ambiental).	Decreto 1076 de 2015. Título 2. Capítulo 3. Sección 2, Artículo 2.2.2.3.2.3 Ley 1672 de 2013. Artículo 6 Numeral 5	Informe con soportes del manejo, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los RAEE´s	Contractual
Dentro del proceso contractual queda señalado que el futuro contratista tiene que cumplir con: Si durante el servicio se suministran y generan baterías, éstas son manejadas en concordancia con el mecanismo de devolución que el fabricante o importador establezca. Las baterías generadas dentro de las instalaciones del SENA se consideran residuos generados por el SENA y por tanto son reportados por cada sede en el Registro RESPEL.	Resolución 372 de 2009. Artículos 4 y 5	Certificado de tratamiento, aprovechamiento o disposición final de las baterías	Contractual
Exigir a los proponentes que en el proceso contractual den cumplimiento a los protocolos generales de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19, establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social y Por el SENA. Para la cual deberá garantizar la implementación de las medidas de bioseguridad y la entrega de los elementos de protección personal a los trabajadores.	Decreto 539 de 2020 – Presidencia de la República. Circular 001 de abril de 2020 – Ministerio de Salud.	Protocolo con medidas de bioseguridad del proponente.	**PRECONTRACTUAL**

4.3. Normatividad y Cambios Recientes en su Aplicación:

- Decreto 4741 de 2005- "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral".
- Decreto 1076 de 2015- "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible'.
- Resolución 1409 de 2012- "Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas".
- Resolución 2578 de 2012- "Por la cual se establecen lineamientos para el cumplimiento de la Resolución número 1409 del 23 de julio de 2012, expedida por el Ministerio del Trabajo, sobre trabajo en alturas, y se dictan otras disposiciones".
- Resolución 3873 de 2008 -"Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas".
- Ley 9 de 1979- "Por la cual se dictan Medidas Sanitarias".
- Ley 80 de 1993- "Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública".

- Ley 816 de 2003- "Por medio de la cual se apoya a la industria nacional a través de la contratación pública"
- Ley 1150 de 2007- "Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos".
- Ley 1474 de 2011- "Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública".
- Resolución 2400 de 1979- "Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda. higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo".
- Decreto 614 de 1984- "Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país".
- Resolución 1016 de 1989- Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país".
- Ley 100 de 1993- "Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 1295 de 1994- "Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales".
- Ley 1562 de 2012-"Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional',
- Decreto 1082 de 2015- "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Administrativo de Planeación Nacional",
- Ley 1437 de 2011- "Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo".
- Ley 1955 de 2019, "Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrolla 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".
- Decreto - Ley 019 de 2012- "Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública".
- Ley 1882 de 2018- "Por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la ley de infraestructura y se dictan otras disposiciones."

4.4. Normatividad que regula la actividad económica

La consultoría del sistema eléctrico del edificio se encuentra regulada por la siguiente normatividad:

- Resolución 90708 de 2013 "Por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE".
- Resolución No. 180540 del 30 de marzo de 2010 - Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 736 de 2009-Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 003673 de 2008 y se dictan otras disposiciones".
- NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2050 - CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO

- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5720 – ETIQUETAS AMBIENTALES TIPO I. SELLO AMBIENTAL COLOMBIANO. CRITERIOS AMBIENTALES DE TABLEROS Y CELDAS PARA ALOJAR EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN.
- NORMA NTC ISO 9001
- Decreto 1604 de julio 27 2004, *"Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental (SINA) en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental"*

5. ANALISIS DESDE LA PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL:

El Centro de Operación y Mantenimiento Minero del SENA Regional Cesar requiere la prestación del servicio de consultoría para el estudio técnico, evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico por parte de una persona natural o jurídica que dentro de su actividad económica u objeto social contemple Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica, instalaciones eléctricas, consultoría energética, consultoría en alumbrado público y privado, ejecución de obras eléctricas, y eléctricas especializadas o relacionados con el objeto que cumpla con las condiciones de idoneidad y experiencia exigidas en el presente proceso de selección; para que ponga a disposición del Centro de Operación y Mantenimiento Minero Cesar, con las condiciones técnicas aquí señaladas, que se encuentre en óptimas condiciones, que cumpla con todos los reglamentos, permisos, requeridos por la ley, en lo que respecta con la prestación del servicio de consultoría.

6. ANALISIS DE LA DEMANDA

Para realizar el análisis de la demanda, la entidad tuvo como referencia el comportamiento de los procesos contractuales similares desarrollados en otras regionales y otras entidades para contratar el respectivo bien y/o servicio teniendo como referencia los siguientes aspectos:

6.1. ADQUISICIONES PREVIAS DE LA ENTIDAD

ANTECEDENTE DE LA ENTIDAD

Para analizar el presente sector se revisó las contrataciones realizadas por el SENA Centro de Operación y Mantenimiento Minero para esta clase de servicios en los años 2020, 2019, y 2018, encontrando que la entidad no realizó contrataciones similares para tales vigencias.

AÑO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO	No. DE CONTRATO	OBJETO DEL CONTRATO	PLAZO	VALOR
2020		No se realizó contratación de objetos similares		
2019		No se realizó contratación de objetos similares		
2018		No se realizó contratación de objetos similares		

ANTECEDENTE DE OTRAS ENTIDADES

ENTIDAD	ALCALDIA DISTRITAL DE BOGOTA FONDO FINANCIERO DISTRITAL DE SALUD	UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS UAESP DE BOGOTA D.C.
MODALIDAD DE SELECCIÓN	Mínima Cuantía	Mínima Cuantía
OBJETO DEL CONTRATO	CONSULTORÍA DE CONFORT TÉRMICO, ILUMINACIÓN, MITIGACIÓN DEL RUIDO Y MEGAFONÍA PARA LA	SA - 055 ESTUDIOS TECNICOS Y DISEÑO DE REDES ELECTRICAS PARA LA UNIDAD ADMINISTRATIVA

AUTORIZADO
22 OCT 2021 000233

	MODERNIZACIÓN DEL EDIFICIO DUES DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD.	ESPECIAL DE SERVICIOS PUBLICOS UAESP DE BOGOTA D.C.
VALOR DEL CONTRATO	$ 84.969.637	$ 39.633.996
MONEDA	PESO COLOMBIANO	PESO COLOMBIANO
ADICIONES	NO	NO
FORMA DE PAGO	El valor del contrato se pagará por la SDS-FFDS al CONTRATISTA de la siguiente manera • Un primer pago correspondiente al 30% del valor del contrato, el cual será efectuado tina vez se realice la recepción del Informe de Diagnóstico con la aprobación del Supervisor del contrato. • Un segundo pago correspondiente al 70% restante del valor del contrato, una vez se cumplan las siguientes condiciones: 100% del cronograma ejecutado, aprobación de Dossier, Acta de recibo final a satisfacción firmada por el supervisor del contrato, en donde certifique el 100% de cumplimiento del objeto del contrato.	La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos cancelará al contratista, en un único pago el valor total del contrato una vez se haga la entrega, aprobación y recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato de los planos e informes de los diseños de las redes eléctricas y de los productos aprobados por el Operador de Red.
VIGENCIA DEL CONTRATO	2 MESES	1 MES
OFERENTES QUE HAN PARTICIPADO	CONSORCIO SBM-AMP DUES https://community.secop.gov.co/Directory/Profile/714727039	ENERGY CONSULTING GROUP S.A.S NIT. 900805621
GARANTIAS EXIGIDAS EN EL PROCESO	**Cumplimiento del Contrato:** Este amparo cubre al FFDS de los perjuicios derivados de: (a) el incumplimiento total o parcial del contrato, cuando el incumplimiento es imputable al contratista; (b) el cumplimiento tardío o defectuoso del contrato, cuando el incumplimiento es imputable al contratista; (e) el pago del valor de las multas y de la cláusula penal pecuniaria. Por el 20% del valor del contratá, y con vigencia igual al Plazo de ejecución del contrato y seis (6) meses más, contados a partir de la expedición de la garantía. **Calidad del Servicio:** Este amparo cubre a la Entidad Estatal por los perjuicios derivados de la deficiente calidad del servicio prestado. Por el 20% del valor del contrato, y vigencia Desde el recibo a satisfacción y (12) (meses) más. **Pago de salarios prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales:** Este amparo debe cubrir a la Entidad Estatal de los perjuicios ocasionados por el incumplimiento de las obligaciones laborales del contratista derivadas de la contratación del personal utilizado en el territorio nacional para la ejecución del contrato amparado. Poe el 5% del valor del contrato y vigencia igual al Plazo de ejecución del contrato y (3) (años) más, contados a partir de la expedición de la garantía. **Responsabilidad civil extracontractual.** por valor de 200 SMMLV. La vigencia de esta garantía se otorgará por todo el periodo de ejecución del contrato, contado a partir de la expedición de la garantía única.	**CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO** Este amparo se constituirá por una cuantía igual al por un valor asegurado equivalente al 20% del valor del contrato Deberá permanecer vigente durante el plazo de ejecución del contrato y cuatro (4) meses más **SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES** Este amparo se constituirá por una cuantía igual o superior al 5% del valor total del contrato Deberá tener una vigencia igual al término de duración del plazo del Contrato y tres (3) años más. **CALIDAD DE LOS SERVICIOS PRESTADOS** Este amparo se constituirá por una cuantía igual al 10% del valor del contrato Deberá permanecer vigente por dos (2) años contados a partir de la terminación del plazo del contrato. **SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL.** el valor asegurado por una cuantía de Doscientos (200) SMMLV. La vigencia de esta garantía deberá ser igual al periodo de ejecución del contrato.
FUENTE	ID del contrato en SECOP CO1.PCCNTR.2785534 Número del proceso FFDS–MC–018–2021	ID del contrato en SECOP CO1.PCCNTR.2781509 Número del proceso UAESP-MC-09-2021

7. ANALISIS DE LA OFERTA

Para realizar el análisis de la oferta la entidad tiene Como referencia la siguiente información

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

AUTORIZADO
22 OCT 2021

000233

Proveedores (Identificar posibles proveedores en el mercado nacional y/o local)		Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4
		ALEX VARGAS SAS	J&G INGENIERIA SAS	REDES INGENIERIA ELECTRICA SAS	INGENIOS SAS
Ubicación	Local	X	X	X	X
	Nacional				
Proceso de producción de bienes o servicios	Materia Prima/ transformación – producción /distribución				
	Compra / bodegaje/distribución	X	X	X	X
	Importación/distribución				
Forma de distribución y entrega de bienes o servicios	Directo: del productor al usuario			X	
	Indirecto: del productor a distribuidores y de estos al usuario	x	X	X	X
Costos asociados	Se tiene como referencia los costos adicionales asociados para garantizar la efectiva entrega del bien/ servicio, **(costos de manipulación, transporte, personal, elementos, equipos, etc.)**	**LOS COSTOS YA ESTAN INCLUIDO EN EL SERVICIO**	**LOS COSTOS YA ESTAN INCLUIDO EN EL SERVICIO**	**LOS COSTOS YA ESTAN INCLUIDO EN EL SERVICIO**	**LOS COSTOS YA ESTAN INCLUIDO EN EL SERVICIO**
Los proveedores se encuentran en las siguientes clasificaciones.	Materias primas				
	Fabricante				
	Importador				
	Ensamblador				
	Distribuidor mayorista				
	Distribuidor Minorista	X	X	X	X
	Intermediario	X	X	X	X
	Transportador				
	Servicio Especializado	X	X	X	x

En conclusión, de conformidad a los precios del mercado, se estableció un valor de **OCHENTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS VEINTINUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y UN PESOS ($84.229.191)**, así como se detalla en el presupuesto oficial anexo a este documento.

7.1. Potenciales Proveedores:

De acuerdo con el análisis de la demanda por parte de la entidad, y de las entidades analizadas, podrían indicarse como posibles oferentes las siguientes personas naturales o jurídicas

RAZON SOCIAL Ó NOMBRE	NIT O NÚM ID.
C I C CONSULTORES DE INGENIERIA Y CIMENTACIONES S.A.S.	800097495 - 0
CONSULTORES EN INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE C I AMBIENTAL S A S	817001435 - 9
CONSULTORES DE INGENIERIA UG21 SL	900512933 - 9
CONSULTORES EN INGENIERIA S A S	900501031 - 3
INGELOG CONSULTORES DE INGENIERIA Y SISTEMAS S A	900555808 - 0
INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERIA S.A.S.	900595360 - 4
COBA CONSULTORES DE INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE SA	900657214 - 4
COING CONSTRUCTORES Y CONSULTORES DE INGENIERIA LTDA	900282246 - 9
COMPAÑIA DE CONSULTORES E INGENIERIA LTDA	828000300 - 9
CES CONSULTORES E INGENIERIA S.A.S.	901151130 - 5
GRUPO ICAD CONSULTORES EN INGENIERIA Y DISEÑO S.A.S.	800036838 - 2

RAZON SOCIAL Ó NOMBRE	NIT O NÚM ID.
INTERVENTORIAS Y CONSULTORIAS EN INGENIERIA S.A.S.	900232018 - 2
PATOLOGIAS ESTRUCTURAS CONSULTORIAS CONSTRUCCION INGENIERIA S.A.S	900721763 - 1
INVERSIONES DISEÑO E INGENIERIA - INDISING S.A.S.	900543271 - 4
CALCODI LTDA CALCULO CONSTRUCCION Y DISEÑO DE INGENIERIA	800067719 - 7
DISEÑO E INGENIERIA MF SAS	900708028 - 0
DEVISE DISEÑO E INGENIERIA SAS	901012760 - 1
INTERVENTORIA DISEÑO E INGENIERIA S A S	901020216 - 8
DISEÑO E INGENIERIA DE POLIMEROS SAS	900705747 - 4
CONSTRUCCION DISEÑO E INGENIERIA COLOMBIANA CODINCO SAS	901020753 - 1
MIA DISEÑO E INGENIERIA S.A.S	901127889 - 5
ORGANIZACIÓN, DISEÑO E INGENIERIA SOSTENIBLE S.A.S.	901048102 - 9
H.A.R. DISEÑO E INGENIERIA S.A.S.	901237975 - 2
DISEÑO E INGENIERIA VIVAS SAS	900907974 - 7
BHL CONSTRUCCIONES DISEÑOS E INGENIERIA S A S	900298191 - 2
DISEÑOS E INGENIERIA DEL PACIFICO S.A.S.	901065138 - 5
CONSULTORIAS INTERVENTORIAS Y DISEÑOS DE INGENIERIA S.A.S.	901183639 - 9
CIVILSAM DISEÑOS E INGENIERIA S.A.S	901392678 - 2
ALEX VARGAS SAS	9007597713
J&G INGENIERIA SAS	900967499
REDES INGENIERIA ELECTRICA SAS	900996078
INGENIOS	900868846

Se debe resaltar que todas estas empresas podrían cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por la entidad, por lo cual las sitúan, sin perjuicio de las exigencias de la entidad dentro del proceso de selección, entre los posibles oferentes que eventualmente podrían tener la idoneidad para ejecutar el objeto del contrato.

7.2. Dinámica de Producción, Distribución y Entrega de Bienes o Servicios.

La dinámica de la prestación del servicio está dada por la práctica generalizada de que las empresas participantes en los procesos de selección, y potenciales contratistas, son lo que le genera niveles importantes de independencia y autonomía para la prestación del servicio, y reducción de márgenes de intermediación, en favor del incremento de sus utilidades del negocio. Dicho factor también puede incidir en la disminución del valor de las ofertas, en la adjudicación del proceso.

Se debe resaltar que todas estas empresas cuentan con experiencia, capacidad financiera, organizacional y jurídica suficiente; que podrían cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por la entidad, por lo cual las sitúan, sin perjuicio de las exigencias de la entidad dentro del proceso de selección, entre los posibles oferentes que eventualmente podrían tener la idoneidad para ejecutar el objeto del contrato.

7.3. Acuerdos comerciales

De acuerdo con la definición contenida en el Artículo 2.2.1.1.1.2.1 del Decreto 1082 de 2015, los Acuerdos Comerciales son tratados internacionales vigentes celebrados por el Estado colombiano, que contienen derechos y obligaciones en materia de compras públicas, en los cuales existe como mínimo el compromiso de trato nacional para: (I) los bienes y servicios de origen colombiano y (II) los proveedores colombianos.

En los términos del Numeral 8 del Artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015, y de acuerdo a la información contenida en la página de Colombia Compra Eficiente https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/secop-i/valores-partir-de-los-cuales-son-aplicables-

los-acuerdos-comerciales, el presente proceso no supera los valores desde los cuales es aplicable los acuerdos comerciales.

7.4. Verificación en Tienda Virtual del Estado Colombiano

La entidad realizó la verificación en el portal de Colombia Compra Eficiente, dentro de los Acuerdo Marco de Precios vigentes a la fecha y con cobertura en la Ciudad de Valledupar, encontrando que para la necesidad NO existe el Acuerdo Marco Vigente para la Consultoría de las instalaciones eléctricas solicitadas.
Asimismo, al no superar la mínima cuantía y por sus características especializadas, la cuales no están presentes en el catálogo de grandes superficies, no es aplicable la compra por Grandes Superficies, no puede ser suplida mediante la Tienda Virtual del Estado Colombiano, por tanto, se hace necesario adquirir los bienes mediante la modalidad de Mínima cuantía.

8. ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DEL RIESGO:

En esta clase de contratos los riesgos previsibles son en la ejecución del contrato, específicamente relacionados con la efectiva prestación del servicio. Por lo anterior los riesgos se estiman en la siguiente matriz:

Ítem	1	2	3	4	5	6	7
Clase	General	Especifico	General	General	Especifico	Especifico	Especifico
Fuente	Externo	Interno	Externo	Externo	Externo	Externo	Interno
Etapa	Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución	Ejecución
Tipo	Operacional	Operacional	Operacional	Regulatorio	Riesgo económico	Ambiental	Operacional
Descripción	Incumplimiento en el plazo establecido en la prestación de servicios de consultoría técnica.	Problemas con la calidad del servicio prestado	Accidente de trabajo durante la prestación del servicio de consultoría.	Expedición de Normas que impacten la ecuación económica del contrato	Variaciones súbitas en los precios o desabastecimiento para desarrollar el objeto contractual.	Expedición normatividad ambiental que impacte el cumplimiento obligaciones derivadas del contrato	Paros que puedan generar problemas en la ejecución del servicio de consultoría en campo
Consecuencia de la ocurrencia del evento	Demora o Paralización de la formación proyectada o servicios administrativos en las instalaciones del COMM	Que posterior a la realización de la consultoría, se produzca un fallo en los equipos o instalaciones de la edificación objeto del estudio	El contratista deberá asignar reemplazo, para realizar la prestación del servicio dentro del término pactado	Que se pueda romper la correlación de obligaciones entre las partes generando desequilibrio económico del contrato	Parálisis en la ejecución del contrato	Romper la correlación de obligaciones entre las partes	Que no se entreguen los bienes y/o servicios impidiendo el normal desarrollo de la ejecución contractual.
Probabilidad	4	3	2	2	1	1	3
Impacto	3	2	2	2	5	2	2
Valoración	7	5	4	4	6	3	5
Categoría	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Riesgo alto	Bajo	Medio
¿A quién se le asigna?	Entidad estatal	Contratista	Contratista	Contratista	Contratista	Contratista	Contratista
Tratamiento/Control a ser implementado	Elaborar un cronograma de trabajo con el contratista para no afectar en mayor medida el servicio publico	Hacer efectiva la garantía de calidad del servicio.	El contratista debe prever todos los costos generados en el cumplimiento del objeto y conseguir la financiación que le garanticen la liquidez para el desarrollo del mismo	Revisión normas jurídicas que puedan afectar el equilibrio contractual	Prever con antelación a los desabastecimientos que se puedan advertir, la toma de medidas de abastecimiento de insumos y repuestos para ejecutar el objeto contractual.	Revisión normas ambientales	Una vez advertidos su ocurrencia, se establece plan de contingencia para mitigar su impacto en el desarrollo de la formación.

AUTORIZADO
22 OCT 2021
000233

Ítem	1	2	3	4	5	6	7
Impacto después del tratamiento	3	2	2	2	1	1	2
	2	1	1	1	3	1	2
	5	3	3	3	4	2	4
	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
¿Afecta la ejecución del contrato?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	si
Responsable por implementar el tratamiento	Entidad estatal	Entidad estatal	Contratista	Entidad estatal y contratista	Contratista	Contratista	Contratista y Entidad Estatal
Fecha estimada en que se inicia el tratamiento	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual	Desde el inicio de la ejecución contractual
Fecha estimada en que se completa el tratamiento	Hasta que se termine la ejecución del contrato	Hasta la liquidación del contrato	Hasta la liquidación del contrato	Hasta la liquidación del contrato	Hasta la liquidación del contrato.	Hasta la liquidación del contrato.	Hasta la liquidación del contrato
Monitoreo y revisión	Permanente por parte del supervisor	Permanentemente supervisor del contrato	Permanentemente supervisor del contrato	Permanente por el área de gestión contractual	A través del supervisor del contrato	A través del área de gestión contractual	Permanentemente supervisor del contrato
	Durante todo el proceso de ejecución del contrato.	Permanentemente durante todo el proceso de ejecución del contrato y posterior durante la vigencia de la garantía de calidad.	Permanentemente durante todo el proceso de ejecución del contrato.	Permanente por el área de gestión contractual	Una vez advertidos indicios de desabastecimiento	Una vez advertido el cambio normativo	Permanentemente supervisor del contrato

NELSON RAFAEL ALVAREZ PACHECO
Profesional Grado 01 Centro de Operación y Mantenimiento Minero
Regional Cesar

VoBo: Criterios Ambientales y de SST – Cesar Augusto González Líder SG-SST