



**PROYECTO:
RESCATE MINA PASTA DE CONCHOS, COAHUILA, MÉXICO**

**INFORMACIÓN TÉCNICA
"CONSTRUCCIÓN DE LUMBRERAS PCT-1 Y PCT-2 EN LA
MINA PASTA DE CONCHOS"**

OCTUBRE 2021

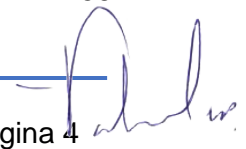
|

Rev.	Fecha	Modificación	Numeral/Página	Autor	Aprobó
00	16 de junio	Se actualizan tablas		GEIC	
01	22 de junio	Cambio de título, numerales y estructura		CVE	
02	29 de junio 2021	Complemento de títulos, numerales y estructura		FAJ	
03	22 Julio de 2021	Revisión general		FAJ/RPF	
04	16 Agosto 2021	Actualización tablas, adecuación tratamiento de agua y sistema ventilación		CVE	
Documento		Información técnica del proyecto.			

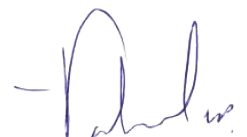
1. CONTENIDO

1	Antecedentes.....	6
2	Localización.....	6
3	Descripción general de las obras a realizar.....	8
3.1	Trabajos a realizar.....	8
3.2	Datos Principales del Proyecto.....	10
4	Descripción de las condiciones generales del sitio.....	11
4.1	Hidrología y climatología.....	11
4.2	Geología.....	12
4.2.1	Unidades litológicas en el área de estudio.....	12
4.2.2	Fallas y fracturas.....	14
4.2.3	Pruebas de permeabilidad.....	14
4.3	Hidrogeología.....	14
4.3.1	Zonas de funcionamiento hidrogeológico.....	14
4.3.2	Acuífero Pasta de Conchos.....	15
4.4	Caracterización Geofísica.....	17
4.4.1	Modelo Geofísico.....	17
4.4.2	Análisis e interpretación secciones.....	18
4.5	Marco Sismotectónico en torno al sitio de estudio.....	19
4.5.1	Sismicidad en torno al sitio de estudio.....	19
4.5.2	Modelos de valores de aceleración contra profundidad.....	20
4.6	Caracterización geotécnica.....	21
4.6.1	Propiedades de la roca intacta.....	21
4.6.2	Propiedades de la masa rocosa.....	22
4.6.3	Descripción de discontinuidades.....	23
4.6.4	Clasificación geotécnica de los materiales.....	23
5	ALCANCE.....	24
5.1	General.....	24
5.1.1	Aspectos técnicos relevantes por considerar por los Concursantes.....	26
5.1.2	Consideraciones Particulares de la parte de Precios Unitarios.....	29
5.2	Obras civiles.....	32

5.2.1	Plataforma de operación PCT-1.....	32
5.2.2	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT-1 y PCT-2.....	32
5.2.3	Galerías de ventilación	33
5.2.4	Tratamiento de Agua	33
5.3	Obras electromecánicas.....	34
5.3.1	Sistema de Ventilación	34
5.3.2	Grúa pórtico para lumbrera de ventilación PCT1 y PCT2.....	34
5.3.3	Elevador PCT1 y PCT2.....	34
5.3.4	Sistema de alimentación eléctrica.....	35
5.3.5	Sistema de distribución eléctrica en superficie.....	37
5.3.1	Sistema de distribución eléctrica en interior de mina.	39
5.3.2	Suministro y colocación de mampara.	40
5.3.3	Sistema de bombeo.....	40
5.4	Sistema de Auscultación	40
5.5	Obras asociadas	41
5.5.1	Vialidades.....	41
5.5.2	Instalaciones definitivas.....	41
5.5.3	Instalaciones en el Sitio	42
5.5.4	Alumbrado y señalización	42
5.5.5	Limpieza, drenaje y servicios.....	42
6	ALCANCE E INTEGRACIÓN Y FORMA DE PAGO DE PRECIOS UNITARIOS Y PRECIO ALZADO	42
6.1	PRECIO UNITARIO:	42
6.2	PRECIO ALZADO:	43
7	INFORMACIÓN REQUERIDA DESPUÉS DE LA FIRMA DEL CONTRATO.....	46
7.1	Generalidades.....	46
7.2	Ingeniería.....	50
7.3	Programas.....	52
7.4	Construcción y montaje.....	55
7.5	Puesta en servicio.....	56
7.6	Pruebas de fabrica	56



7.7	Manual de operación y mantenimiento	56
7.8	Manual del Proyecto.....	57
7.9	Libro Final de Documentos.....	58
8	SUPERVISIÓN	58
8.1	Supervisión técnica de la calidad de la Ingeniería y diseño	59
8.2	Supervisión durante la fabricación de los equipos	59
8.3	Supervisión técnica de la calidad de la construcción y montaje de equipo	60
8.4	Supervisión técnica de los equipos y Materiales	60
8.5	Supervisión de la puesta en servicio	60
9	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y SUS PROCESOS.....	61
9.1	Documentación relativa a los Sistemas que proporcionará la Comisión	62
9.1.1	Sistema de Gestión Ambiental.....	62
9.1.2	Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo	62
10	PROTECCIÓN AMBIENTAL	63
11	DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO.....	66



1 ANTECEDENTES

El 19 de febrero del año 2006 ocurrió una explosión de metano y polvo de carbón en la Mina Pasta de Conchos, que afectó a 79 mineros de los cuales 14 fueron rescatados con vida, se recuperaron dos cadáveres y 63 quedaron sepultados en las galerías subterráneas.

Después de los intentos de rescate en 2006 y 2007, en junio de 2010, Industria Minera México (IMMSA) procedió a sellar todas las entradas a la mina conforme a la norma MSHA120-75.336.1.07.010 de la “Mine Safety and Health Administration”.

El 1° de mayo de 2019, el presidente de la República aprobó el rescate de los restos de los 63 mineros y propuso elaborar el “**Plan Integral para la Reparación y la Justicia en Pasta de Conchos**” y, para realizar este proyecto, comisionó a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

El 14 de septiembre de 2020, la CFE recibe indicaciones de hacerse cargo de los trabajos para el rescate de los mineros. Por lo cual, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), firmaron el Acta de entrega de documentación y estudios técnicos relacionados con el rescate de la mina Pasta de Conchos.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) desarrolló los estudios de la ingeniería básica y de detalle de las obras para el rescate en la Unidad Minera de Pasta de Conchos, obteniendo información con métodos de exploración directa e indirecta para la integración de un modelo geotécnico.

Una de las etapas en las que se desarrollarán los trabajos para el acceso a la mina, consiste en la construcción de dos lumbreras que servirán tanto para acceso, como para ventilación del resto de obras subterráneas, necesarias para atender la tarea encomendada a la CFE. El presente documento describe de manera general estos trabajos objeto del presente concurso.

2 LOCALIZACIÓN

La Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos se ubica en el estado de Coahuila, en la porción NE, sobre la Cuenca Carbonífera de Sabinas, aproximadamente a 11.5 km al oeste del poblado de Nueva Rosita, en la jurisdicción municipal de San Juan de Sabinas (figura 1). Los trabajos objeto del presente concurso se ubican en las intersecciones de las coordenadas UTM 270,569.503 E y 3'094,086.092 N para la lumbrera PCT-1 y 270,679.194 E y 3'093,576.256 N para la lumbrera PCT-2.

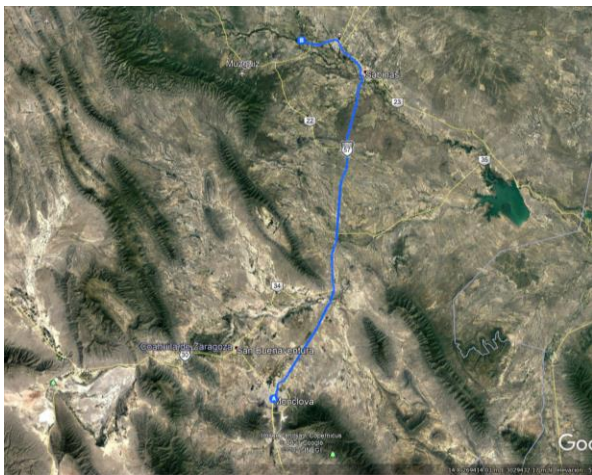


Figura 1 Localización de la mina Pasta de Conchos, Coahuila.

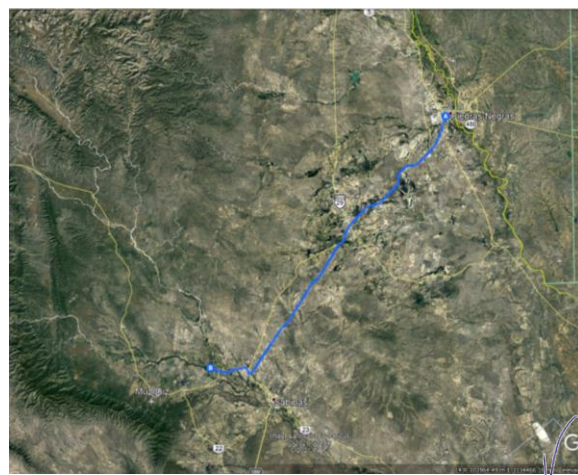
Vías de comunicación

Para llegar a la mina Pasta de Conchos desde la ciudad de Monclova, Coahuila, se toma la carretera federal No. 57 (Monclova – Sabinas) recorriendo 115,6 km después girar a la izquierda hacia Francisco I. Madero por 11,8 km posteriormente girar a la izquierda por el libramiento a la carretera federal No. 53 durante 11,8 km en la rotonda tomar la primera salida para incorporarse a la carretera federal No. 53 y después de 3,5 km se encuentra el acceso principal a la mina Pasta de Conchos.

Otra vía de acceso a la mina es a partir de la ciudad de Piedras Negras, para lo cual se debe tomar la carretera federal No. 57 Piedras Negras – Nava por aproximadamente 52 km tomar la desviación a la carretera federal No. 57 Allende – Nueva Rosita por 7,5 km, posteriormente dirigirse por la autopista Premier Allende – Nueva Rosita por 52 km, de este punto incorporarse a la carretera federal No. 57 Nueva Rosita – Allende y después de 1,8 km se toma el libramiento de Nueva Rosita, después de 4 km en la rotonda tomar la primera salida para incorporarse a la carretera federal No. 53 y después de 3,5 km se encuentra el acceso principal a la mina Pasta de Conchos.



(a)



(b)

[Handwritten signature]

Figura 2 Vías de acceso a la mina desde las ciudades de Monclova (a) y Piedras Negras (b).

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS A REALIZAR

3.1 Trabajos a realizar

El proyecto objeto del presente concurso contempla, en términos generales, la construcción de dos lumbreras verticales (PCT-1 y PCT-2) con un diámetro de 8 metros y profundidad de 139 y 142 m respectivamente. En la *Figura 3* se muestra la ubicación de estas lumbreras.

Figura 3 Ubicación de lumbreras PCT-1 y PCT-2

Estas lumbreras tendrán funciones de acceso y ventilación necesarias para el funcionamiento del resto de obras subterráneas. En el fondo contarán con un foso para extracción de material e incluirá las siguientes instalaciones: mampara para el sistema de ventilación, escalera de emergencia helicoidal, elevador para acceso de personal instalaciones eléctricas y grúa pórtico y en la *Figura 4* se muestra el arreglo general de las lumbreras en una planta y corte. Para la construcción de las lumbreras se tendrán que realizar tratamientos de la roca a base de concreto lanzado, anclaje y soporte mediante anillos estructurales. El detalle de estos tratamientos se muestra en los planos constructivos correspondientes.

La plataforma de construcción de la lumbrera será una losa de concreto armado, de 18.00 metros de ancho por 27.00 metros de largo y 60 cm de espesor, la losa deberá utilizarse como brocal de la lumbrera, plataforma para maniobras y soporte para la grúa pórtico que se desplazará sobre rieles apoyados sobre la losa.

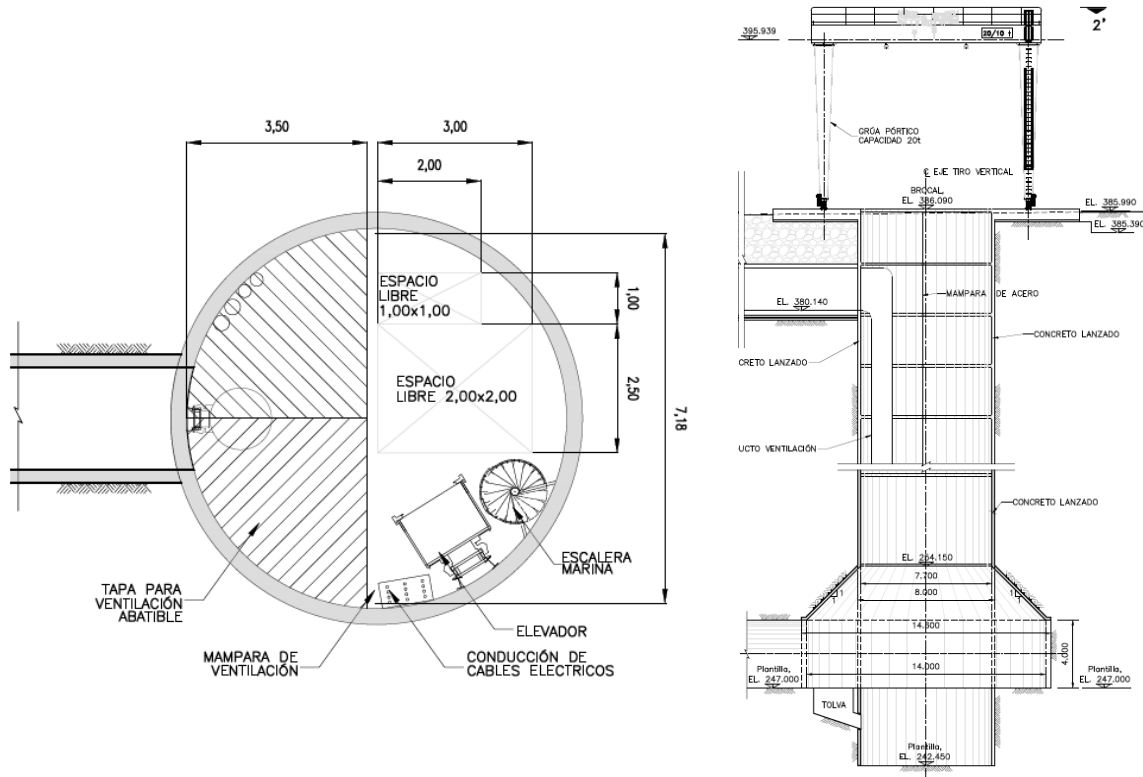


Figura 4 Sección de la lumbrera PCT-1.

De manera aleadaña a la lumbrera se construirá una galería de ventilación, la cual será una estructura que conectará con la lumbrera y tendrá dimensiones mínimas de 2,0 metros de ancho y 2,50 metros de altura, con una longitud de 25,00 metros de largo aproximadamente, dicha galería conectará en la parte inferior con una caseta de ventilación a través de una cámara de llamada y una cámara plena, en la siguiente figura se muestra esquemáticamente la galería de ventilación.

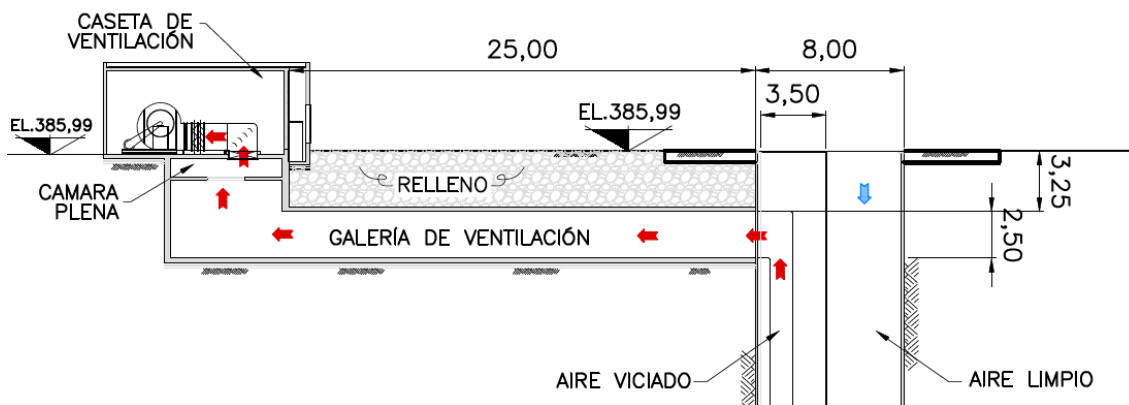


Figura 5 Galería de ventilación lumbrera PCT-1.

El presente concurso contempla la construcción integral de las lumbreras, obra civil para la galería de ventilación, construcción de mampara en el interior de la lumbrera para el sistema de ventilación definitivo, elevadores, grúas pórticos, , instalaciones eléctricas (en media y baja tensión) necesarias para alimentar estos sistemas, y la infraestructura necesaria para la construcción y puesta en servicio de las instalaciones.

3.2 Datos Principales del Proyecto

1	LUMBRERA PCT1	DATO	UNIDAD
	Coordenada UTM X	270,569.503	
	Coordenada UTM Y	3,094,086.0 92	
	Diámetro de excavación (línea A)	8,0	m
	Elevación Brocal	385.99	msnm
	Elevación de Plancha de Maniobras	247,00	msnm
	Espesor de revestimiento primario	0,15	m
	Peralte de anillo metálico	0,26	m
	Longitud de escalera de seguridad	139	m
	Capacidad de elevador	2.00	t
	Dimensiones de losa (ancho/largo/alto)	18/22/0,60	m
	Capacidad de grúa pórtico (Principal/secundario)	20/10	t
	Claro libre entre rieles	12	m
	Altura libre de grúa pórtico	10	m
	Velocidad izaje	15	m/s
2	LUMBRERA PCT2	DATO	UNIDAD
	Coordenada UTM X	270,679.194	
	Coordenada UTM Y	3,093,56.25 6	
	Diámetro de excavación (línea A)	8,0	m
	Elevación Brocal	383,66	msnm
	Elevación de Plancha de Maniobras	241,66	msnm
	Espesor de revestimiento primario	0,15	m
	Peralte de anillo metálico	0,26	m
	Longitud de escalera de seguridad	142	m
	Capacidad de elevador	2000	t

	Dimensiones de losa (ancho/largo/alto)	18/22/0,60	m
	Capacidad de grúa pórtico (Principal/secundario)	20/10	t
	Claro libre entre rieles	12	m
	Altura libre de grúa pórtico	10	m
	Velocidad izaje	15	m/s
3	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA		
	Número de plantas de tratamiento	2	m
	Gasto de diseño	375	m ³ /día

4 DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES GENERALES DEL SITIO.

En los siguientes apartados se indican de manera resumida las condiciones del entorno, acorde a los estudios realizados por CFE. Anexo a estas bases y especificaciones se anexan los informes realizados

4.1 Hidrología y climatología

Como rasgos hidrográficos de la zona de estudio, se tiene que ésta es flanqueada al norte y sur por dos corrientes de tipo perenne e intermitente; el río Álamos o mejor conocido como “El Coyote” y el río Sabinas, respectivamente. Se le refiere como río Álamos por las referencias cartográficas, sin embargo, localmente se le conoce también como El Coyote, debido a que se encuentra en el ejido del Coyote.

La zona de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos, Cuenca Presa Falcón-Río Salado y Subcuenca Río Álamos y Río Sabinas (conforme a la regionalización hidrológica definida por la Comisión Nacional del Agua, CONAGUA 2018).

Los escurrimientos superficiales (El Coyote y Sabinas) fluyen en dirección sureste y se unen a la altura del poblado de Cloete, para formar un solo escurrimiento denominado río Sabinas.

El clima que predomina en el municipio de San Juan de Sabinas y específicamente en la zona donde se localiza el área de estudio se clasifica como “Seco semicálido” (clasificación climatológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)."

En la zona la temperatura media anual es de 20.40 °C, la evaporación total de 1840.70 mm y una precipitación media anual de 422,70 mm, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre y diciembre, lo anterior conforme a los datos observados (estación climatológica Conchos, Servicio Meteorológico Nacional, San Juan de Sabinas), respecto a la evaporación total, el valor máximo se registra en julio con 230,30 mm y el mínimo de 74,20 mm en el mes de diciembre. Los vientos predominantes tienen dirección noroeste con velocidad de 10 km/hr y la frecuencia de heladas es de 0 a 2 días y granizadas de uno a dos días.

4.2 Geología

La geología del estado está representada principalmente por formaciones de rocas sedimentarias: calizas, lutitas, areniscas y dolomitas. Estas están presentes desde la Era Paleozoica y de una columna originada en la Era Mesozoica y en las cuales se encuentran cinco formaciones del periodo jurásico, 51 formaciones que se originaron en el cretácico, siete formaciones de la era cenozoica. Dando lugar en el terciario a dos tipos de ambientes: El marino y continental. El periodo Cuaternario o reciente comprende una sola formación. Por otra parte, la geología estructural del estado está definida por un gran número de anticlinales y sinclinales que dan lugar a estructuras donde estos pliegues de forma cóncava tienen en su interior las capas más jóvenes. Además, en el estado se encuentran importantes yacimientos de minerales no metálicos y en menor cantidad de minerales metálicos, así como, yacimientos de hidrocarburos.

4.2.1 Unidades litológicas en el área de estudio

Fm San Miguel

La Formación San Miguel, proveniente del Campaniano Superior, se encuentra en contacto con el manto de carbón, proveniente de la Formación Olmos; está compuesto de una arenisca de grano medio (0,2 a 0,63 mm) con una matriz cementante muy fina a fina (0,063 a 0,125 mm). Debido al contacto subyacente con el manto de carbón, este afecta físicamente la arenisca tornándola en coloraciones gris pardusco ligero (5YR 5/1).

Esta arenisca cuenta con un bandeamiento o estratificación de hasta 2,0 mm, que ocasionalmente se compone de materiales más finos de color negro (N1) correspondientes a granos finos de arcilla y de carbón depositados con un ángulo de hasta 9°.

Dentro de esta formación, se identifica la presencia de materia orgánica, siendo la flora la más abundante, con impresiones de hojas y marcas de rama, también estructuras sedimentarias orgánicas como bioturbación.

Fm. Olmos

El manto de carbón que se explotaba en el sitio corresponde a la base de la Fm Olmos (se presenta en el sondeo con un espesor de 1,98 m a los 2,50 m; de acuerdo con Corana et al. (2006) el carbón de la zona lo clasifican como sub-bituminoso adecuado para la transformación de coque, con una volatilidad de media a baja.

Con una edad del Cretácico tardío (Maastrichtiano); esta formación corresponde a un depósito de planicie deltaica, en donde se tienen secuencias de lutitas, lutitas - lutitas carbonosas y areniscas. El primero de estos materiales, la lutita, se compone de arcillas (0,002 mm), normalmente se encuentran en un color de gris claro (N7) y en muestra húmeda gris claro verdoso (5G 8/1) a gris oscuro (N3).

Para las lutitas – lutitas carbonosas se compone de un material del tamaño de las arcillas (0,002 mm), ocasionalmente se encuentran inter estratificadas o mezcladas. Las lutitas presentan una coloración que va de gris claro (N7) a gris claro verdoso (5G 8/1); mientras que la lutita carbonosa se observa en un color gris oscuro (N3).

Dentro de estos materiales se identifican guías de carbón en las se puede presentar gas metano.

Fm. Escondido

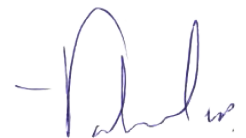
Al igual que la formación Olmos, la Fm Escondido pertenece al Cretácico tardío (Maastrichtiano); se compone principalmente de arenisca, lutitas, limolitas y alternancias de estos materiales. La lutita de la formación se compone por arcillas (0,002 mm), se observa en un color gris claro (N7) a un gris oscuro (N3). Ocasionalmente se observan lentes de arenisca, algunos horizontes presentan una relación a porcentaje en respecto a las arcillas – arenas de 85-15%.

Las areniscas se presentan de grano fino a medio (0,2 a 0,063 mm), cementada, de color gris claro (N7) a un gris oscuro (N3), algunas fracturas se observan rellenas de calcita y en ocasiones lentes de carbón dentro de estas.

La limolita se presenta en un color en que va de gris claro (N7) a un gris oscuro (N3) y en ocasiones un gris verdoso (5G 6/1), el tamaño de las partículas va de arenas muy finas (0,004 mm) a medias (0,008 mm).

Dentro de las alternancias de estos estratos se tienen principalmente lutitas con areniscas, se presentan en dos estratos, de ahí solamente se encuentran areniscas - lutitas, limolita - lutitas, limolita - arenisca y areniscas - limolita.

Suelo Residual



El suelo residual se presenta en un espesor de 0,18 m siendo un material poco consolidado con características arcillosas (1/250 mm) en un color rojo muy oscuro (10R 2/2). Presenta ocasionalmente guijarros de entre uno a tres centímetros.

4.2.2 Fallas y fracturas

Los sistemas estructurales con ángulos que van de 11° a 30° y de 31° a los 60° son los que generaran bloques a lo largo de la excavación, principalmente serán observados den las lutitas, limolita y lutitas carbonosas; mientras que la arenisca, los fracturamiento presentes son los que van en ángulos de 0° a los 10°, más cuando se encuentran con la lutita.

Las fallas observadas en los dos tiros no presentan desplazamiento de consideración, pero si hay que mantener monitoreo cuando se vayan cruzando para ir realizando los tratamientos correspondientes.

4.2.3 Pruebas de permeabilidad

Durante las pruebas de permeabilidad que se realizaron en los sondeos de los Tiros Verticales se consideraron algunos criterios para ejecutarlas; en primera, dentro de los primeros 100 m se consideró el nivel de agua que se tiene como resultado de la perforación; en segundo, por debajo de los 100 m se consideró una carga de presión sin nivel de agua, para ajustar los incrementos bajos de la presión durante la prueba debido a que ya se tienen más de 10,00 kg/cm² y que el nivel de agua no existe dentro de la zona de estudio; y en tercera, con las características litológicas de cada uno de los tiros. En general los resultados de estas dan en los diferentes materiales probados como poco permeables.

4.3 Hidrogeología

Como parte de los trabajos realizados de reconocimiento del sitio (área cubierta de 25 km²), se identificaron las obras hidráulicas (pozos, norias, obras de captación de agua, obras de toma en ríos, etc.), lo que permite identificar que el agua subterránea en la zona se emplea, en mayor parte, para uso agrícola y ganadero (78 %), en menor proporción uso doméstico (10 %). El agua del río Sabinas se emplea para uso agrícola y la del río El Coyote el uso es agrícola, ganadero e industrial (Lavadora).

4.3.1 Zonas de funcionamiento hidrogeológico.

Zona del acuífero: Su comportamiento (almacenamiento hidráulico) se asocia a la variación del espesor de material granular no consolidado constituido por arcillas y limos (suelo residual, Qsr), su recarga es directa de la precipitación, la cual una vez saturado el medio genera escurrimientos superficiales que fluyen acorde al relieve topográfico y de forma significativa en dirección y descarga a los ríos El coyote (al norte) y Sabinas (al sur) contribuyendo, previamente, a la recarga del acuífero libre.

Zona del acuífero libre (Acuífero Mina Pasta de Conchos): Este acuífero se aloja en el aluvión (Qal), en el conglomerado Sabinas (TpiCgo) y en la zona de contacto y alterada de la Formación Olmos (KmLu-Ar). Su recarga es producto de la combinación del flujo subterráneo que aportan los ríos (Sabinas y El Coyote) y de la precipitación (agua que cede el acuitardo que lo sobreyace y la que se infiltra directamente desde la superficie).

Zonas con presencia de agua en medio fracturado: La recarga de estas zonas (de forma esbelta e irregular) se infiere, proviene de la infiltración de agua que fluye del acuífero que las sobreyace o están en contacto con las discontinuidades.

En la *Figura 6* se presenta un esquema del funcionamiento hidrogeológico en el sitio de estudio.

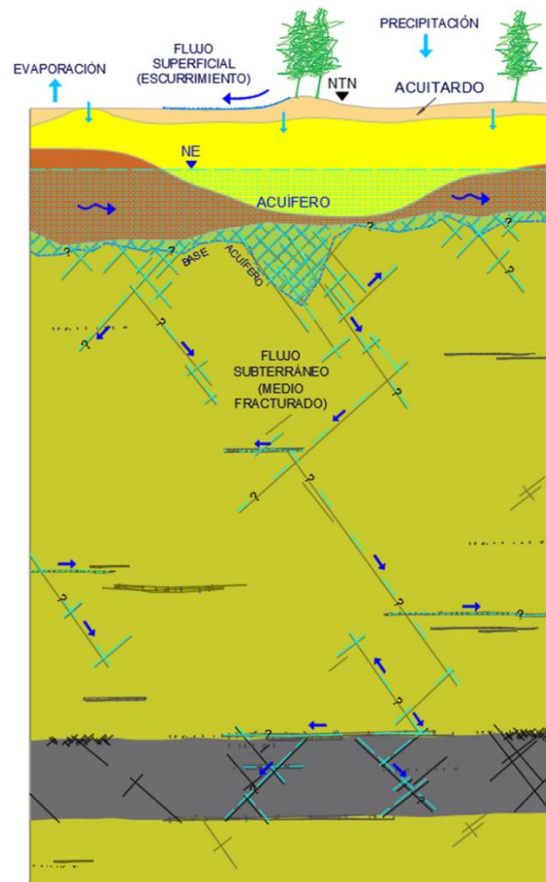


Figura 6 Esquema representativo del funcionamiento hidrogeológico en el sitio de estudio.

4.3.2 Acuífero Pasta de Conchos

El acuífero Mina Pasta de Conchos se clasifica como tipo libre (sedimentario de origen detrítico, alojado en Materiales aluviales, en la Fm Sabinas constituida por un conglomerado con diferentes grados de consolidación y en la zona alterada y de contacto con la Fm Olmos, esta última conformada por lutitas y areniscas.

La extensión del acuífero se definió con base en el área donde se desarrollará la construcción de las obras subterráneas objeto del presente estudio y su entorno; por lo que éste se encuentra acotado por las fronteras hidráulicas que son: El Coyote en la

parte norte y el Sabinas al sur. De oeste a este, se extiende desde el predio de “Varios propietarios” hasta el del Sr. Raúl Wong, respectivamente, cubriendo una superficie aproximada de 15,4 Km².

Con la información generada mediante el monitoreo piezométrico en las obras hidráulicas (pozos y norias) identificadas y localizadas con el censo de pozos y el estudio topográfico, se determinó la profundidad del nivel del agua subterránea. De forma general (zona que abarca el acuífero) la profundidad promedio del nivel estático (NE) fue de 9,51 m y específicamente en el área de estudio de 10,25 m (monitoreo mayo 2021). En las zonas próximas a los ríos, la profundidad disminuye acorde al relieve topográfico.

La dirección preferencial del flujo subterráneo fue al sureste; sin embargo, registra componentes de acuerdo a las zonas de descarga, producto de la extracción (bombeo de agua para uso agrícola, ganadero y en menor proporción uso doméstico). El gradiente hidráulico (i) fue de 0,0016.

Se considera que la base del acuífero no es uniforme, ya que se rige por las condiciones de alteración y grado de fracturamiento de la roca en la Fm Olmos; por lo que el límite es la zona donde la roca es más densa (buena calidad) con permeabilidad más baja a nula (valores que clasifican a la roca o medio geológico como impermeable), registrándose variaciones en su espesor (en el sitio del Barreno PC-13 resultó de 4.90 m y de 32.50 m en la zona del PC-20).

En la parte inferior del acuífero, el agua satura la zona alterada de la roca, y en el caso de existir fracturas y fallas no selladas, ésta penetrará hasta donde la permeabilidad del medio disminuya y sea nula; es en estas zonas donde los materiales tienden, gradualmente, a tener un comportamiento hidráulico característico de un acuitardo y finalmente como un acuicludo.

En la Tabla No. 1 se indican los valores de la base del acuífero en la zona de lumbreras.

Prof. NE (m)			Base Acuífero (m)	Espesor acuífero (m)		Unidades Hidrogeológicas donde se aloja el acuífero	Permeabilidad	
							Calificación “K”	Rango “K” (m/d)
Tiro Vertical 1	Monitoreo junio 2021	10,90	14,00	Monitoreo junio 2021	3,10	RSP Rocas semipermeables	Poco a algo permeable K = Baja	0,2260 a 7.13X10 ⁻³
	Min.	10,50		Max.	3,50			
	Max.	11,00		Min.	3,00			
Tiro Vertical 2	Monitoreo junio 2021	10,30	12,50	Monitoreo junio 2021	2,20			

	Min.	10,00		Max.	2,50			
	Max.	10,50		Min.	2,00			

4.4 Caracterización Geofísica

4.4.1 Modelo Geofísico

Para definir el modelo, se interpretaron las unidades geofísicas a partir de las imágenes sísmicas y geoelectricas, considerando la distribución de los valores de velocidad (V_p y V_s), resistividad eléctrica (ρ), así como los reflectores dominantes del subsuelo. A continuación, se describen las unidades referidas:

U1: Corresponde a la capa superficial del terreno, conserva valores de velocidad de onda compresional (V_p) en el rango de 0,4 a 0,8 km/s, mientras que los valores de velocidad de onda de corte (V_s) oscilan entre 0,15 a 0,25 km/s, así mismo sus valores de resistividad se encuentran en el intervalo de 10 a 15 $\Omega \cdot m$. El espesor interpretado varía entre 0,5 a 5 metros. Esta unidad se correlaciona con aluvión (Qal) y suelo residual (Qsr).

U2: La unidad U2 se dividió en tres subunidades: U2a, U2b y U2c.

U2a: Subyace a la U1, esta subunidad presenta valores de velocidad V_p que varían de 0,8 a 1,4 km/s, en tanto que los valores de velocidad de V_s oscilan entre 0,25 a 0,45 km/s, de igual manera los valores de resistividad oscilan entre 28 a 63 $\Omega \cdot m$. Esta subunidad tiene un espesor que fluctúa de 3,0 a 10,5 metros. Se asocia a un conglomerado alterado y posiblemente con cierto grado de saturación (Tpl-Cgo).

U2b: Subyace a la U1 y está en contacto lateral a la U2a. Sus valores de V_p se encuentran en el rango de 1,4 a 1,6 km/s, mientras que los valores de V_s oscilan entre 0,40 a 0,45 km/s, asimismo los valores de resistividad varían de 60 a 200 $\Omega \cdot m$. El espesor determinado se encuentra de 5,0 a 9,0 metros. Esta subunidad se asocia a materiales sin consolidar de tipo boleos, gravas y arenas.

U2c: Subyace a U2a y U2b, presenta valores de V_p que varían entre 1,4 a 2,0 km/s, de igual forma los valores de V_s se encuentran en el intervalo de 0,45 a 0,65 km/s, y su resistividad varía entre 5,0 a 32,0 $\Omega \cdot m$. Su espesor se ubica en el rango de 7,0 a 11,0 metros. Está subunidad se asocia a una arenisca alterada y posiblemente saturada (Ksm-Ar).

La unidad U3 se dividió en dos subunidades U3a y U3b.

U3a: Subyace a U2c, conserva valores de V_p entre 2,0 a 2,8 km/s; en tanto que sus valores de V_s se encuentran en el rango de 0,65 a 0,90 km/s, los valores de resistividad oscilan de 10,0 a 13,0 $\Omega \cdot m$. El espesor interpretado varía de 5,0 a 9,0 metros. Esta unidad se relaciona con Lutita-Limolita-Arenisca alterada y/o fracturada probablemente saturada.

U3b: Subyace a U3a, los valores de V_p se encuentran en el rango de 2,8 a 3,6 km/s; en tanto que los valores de velocidad de V_s varían de 0,9 a 1,0 km/s; de igual forma, los valores de resistividad se ubican de 29,0 a 127,0 $\Omega \cdot m$. Esta unidad se correlaciona con lutita carbonosa-limolita.

U3c: Subyace a U3a, los valores de V_p se encuentran en el rango de 3,4 a 3,8 km/s; en tanto que los valores de velocidad de V_s varían de 1,0 a 1,5 km/s; de igual forma, los valores de resistividad se ubican de 127,0 a 287,0 $\Omega \cdot m$. Esta unidad se correlaciona con lutita-limolita.

U4: Subyace a la U3, presenta una alternancia de valores de V_p que oscilan entre 2,8 a 4,0 y de 4,0 a 2,8 km/s; en el caso de los valores de V_s y resistividad no fue posible

determinarlos dado el alcance de la exploración. El espesor estimado para esta unidad es de 65,0 metros. Esta unidad se correlaciona con la intercalación de arenisca-lutita (Ksc Ar). En la Tabla 1 se presenta un resumen con los parámetros geofísicos de las unidades descritas anteriormente.

UNIDAD GEOFÍSICA	VELOCIDAD DE ONDA P (km/s)	VELOCIDAD DE ONDA S (km/s)	RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (Ohm*m)	ESPESOR (m)	PROBABLE CORRELACIÓN LITOLÓGICA	
U1	0.4 - 0.8	0.15 - 0.25	10.0 - 15.0	0.5 - 5.0	Material asociado a Aluvión y suelo residual (Qal y Qsr)	
U2	U2a	0.8 - 1.4	0.25 - 0.45	28.0 - 63.0	3.0 - 10.5	Material relacionado con conglomerado alterado y posiblemente con cierto grado de saturación (Tpl-Cgo).
	U2b	1.4 - 1.6	0.40 - 0.45	60.0 - 200.0	5.0 - 9.2	Material sin consolidar asociado a bolcos, gravas y arenas
	U2c	1.4 - 2.0	0.45 - 0.65	5.0 - 32.0	7.0 - 11.0	Roca se asocia a una arenisca alterada y posiblemente saturada (Ksm-Ar).
U3	U3a	2.0 - 2.8	0.65 - 0.90	10.0 - 13.0	5.0 - 9.0	se relaciona con Lutita-Limolita-Arenisca alterada y/o fracturada probablemente saturada.
	U3b	2.8 - 3.6	0.90 - 1.50	29.0 - 127.0	4.5 - 30.0	Esta unidad se correlaciona con lutita carbonosa-limolita.
	U3c	3.4 - 3.8	1.00 - 1.50	127.0 - 287.0	12.0 - 38.0	Esta unidad se correlaciona con lutita-limolita.
U4	2.8 - 4.0	-----	-----	Ind.	Esta unidad se correlaciona con la intercalación de arenisca-lutita (Ksc Ar).	

Tabla 1. Tabla de interpretación geofísica

4.4.2 Análisis e interpretación secciones

Los resultados interpretados a partir de los modelos geofísicos indican en general un medio pseudoestratificado integrado por cuatro unidades subhorizontales (U1; U2; U3 y U4), cuyos contactos son continuos y semiparalelos, es decir, los espesores de las unidades se mantienen relativamente constantes. Asimismo, se identificaron cuerpos anómalos A1 y A2 los cuales podrían relacionarse a oquedades o excavaciones antiguas, así como, a la presencia de zonas con material saturado y/o fracturado, respectivamente; también se reconocieron discontinuidades relacionadas con estructuras geológicas como fallas, diques o cambios litológicos.

Con base en lo anterior se identificaron las anomalías más importantes que podrían representar riesgo para la infraestructura de rescate:

- 1.- Estructuras geológicas en las elevaciones en el rango de 300 a 370 metros y entre los cadenamientos 0+100; 0+150 y 0+480
- 2.- Anomalías A1 entre las elevaciones de 245 a 300 metros próximos a los cadenamientos 0+530; 0+550 al 0+600; 0+770; 0+890 y 1+080
- 3.- Anomalías A2, en el intervalo de elevaciones de 250 a 330 metros entre los cadenamientos 0+370; 0+380 y 0+640

Finalmente, la interpretación descrita debe tomarse en cuenta para fines de diseño y construcción de la infraestructura de rescate, sin embargo, en el caso de requerir mayor

detalle, es recomendable realizar exploración directa principalmente en los sitios donde se identificaron las anomalías aquí referidas.

4.5 Marco Sismotectónico en torno al sitio de estudio

Desde el punto de vista sismotectónico regional, la mayor parte de la República Mexicana se encuentra en la placa tectónica de Norteamérica, con excepción de la península de Baja California que deriva de acuerdo al movimiento de la placa del Pacífico. En este sentido, el sitio del proyecto se encuentra en la porción noreste de México, la cual, se considera sísmicamente estable debido a su baja tasa de ocurrencia de sismicidad y que en general es de magnitudes menores a 4,8 (Zúñiga et al, 2017).

De manera específica, el sitio de estudio se encuentra en la provincia geológica de la Cuenca de Sabinas (CS), cuya formación se encuentra ligada al proceso de apertura del Golfo de México y de mega-suturas originadas durante el Paleozoico, dicha cuenca se caracteriza por presentar una geometría semi-circular, donde se han desarrollado principalmente anticlinales angostos con grandes valles sinclinales (Bally y Snelson, 1980; García-Molina, 1994).

Destacan tres grandes lineamientos tectónicos con rumbos similares WNW-ESE, uno corresponde a la Falla La Babia (Charleston, 1981), la cual limita en el norte a la Cuenca de Sabinas con otra provincia geológica, el Bloque Burro – Peyotes; otro lineamiento atañe a la Falla San Marcos también conocida como Lineamiento Sierra Mojada-China (Padilla y Sánchez, 1986, en Chávez-Cabello, 2005), la cual se ubica al sur, y delimita al Bloque de Coahuila con la CS; y el tercer lineamiento concierne a la Megacizalla Mojave-Sonora (Charleston, 1981) el cual constituye el límite sur del Bloque de Coahuila con la Transversal de la Cuenca de Parras, mientras que la CS, está delimitada al este por el Arco de Tamaulipas.

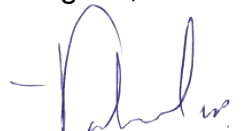
4.5.1 Sismicidad en torno al sitio de estudio

Respecto a la sismicidad de importancia para el proyecto, esta ha sido escasa con magnitudes $M < 5$ y profundidades < 15 km, es decir, su foco se encuentra dentro de la corteza terrestre, con base en los catálogos de sismicidad del Departamento de Sismotectónica y Exploración Geofísica (DSYEG), del Servicio Sismológico Nacional (SSN), así como de artículos científicos, se obtuvieron los parámetros de localización de los eventos sísmicos de mayor relevancia.

En torno al sitio del proyecto se aprecia la ocurrencia de escasa sismicidad la cual se caracteriza por ser de magnitudes inferiores a 4,1. Así mismo, se identificó la existencia de temblores de magnitudes mayores a 5,3, mismos que se describen a continuación:

Sismo de Bavispe, Sonora de 1887; Magnitud 7.4: Ocurrió el 3 de mayo de 1887, su epicentro fue ubicado en las montañas de Teras, cerca del pueblo de Bavispe, Sonora. La magnitud del evento se consignó en 7,4 (Natali y Sbar, 1982) y es considerado como el temblor intraplaca cortical (16 km a profundidad) más grande que se haya registrado en Norteamérica. La distancia epicentral al sitio de estudio es de 822 km.

Sismo de Parral, Chihuahua de 1928; Magnitud 6.5: Tuvo lugar el 1 de noviembre de 1928 cerca del pueblo de Parral, Chihuahua, con una magnitud de 6,5 (Doser y Rodríguez, 1993). Este sismo ocurrió a una distancia de 447 km del proyecto.



Sismo de Valentine, Texas de 1931; Magnitud 6.4: se suscitó el 16 de agosto de 1931, próximo al pueblo de Valentine, Texas con una magnitud de 6,4 (Doser, 1987). La distancia epicentral respecto al sitio de interés es de 404 km.

Sismo de Alpine, Texas de 1995; Magnitud 5.7: Ocurrió el 14 de abril de 1995, se generó cerca del límite de la cuenca del oeste de Texas y el levantamiento del cinturón Marathon. Este temblor tuvo lugar a 324 km del sitio de la mina Pasta de Conchos.

Sismo de Vallecito, Chihuahua de 2013; Magnitud 5.4: este evento tuvo lugar el 21 de septiembre de 2013 a 54 km al suroeste de la Cd. de Delicias, en el estado de Chihuahua con magnitud 5,4. La distancia epicentral al proyecto es de 436 km.

4.5.2 Modelos de valores de aceleración contra profundidad

Para la determinación de los modelos del valor de la aceleración respecto a la profundidad (MAP's), se tomó como base el marco sismotectónico y la sismicidad histórica en torno al proyecto para, de esta manera, identificar las fuentes sísmicas de mayor importancia para el sitio de estudio, así como los parámetros que definieron las curvas de recurrencia útiles en el modelo de sismicidad Gutenberg-Richter Truncado, de acuerdo al enfoque probabilista del Peligro Sísmico, el cual permitió realizar el cálculo del Espectro de Peligro Uniforme (EPU) para un periodo de retorno de 2475 años que corresponde al 2% de probabilidad de excedencia en un periodo de exposición de 50 años, así mismo, se hizo uso del EPU obtenido mediante el programa de cómputo PRODISIS, el cual fue escalado por un factor de 1,5, de acuerdo con el Manual de Diseño por Sismo en su versión 2015 de la CFE.

Posteriormente, se obtuvieron acelerogramas sintéticos equivalentes a una función objetivo (EPU's antes mencionados) con la finalidad de cuantificar el efecto de amplificación local debido a las condiciones geológicas en el sitio de estudio mediante la propagación unidimensional (1D) de dichos acelerogramas, a través de la estructura de velocidades del subsuelo conformada por 13 modelos de velocidad de onda de corte (V_s) respecto a la profundidad, la cual fue determinada en el Informe Geofísico realizado por el Departamento de Sismotectónica y Exploración Geofísica. Esta propagación permitió obtener los valores de aceleración versus profundidad relacionados a los EPU's correspondientes a un periodo de retorno de 2475 años y del PRODISIS para estructuras del Grupo A.

La distribución de los MAP's fue respecto a la infraestructura proyectada en el predio de la mina Pasta de Conchos, es decir, donde se tiene proyectada la construcción de una rampa de acceso, cuya ubicación de los modelos es coincidente con los puntos donde se hizo la adquisición de datos mediante la técnica de Dispersión de Ondas Superficiales Multicanal (DOS), de esta manera, los MAP-1 a MAP-10, se localizaron sobre la proyección de la rampa de acceso denominada Opción 4, mientras que los puntos 11, 12 y 13, encontraron al oriente de la rampa denominada Opción 3.

De los resultados obtenidos se observa que los valores de aceleración disminuyen conforme aumenta la profundidad; de esta manera, fue posible diferenciar tres rangos de profundidad, en donde se distinguieron cambios en los valores de aceleración, estos rangos son:

De 0 a 10 metros: En este rango de profundidad, los valores de aceleración presentan sus máximos valores, los cuales se encuentran en el rango que va de 0,06 (g) a 0,15 (g), lo cual está relacionado a un alto contraste de impedancias entre los materiales presentes.

De 10 a 30 metros: En este intervalo de profundidad, los valores de aceleración comienzan a presentar un ligero decremento conforme la profundidad aumenta, dichos valores oscilan de los 0,038 (g) a 0,091 (g).

De 30 a 130 metros: Este es el intervalo de profundidad más amplio y en el cual los valores de aceleración no presentan una variación significativa entre ellos, relacionado con las propiedades geomecánicas de los materiales, su rango de valores de aceleración va de 0,04 (g) a 0,057 (g).

4.6 Caracterización geotécnica.

A partir de la información proporcionada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), a través del Servicio Geológico Mexicano (SGM), se proyectó y ejecutó un programa de exploración complementario y multidisciplinario con el objeto de contar con la integración de un modelo geotécnico e identificar los riesgos geotécnicos asociados al proyecto de rescate de Pasta de Conchos, así como para el diseño geotécnico de las geometrías de excavación, tratamientos, secuencias y consideraciones particulares en los procesos de excavación.

De forma gradual se incorporó la información topográfica, geológica, geofísica, hidrológica y geotécnica concluyendo en los modelos geotécnicos particulares de cada uno de los tiros. Del análisis e integración de la información se definieron seis unidades geotécnicas asociadas a la estructura litológica, variado de mayor a menor resistencia de areniscas a lutitas y carbón, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Unidades Geotécnicas, Mina Pasta de Conchos

Periodo	Unidad Geológica	Unidad Geotécnica
Fm Escondida	Suelos y Depósitos de Talud (Qsr)	UG-1
Fm Olmos	Carbón (C)	UG-2
	Lutita Carbonosa (LuC - C)	UG-3
	Lutita (Lu)	
	Lutita - Limolita (Lu - Lm)	
	Limolita - Lutita (Lm - Lu)	UG-4
	Lutita – Arenisca (Lu – Ar)	
	Limolita – Arenisca (Lm – Ar)	UG-5
	Arenisca – Lutita (Ar – Lu)	
Arenisca – Limolita (Ar – Lm)		
Fm Olmos y San Miguel	Arenisca (Ar)	UG-6

4.6.1 Propiedades de la roca intacta

Se realizaron muestreos y ensayos de laboratorio para propiedades índice y mecánicas de la roca intacta, Los resultados que se presentan corresponden a los obtenidos en la presente campaña de estudio en el proyecto de Mina Pasta de Conchos.

Tabla00. Intervalo de confianza del 90% del peso volumétrico ambiente de la roca intacta.

Litología	γ_{amb} , kN/m ³						γ_{amb} (media)	n (valores)
	10.00	13.00	16.00	19.00	22.00	25.00		
Carbón (UG-2)	12.16	●				18.21	13.50	14.00
Lutita Alterada (UG-3a)					22.80	●		24.80
Lutita - Limolita (UG-3)					21.70	●		24.90
Lutita, Limolita - Arenisca (UG-4)					24.03	●		25.11
Arenisca - Lutita, Limolita (UG-5)					24.41	●		25.30
Arenisca (UG-6a)					23.40	●		24.20
Arenisca (UG-6)					24.34	●		25.62

Tabla 01. Intervalo de confianza del 90% de la resistencia a la compresión simple de la roca intacta.

Litología	RCS (MPa)					RCS (frecuente)	n (valores)	
	0	50	100	150	200			250
Carbón (UG-2)	5	■				16	10	8
Lutita Carbonosa (UG-3)	13	■				38	31	13
Limolita (UG-3)	9	■				52	32	18
Lutita - Arenisca (UG-4)	17	■				67	48	19
Limolita - Arenisca (UG-4)	24	■				65	46	18
Arenisca - Lutita (UG-5)		60	■			120	80	21
Arenisca - Limolita (UG-5)		70	■		100	82	8	
Arenisca (UG-6)		75	■			154	110	33

4.6.2 Propiedades de la masa rocosa

A partir de la información de laboratorio, la caracterización geomecánica de barrenos y afloramientos en taludes de tajos o excavaciones superficiales, y su posición espacial, asociado a los grados de alteración o sanidad, se obtuvieron las propiedades mecánicas del macizo rocoso, las cuales se muestran como resumen en la Tabla 1.

Tabla 03. Propiedades mecánicas de las unidades geotécnicas.

Propiedad		UG-2 (Carbón)	UG-3a (Lutita Alterada)	UG-3 (Lutita, Limolita)	UG-4 (Lutita, Limolita - Arenisca)	UG-5 (Arenisca – Lutita, Limolita)	UG-6a (Arenisca Alterada)	UG-6 (Arenisca)
<i>Propiedades Mecánicas</i>								
Resistencia a la compresión simple, RCS (MPa)	f	8.0	20.0	33.0	46.0	78.0	45.0	120.0
	Rango	3 – 13	7 – 36	10 – 56	19 - 65	60 - 100	16 - 67	75 - 185
Resistencia a la tensión, Rt (MPa)	m	1.3	1.9	2.0	4.7	5.3	5.0	12.5
	Rango	0.10 - 2.90	0.8 - 4.1	0.3 - 4.2	2.1 - 8.4	2.1 - 9.3	2.0 - 7.0	7.5 - 18.9
Módulo de deformabilidad de Roca Intacta (MPa)	m	N.D	N.D	6442	12464	21428	N.D	24606
	Rango	N.D	N.D	3328 - 8880	5308 - 36772	7580 - 67893	N.D	15473 - 47170
Constante mi (Hoek- Brown, 2002)	f	4.0	5.0	8.5	11.0	13.5	8.0	16.0
	Rango	3 – 5	3.5 – 8	5.5 – 11	7 - 14	9.5 - 17	6 - 10	12 - 20
Relación de Poisson	f	0.39	0.35	0.34	0.33	0.30	0.34	0.28
Módulo de deformabilidad Gato Goodman (MPa)	m	N.D	N.D	2032	4915	7993	N.D	8709

4.6.3 Descripción de discontinuidades

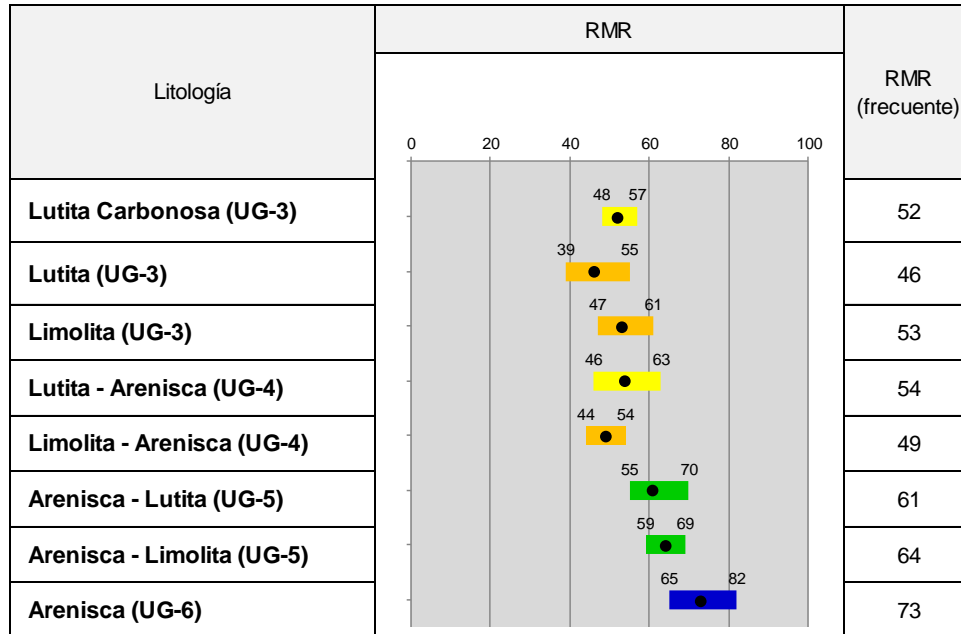
Se realizaron levantamientos de las características de las discontinuidades presentes en los barrenos y en afloramientos disponibles en tajos mineros, obteniendo su caracterización para el análisis y diseño de las excavaciones, cuyos detalles se indican en el anexo geotécnico.

4.6.4 Clasificación geotécnica de los materiales

La clasificación geomecánica, se definió mediante la metodología RMR (Rock Mass Rating) y GSI (Geological Strength Index), para este análisis se tomaron en cuenta los valores de la resistencia a la compresión simple de la roca intacta, porcentaje de RQD, grado de meteorización de la roca y características de los sistemas de discontinuidad del macizo rocoso, (separación, continuidad, abertura, rugosidad, relleno y alteración), dicha información, se recabo a partir de los levantamientos de barrenos y afloramientos de roca, así como de los resultados de laboratorio obtenidos durante ensayos de la roca intacta y ensayos de gato Goodman ejecutados en campo; así mismo, se tomó en cuenta la condición heterogénea y la estratificación del macizo rocoso.

En la Tabla 05 se indica el valor frecuente y los rangos de los valores de RMR.

Tabla 05. Valor frecuente y rangos de valores de RMR



En el estudio geotécnico correspondiente se incluyen los resultados de los estudios y en el Anexo 2 de dicho estudio se muestra el resumen de las propiedades geotécnicas asociadas a estas unidades.

5 ALCANCE

5.1 General

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) proporciona, como parte del pliego de requisitos, los planos y las especificaciones técnicas (civiles, mecánicas y eléctricas), con la ingeniería necesaria del proyecto, que establecen las características, valores y criterios de diseño generales que deberán emplearse para el diseño, fabricación, suministro, construcción, montaje, pruebas y puesta en servicio de las lumbreras y demás equipos y sistemas del proyecto.

El Contratista será responsable de desarrollar parte de la ingeniería de detalle de algunas de las componentes del proyecto. Por lo anterior se establece que parte de los trabajos se realizarán a precios unitarios con base en la ingeniería proporcionada por la CFE y otra parte se realizará a precio alzado, con base en la ingeniería de detalle que realice el Contratista. La CFE se reserva el derecho de revisar la ingeniería desarrollada por el Contratista y rechazarla en caso de no cumplir con todos los aspectos técnicos establecidos en las especificaciones mencionadas; mientras que, para los aspectos económicos y de otra índole, prevalecerá lo indicado en los documentos y especificaciones contenidas en el pliego de requisitos.

Si durante los trabajos del contrato se presentan situaciones no previstas que requieran el desarrollo de ingeniería adicional de detalle, la CFE acordará con el Contratista, en un lapso de 3 días después de ocurrido el evento, el tiempo de ejecución de los trabajos incluyendo

la ingeniería de detalle. Si el Contratista no cumple con las fechas acordadas, la CFE no reconocerá ningún costo ni tiempo adicional.

La CFE entregará al Contratista la “ingeniería realizada por la CFE” la cual se presenta en las columnas segunda y tercera denominadas “Básica” y “Detalle” respectivamente del siguiente cuadro, a partir de la cual es obligación del Contratista desarrollar la Ingeniería que se establece en la cuarta columna denominada “Ingeniería a desarrollar por la Contratista”, en el entendido que la CFE podrá modificar la ingeniería durante la construcción en función de las condiciones encontradas en el sitio, considerando que por este motivo la Comisión no reconocerá modificaciones al Programa de Ejecución.

Frente	Ingeniería realizada por la Comisión		Ingeniería a desarrollar por el Contratista
	Básica	Detalle	
Lumbrera de Acceso y ventilación			
Losa de Cimentación (Brocal)		Se cuenta con arreglo geométrico y estructural	El Contratista deberá revisar y/o complementar la ingeniería de detalle de acuerdo con el equipamiento electromecánico.
Lumbrera-Tratamientos de la roca		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio Geológico, Geofísico y Geotécnico. • Se cuenta con arreglo geométrico, geotécnico y estructural. 	Las especificaciones de los tratamientos serán proporcionados por la Comisión al Concursante para la elaboración de su oferta. La Comisión podrá modificar los tratamientos durante la construcción en función de las condiciones encontradas en el sitio.
Grúa puente	Se cuenta con arreglo conceptual		Considerando el arreglo geométrico proporcionado por la Comisión, el Contratista realizará la ingeniería de detalle.
Elevador	Se cuenta con esquema conceptual		Considerando el arreglo geométrico proporcionado por la Comisión, el Contratista realizará la ingeniería de detalle.
Galería de ventilación	Se cuenta con el arreglo conceptual		La Comisión proporcionará al Concursante a nivel de información general los planos con los arreglos geométricos. El Contratista deberá realizar la


			ingeniería de detalle de acuerdo con el equipamiento electromecánico.
Plancha de lumbrera		Se cuenta con arreglo geométrica y estructural	El Contratista deberá revisar y complementar la ingeniería de detalle de acuerdo con el equipamiento electromecánico.
Caminos de acceso	Se cuenta con arreglo conceptual		La Comisión proporcionará al Concursante a nivel de información general, los planos con el arreglo geométrico. El Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle.
Sistema de alimentación eléctrica	Se cuenta con arreglo conceptual		La Comisión proporcionará al Concursante a nivel de información general, los planos con el arreglo geométrico. El Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle.

Si el Contratista considera que la “Ingeniería realizada por la Comisión” es insuficiente o de alguna manera no cubre las necesidades para que el Contratista desarrolle la “Ingeniería a desarrollar por el Contratista”, puede desarrollar si lo considera conveniente, por su cuenta y riesgo dentro de la parte a Precio Alzado, los trabajos de ingeniería de campo y gabinete complementarios, que a su juicio sean necesarios para llevar a cabo la “Ingeniería a desarrollar por el Contratista”, en la inteligencia de que si el contratista decide llevar a cabo dichos trabajos complementarios ello no implica ninguna modificación ni en el plazo de ejecución ni en el Precio del Contrato.

En caso de que por procedimiento constructivo el Contratista requiera: modificaciones a la ingeniería de detalle (revisiones de la misma ante casos de carga especiales o diseño y construcción de obras civiles adicionales complementarias); la ingeniería de detalle en dichos casos, así como la seguridad y funcionalidad de las obras serán responsabilidad exclusiva del Contratista. La CFE se reserva el derecho de revisar la ingeniería desarrollada o modificada por el Contratista para aceptarla o rechazarla en caso de no convenir a los intereses de la CFE, o no cumplir con todos los aspectos técnicos establecidos en las especificaciones mencionadas, el o las revisiones en estos casos particulares no implicarán costos adicionales a la CFE.

5.1.1 Aspectos técnicos relevantes por considerar por los Concursantes

La Propuesta debe cumplir en todos sus aspectos con lo indicado en las Especificaciones Técnicas (civiles, eléctricas, mecánicas, calidad, seguridad física, ambientales, etc.); así como cumplir también con lo establecido en las especificaciones técnicas de los equipos y sistemas electromecánicos.



El Concursante garantizará los valores y datos técnicos de cada uno de los equipos y sistemas suministrados de acuerdo con lo establecido en cada una de las especificaciones técnicas. Además, se establece que el Concursante deberá garantizar, mediante la presentación de una carta compromiso, por un período mínimo de 2 años, la existencia de cualquiera de las refacciones requeridas para cada equipo o sistema suministrado.

El Concursante debe considerar en el alcance de su propuesta técnica y económica, la ejecución de la ingeniería de detalle solicitada en el presente documento, así como todos los trabajos y pagos adicionales que se requieran para la realización del Proyecto, incluyendo: regalías a los propietarios de los bancos de materiales, costo de suministro de electricidad y agua, costo de los derechos de paso, costos asociados a la construcción, habilitación y mantenimiento de todos los caminos provisionales que se requieran durante la construcción, asimismo, aquellos trabajos y suministros que como resultado de las características y dimensiones de las obras por ejecutar y equipos a suministrar, requieran modificaciones u obras adicionales a las que existen actualmente en el sitio del Proyecto.

El Contratista debe tomar en cuenta que el detalle técnico de cada obra o estructura, debe ser el resultado del cumplimiento de todos los requisitos especificados.

El Contratista será responsable de llevar a cabo el levantamiento topográfico de detalle de todas las áreas en las que se realizarán trabajos, información que deberá entregar a la CFE en un plazo no mayor a 15 días después de la fecha de inicio de los trabajos y actualizaciones cada 15 días de acuerdo como avance la obra.

La CFE no permitirá modificaciones ni desviaciones a la ingeniería básica y de detalle que pongan en riesgo la seguridad de las estructuras, fundamentalmente las que afecten la seguridad de las obras de rescate en la mina.

Para las lumbreras de acceso y ventilación, no se aceptarán modificaciones a la profundidad ni dimensión transversal de proyecto indicada en los planos. Para los anillos metálicos que se colocarán a lo largo de la lumbrera, la CFE consideró para su diseño las cargas de un posible equipamiento, el cual puede diferir del propuesto por el Contratista en su Ingeniería de Detalle, por lo tanto, el Contratista debe revisar los anillos con los valores finales obtenidos de la ingeniería de detalle del equipo.

Para la obra electromecánica (grúa puente, galería para el sistema de ventilación, elevador, sistemas de alimentación eléctrica en media y baja tensión), se proporciona la ingeniería básica para que los Concursantes coticen; sin embargo, de acuerdo a sus equipos y experiencia, el Contratista deberá desarrollar toda la ingeniería de detalle necesaria. La ingeniería de detalle será responsabilidad del Contratista, por ser esta dependiente del equipamiento electromecánico, así como mecanismos de acceso de personal durante construcción y rezagado producto de excavación, que serán diseñados y proporcionados por el Contratista en su oferta. Será responsabilidad del Contratista proporcionar a la CFE los valores de cargas eléctricas definitivas que se obtengan de dicha ingeniería, así como los arreglos e información de interfase necesaria para la adecuación de la ingeniería de detalle civil.

El Contratista deberá contemplar que el producto de la excavación de las lumbreras; podrá colocarse en la zona destinada para escombrera, que se localiza en un radio menor a 2 km de distancia, por lo cual deberá programarse la excavación de las lumbreras de manera simultánea. La CFE, con base en los resultados de las excavaciones, podrá proponer modificaciones a los tratamientos y al desplante del brocal (losa), cuidando en todo momento que se garantice la estabilidad y seguridad de sus estructuras y respetando los parámetros de funcionalidad especificados.

El Contratista con base en estudios hidráulicos y geológicos particulares del Sitio, podrá proponer modificaciones a la losa de concreto y brocal siempre y cuando se garantice en todo momento la estabilidad y seguridad de sus estructuras y respetando los parámetros de funcionalidad geotécnica y estructural especificados.

El Contratista deberá realizar el diseño de mezclas para concreto convencional y lanzado, así como las pruebas necesarias para garantizar que los parámetros de diseño de las mezclas cumplan con lo especificado por la CFE en las especificaciones de construcción.

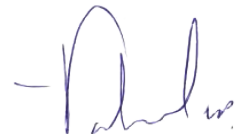
Las vialidades provisionales de construcción de las obras, deben ser propuestas por el Contratista de acuerdo con su experiencia y procedimiento constructivo, respetando la ingeniería conceptual establecida en los planos de las vialidades de acceso (ejes, perfiles y secciones), en caso de que el procedimiento constructivo implique modificaciones a las vialidades de acceso. Las vialidades y otro tipo de obras que proponga el Contratista como parte de su procedimiento constructivo. Estas vialidades y obras provisionales o definitivas que sean propuestas como procedimiento constructivo deberán quedar dentro de la propuesta económica del Contratista, sin que éstas representen ningún costo adicional posterior para la CFE.

Es responsabilidad del Contratista que de acuerdo con el programa de construcción y con su procedimiento constructivo, planear la procura para no se suspender los trabajos por falta de cualquier tipo de personal, material o equipo para la construcción de las lumbreras de acceso y ventilación.

En todas las excavaciones el Contratista deberá considerar, en sus cantidades de obra, la línea de proyecto de acuerdo con lo estipulado en los conceptos correspondientes de los catálogos de concepto de obra, especificaciones técnicas y planos.

Los Concursantes deberán considerar en su proposición que están obligados a:

- Presentar un programa de procura y utilización de maquinaria y equipo de construcción.
- Tener disponible en el Sitio de la maquinaria y equipo de construcción necesaria para la ejecución de la obra previamente al inicio de ésta.
- Previo al inicio de la excavación, disponer en obra del equipo propuesto y los materiales necesarios para realizar los tratamientos a dicha excavación.



5.1.2 Consideraciones Particulares de la parte de Precios Unitarios

Para el desarrollo de los trabajos que por su naturaleza no pueden ser previstos desde la etapa de Concurso y que pudiesen ser necesarios, como es el caso de condiciones geológicas, desprendimientos o derrumbes de paredes, caídos y tratamientos de la roca en las excavaciones, incluyendo sus respectivas obras complementarias; así como concretos adicionales y los volúmenes de material; la CFE elaborará un dictamen que defina el alcance de los trabajos a realizar debido a causas no imputables al Contratista, en la fecha en que dichos trabajos adicionales se requieran y se pagarán con la parte correspondiente a precios unitarios del Contrato.

5.1.2.1 Excavaciones líneas de proyecto y línea de tolerancia

La línea de proyecto (A) es aquella línea de excavación considerada en el diseño que permite cumplir con las secciones de Proyecto, por lo tanto, la línea de excavación no deberá sobresalir de la línea de proyecto. En el caso que así ocurra, el Contratista será responsable del tiempo y costo que esto represente.

En las excavaciones de la lumbrera, la línea de tolerancia (línea B) es la línea teórica que define las áreas con que se estimarán las secciones para fines de pago, tanto de excavación como de los recubrimientos o espesores de concreto. La separación entre las líneas "A" y "B" será de 10 cm, y aplica únicamente para las excavaciones subterráneas del Proyecto..

De acuerdo con la información geológica entregada a los concursantes, a las observaciones en campo, a los estudios que pueda realizar en la etapa de concurso y a la experiencia, el concursante dentro del alcance del precio unitario para la "remoción de caídos", evaluará las afectaciones en tiempo y costo en que pueda incurrir en las zonas afectadas por caídos o derrumbes no imputables al contratista que requieran tratamiento para la estabilización de las estructuras. En consecuencia, los concursantes deberán considerar en su evaluación que un porcentaje de las zonas donde ocurran estos caídos o derrumbes, por causas no imputables al contratista, requieren tratamientos para estabilización de las paredes y que esto pueda afectar los ciclos normales de excavación.

En las excavaciones exteriores la línea de proyecto es la línea única. No se hará ningún reconocimiento por separado por remoción de derrumbes o caídos, independientemente de las causas que los originen.

5.1.2.2 Concretos

a) Estructuras subterráneas

Para los concretos colocados en las lumbreras, los Concursantes evaluarán en el precio unitario del catálogo de actividades, todos los costos en que incurra hasta la línea de tolerancia de excavación definida en la sección 5.1.2.1, la cual está localizada a 10 cm del paramento de la línea de proyecto. La CFE no hará ningún reconocimiento adicional por concretos colocados fuera de la línea de proyecto, excepto que la CFE ordene mediante dictamen técnico, el relleno en concreto de las oquedades causadas por caídos o derrumbes

ocurridos más allá de la línea de tolerancia, no imputables al Contratista; en este caso, el volumen resultante del concreto se pagará con los precios unitarios “relleno de caídos”.

b) Concretos en excavaciones exteriores

La CFE no hará ningún reconocimiento adicional por concretos colocados fuera de la línea de proyecto, excepto que la CFE ordene mediante dictamen técnico el relleno de concreto de las oquedades causadas por caídos o derrumbes ocurridos más allá de la línea de proyecto y aquellos requeridos para la estabilización de taludes, no imputables al Contratista, en este caso el volumen resultante del concreto se pagará con los precios unitarios “relleno de caídos” o “concreto para estabilización de taludes”.

5.1.2.3 Soporte, tratamiento, perforaciones para inyección y drenajes

Los tratamientos necesarios para garantizar la estabilidad de las estructuras a cielo abierto y subterráneas consisten en: colocación de anclas, aplicación de concreto lanzado, geotextil, geomembrana, colocación de malla electrosoldada y drenajes, anillos metálicos y enfilajes, serán evaluados a precio unitario.

La Comisión no reconocerá ningún pago del equipo que esté inactivo por motivo de los caídos o derrumbes que existan, considerando eventos que tengan hasta 5 días naturales de duración ni tampoco reconocerá el tiempo que tarden en remover el caído y el tratamiento que se realice.

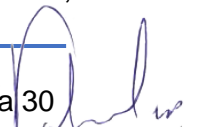
5.1.2.4 Reglas para la Elaboración del Dictamen Técnico

En la Sección 5.1.2 anterior se establece que la CFE elaborará un dictamen técnico por problemas de orden geológico no imputables al Contratista, mediante el cual se definan trabajos a ejecutar debido a causas no imputables al Contratista.

Dada la relevancia e importancia de este “Dictamen Técnico”, a continuación se establecen las condiciones obligatorias para elaborar dicho dictamen, estas condiciones son obligatorias para el Contratista para que la elaboración de este dictamen sea procedente; ya que en caso de ser improcedente, el Contratista debe prever los costos de construcción que tendrá a su cargo, ya que “las sobreexcavaciones que se deriven de inadecuadas técnicas de voladura no serán motivo de reconocimiento de pago”, según se establece en el capítulo “Alcance e integración de precios unitarios”.

Las condiciones para que sea procedente la elaboración del dictamen técnico por problemas de orden geológico por parte de la CFE, mediante el cual se determina la imputabilidad en caso de caídos, fallas y deslizamientos en lumbreras son las siguientes:

En el caso de las excavaciones subterráneas se establece la línea de tolerancia como línea de pago para excavaciones y revestimientos, con esta línea se considera que el Contratista cubre sus fallas normales de procedimiento de excavación, como: alineamiento incorrecto de la perforación de precorte o postcorte, errores de marcación topográfica, daños a la roca por una carga inadecuada de material explosivo, errores de diseño de las voladuras,



desprendimientos de roca normales que no se hayan propiciado por una falta de tratamiento de soporte, o por sismicidad inducida que favorezcan desprendimientos. Con la línea de tolerancia, la CFE cubre el costo en que incurre el Contratista por cualquiera de los errores o fallas mencionadas. Con el pago a línea de tolerancia de concretos y excavaciones la CFE asume el riesgo geológico que implica la excavación subterránea, bajo condiciones normales de ejecución, entendiéndose con esto que los trabajos se han ejecutado en estricto apego a un procedimiento de excavación presentado por el Contratista y previamente aprobado por la CFE; siendo condición obligada que cada voladura haya sido diseñada por el Contratista y aprobada por escrito previamente a su ejecución por la supervisión de la CFE.

El riesgo geológico que la CFE asume es exclusivamente para eventos de gran magnitud, en caso de caídos, fallas y deslizamientos en las lumbreras, cuando éstos se deben a condiciones geológicas exclusivamente y no a la ejecución de procedimientos inadecuados o incorrectos de parte del Contratista; de tal manera que no se dictaminarán todas las voladuras de avance de excavaciones exteriores o subterráneas, únicamente aplicará la elaboración por parte de la CFE del dictamen técnico por problemas de orden geológico de imputabilidad mencionad, cuando se cumplan las condicionantes indicadas.

Cualquier incumplimiento de los incisos que a continuación se precisan, será motivo para dar como improcedente la elaboración de dicho dictamen, y en este caso, el Contratista asume toda la responsabilidad que se deriva en caso de caídos, fallas y deslizamientos en las lumbreras, siendo responsabilidad del Contratista la sobreexcavación producida, misma que no será motivo de pago, así como los concretos de relleno, inyecciones o tratamientos de estabilización que se requieran como resultado de estas sobreexcavaciones.

La CFE elaborará un dictamen técnico por problemas de orden geológico en caso de caídos, fallas y deslizamientos en las lumbreras, sí y solo sí:

- a) El Contratista cuenta con un procedimiento de excavación subterránea o a cielo abierto previo a la ejecución de la excavación correspondiente, que esté debidamente aprobado por escrito por la CFE.
- b) El Contratista cuenta con el diseño de la voladura correspondiente previo a la ejecución de esta, que esté debidamente aprobada por la CFE y que ésta haya sido debidamente aplicada y verificada por las partes.
- c) Que el Contratista haya ejecutado, previo a la voladura, el precorte o postcorte correspondiente según el caso de que se trate, tratándose de voladuras a cielo abierto o subterráneo respectivamente, en el entendido de que en obras subterráneas también se dan casos de precortes. Dichos precortes o postcortes deben ejecutarse en las líneas de proyecto o línea de tolerancia, cualquier orientación o modificación del alineamiento de las perforaciones, derivadas por errores o por el procedimiento de ejecución del Contratista, es bajo su responsabilidad, por lo que debe asumir los costos de sobreexcavaciones y rellenos de concreto que de esto se derive.

- d) En caso de caídos, fallas y deslizamientos en lumbreras, solamente será procedente la elaboración del dictamen técnico por problemas de orden geológico, cuando la magnitud de este evento sea mayor a un sexto del tamaño de la dimensión menor de la sección en caso de excavaciones subterráneas, o que sea mayor a un sexto de la altura de los cortes en caso de excavaciones de banqueo. La magnitud del evento se medirá normalmente sobre la mayor profundidad del caído, falla o deslizamiento, a partir de la línea de tolerancia para excavaciones subterráneas o a partir de la línea de proyecto para excavaciones a cielo abierto. Para ser más claros en cuánto a esta medición a continuación se citan algunos ejemplos:

Cuando se excava un túnel de 5 metros de sección, un sexto corresponde a $5/6=0,83$ metros.

Cuando se ejecute la excavación de una media de sección de 5 metros de diámetro, un sexto corresponde a $2,5/6=0,42$ metros.

El Contratista debe proponer y aplicar estrictamente la tabla de cargas máximas permisibles por tiempo de retardo en el diseño de voladuras, para evitar daños en la roca adyacente o contigua a las fronteras de las voladuras, de los taludes, caras o cortes definitivos de cada estructura, principalmente en la cercanía de estructuras de concreto, montajes de partes electromecánicas u otras excavaciones en proceso. El Contratista deberá en todo momento aplicar la especificación de excavaciones y tratamientos, así como, la tabla de cargas máximas debe estar previamente autorizada por la CFE para su aplicación.

Es condición obligada que el Contratista dé estricto cumplimiento al diseño y procedimientos de tratamientos de estabilización de la roca durante el proceso de excavaciones, estos tratamientos deben ejecutarse oportunamente según el procedimiento de construcción aprobado, diseño, recomendación o especificación.

5.2 Obras civiles

5.2.1 Plataforma de operación PCT-1

La plataforma de construcción de la lumbrera de acceso y ventilación PCT-1, será una losa de concreto armado, de 18,00 m de ancho por 27,00 metros de largo y 60 cm de espesor, la losa deberá utilizarse como brocal de la lumbrera, plataforma para maniobras y soporte para la grúa puente que se desplazará sobre rieles apoyados sobre la losa. El alcance requerido es la preparación del terreno, el diseño y la construcción de losa acorde a las condiciones y cargas inducidas por los equipos e instalaciones permanentes y los equipos y maniobras de construcción

5.2.2 Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT-1 y PCT-2

Las coordenadas de ubicación y elevaciones de brocal y de la plancha de maniobras de las lumbreras de acceso y ventilación PCT-1 y PCT-2 se indican en la sección 3.2. Las

lumbreras tendrán 8,00 metros de diámetro de excavación, en el fondo contará con un foso para extracción de material, acorde a los planos del proyecto. El alcance requerido incluye el acondicionamiento de la zona, excavación de la lumbrera por medios mecánicos y/o explosivos, tratamientos de soporte y estabilización de las paredes acorde a los planos del proyecto y especificaciones técnicas, así como las instalaciones requeridas de soporte durante la construcción. Como parte de los trabajos se deberá contemplar que el producto de la excavación de las lumbreras; deberá cargarse y acarrear a la zona destinada para escombrera y disponerse para conformar el tiro a una altura que no sobrepasará los 6 m de altura, esta escombrera se localizará en un predio indicado por CFE en un radio menor a 2 km de distancia, por lo cual deberá considerar el acondicionamiento de esta área.

La lumbrera y su plataforma deberá alojar las instalaciones requeridas como son: mampara de ventilación, escalera de emergencia helicoidal, elevador para acceso de personal y grúa pórtico.

5.2.3 Galerías de ventilación

Las galerías de ventilación serán estructuras que conectarán con las lumbreras aproximadamente a 5.75 m por debajo de la elevación del brocal, sus dimensiones mínimas serán de 2,0 m de ancho y 2,50 m de altura, con una longitud de 25,00 m de largo aproximadamente. Dentro del alcance se deberá realizar la ingeniería de detalle de esta galería, en interface con el contratista del paquete 2 (construcción de túneles y galerías), para definir la geometría y dimensiones definitivas de la galería de ventilación.

5.2.4 Tratamiento y disposición de agua

El agua que se extraiga de los procesos de construcción y agua subterránea deberá ser tratada y darle disposición final. El tipo de tratamiento y los límites permisibles de contaminantes serán acorde a la disposición final que defina el Contratista (NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 O NOM-003-ECOL-1997), asimismo en caso de requerirlo deberá hacer las gestiones necesarias con las autoridades competentes, para la realización de la disposición final definida por el Contratista. Los procesos de tratamiento estarán definidos por el Contratista de acuerdo a la ingeniería propuesta, la caracterización fisicoquímica del agua y el uso final de la misma. El Contratista deberá contemplar el almacenaje del agua para los procesos de construcción, operación y mantenimiento de las obras principales y asociadas del proyecto que tienen relación con la Construcción de las Lumbreras. El costo del tratamiento y disposición final del agua deberá estar considerado como parte de sus procesos constructivos por lo cual no se reconocerá ningún pago adicional por esta actividad. El contratista deberá entregar de forma mensual la evidencia documental de los trabajos que demuestren el cumplimiento de la normatividad respecto al tratamiento y disposición del agua, incluyendo la evidencia de los trabajos de campo de muestreo y los resultados de caracterización realizados en laboratorio acreditado para tal fin, lo anterior conforme a la frecuencia de muestreo indicada en la norma aplicable derivada

de la disposición final del agua que elija el contratista, asimismo deberá presentar la evidencia documental de las gestiones necesarias ante la CONAGUA.

5.3 Obras electromecánicas

5.3.1 Sistema de Ventilación

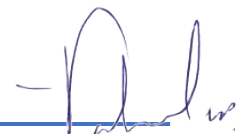
El sistema de ventilación para construcción estará compuesto como mínimo por los ventiladores axiales bidireccionales de operación y auxiliar, que estarán alojados cercanos a los brocales de la lumbrera, los ventiladores estarán conectados a la lumbrera por medio de un ducto de fibra de vidrio y manga flexible con anillos, los ventiladores deberán proporcionar en el frente de excavación un gasto de aire fresco de 15 m³/s como mínimo. Previo al inicio de la construcción el Contratista deberá realizar la ingeniería de su sistema de ventilación de manera tal que se garanticen las condiciones óptimas de ventilación y por tanto garantizar la seguridad en el frente de excavación, acorde a la normatividad vigente y especificaciones de este proyecto. El costo de este sistema de ventilación deberá contemplarse como parte del procedimiento constructivo del Contratista por lo cual no se reconocerá ningún pago adicional por este concepto.

5.3.2 Grúa pórtico para lumbrera de ventilación PCT1 y PCT2

El Contratista deberá instalar dos grúas pórticos, una para cada lumbrera, cada grúa tendrá una capacidad de izaje de 20 toneladas en su gancho principal y tendrá un gancho secundario con capacidad de 10 toneladas, el claro a centro de rieles será de 12,0 m y una altura de 10,0 m, la velocidad de izaje estará en el rango de 1,5 a 15 m/minuto, la velocidad de traslación del carro estará en el rango de 2 a 20 m/min y la de traslación del puente será de 3 a 32 m/min, la altura máxima de izaje será de 170,0 m. El alcance del suministro e instalación de la grúa pórtico contempla el diseño de la misma acorde a lo establecido en la especificación técnica correspondiente, la ingeniería de detalle de las estructuras, motores, equipo eléctrico y mecánico necesario para su operación, la ingeniería de detalle, suministro y construcción de la obra civil y electromecánica necesaria para su funcionamiento (losa de cimentación, sistema de rieles, elementos de soporte, instalación eléctrica etc), así como las pruebas y puesta en servicio.

5.3.3 Elevador PCT1 y PCT2

El Contratista debe instalar un elevador para pasajeros con una capacidad de 2 toneladas, el cual debe ser del tipo carrete, con cable tractor y contrapeso accionado con motor de corriente alterna, el cual, a su vez, debe ser accionado por un variador de velocidad. La capacidad, recorrido, coeficiente sísmico, temperatura ambiente, humedad relativa y otros, deben cumplir con los requisitos de la norma NMX-R-037. Adicionalmente como parte de este sistema, se deberá instalar una escalera de emergencia helicoidal a un lado del elevador.



La instalación del elevador y escalera de emergencia debe ser en paralelo con la construcción de las lumbreras PCT1 y PCT2, a la profundidad adecuada para permitir el acceso de trabajadores.

El Contratista deberá entregar la ingeniería de detalle para la instalación del elevador y escalera de emergencia, la cual debe ser verificada y aprobada por la Comisión, previo a la instalación del mismo. El alcance de este sistema incluye la ingeniería, diseño de equipo y sistema, diseño de elementos de fijación, obras civiles, eléctricas y mecánicas para su correcto funcionamiento, así como las pruebas y puesta en servicio.

5.3.4 Sistema de alimentación eléctrica.

El contratista realizará la construcción y puesta en servicio de una línea de distribución en media tensión aérea trifásica, que deriva de una red pública existente con sistema 3F- 3H de CFE Distribución y hasta el último poste en red aérea a pie de utilización en la respectiva subestación del proyecto y los requerimientos propios del contratista para sus instalaciones y procedimientos constructivos, lo anterior en apego a la normatividad aplicable del suministrador.

El suministro, instalación y construcción de la línea eléctrica en media tensión considera: la menor longitud, menor número de estructuras, operación simple y segura, costo mínimo de mantenimiento, valorando los puntos siguientes:

- I. Para salvaguardar la integridad se debe de respetar lo indicado en la normatividad correspondiente.
- II. Considerar la protección al medio ambiente: analizar la trayectoria más conveniente para minimizar el impacto del entorno.
- III. Tramos rectos: minimizar el número de deflexiones de la línea.
- IV. Debe de garantizar el fácil acceso para la construcción, operación y mantenimiento de la línea con la autorización correspondiente de particulares.
- V. Evitar obstáculos: de edificios, árboles, líneas aéreas y subterráneas de comunicación y anuncios, según sea el caso.
- VI. Determinar puntos obligados: para distribuir tramos interpostales, en base a deflexiones y/o desniveles de terreno.
- VII. Prever impactos en los postes: con base a la afluencia vehicular y sus características determinar el trazo y tipo de estructura a utilizar.
- VIII. Considerar la instalación de equipo de protección, conexión y desconexión, para la operación y mantenimiento de las instalaciones.

El contratista deberá realizar los procesos de gestoría, ingeniería (en caso de realizar obras por terceros) y suministro e instalación de todos los materiales requeridos para la construcción de la red aérea de media tensión al sitio de utilización.

Los tramites ante CFE Distribución se realizan en apego a la especificación DCPROTER - Construcción de Obras por Terceros y la especificación DCPROASOL - Atención de Solicitudes de Servicio de Energía Eléctrica, los cuales establecen los procedimientos a seguir para la interconexión al servicio de energía pública.



En este proceso la contratista funge como gestor y realiza la comitiva técnica y documental, para coordinar, tramitar y dar seguimiento a los oficios para cumplir con todos los requisitos y se pueda llevar de forma exitosa la interconexión.

Como parte de las actividades que debe realizar el contratista en coordinación con CFE Distribución se encuentran de manera enunciativa más no limitativa las siguientes, las cuales aplicaran en función del tipo de tramite:

- Identificación de punto de interconexión.
- Solicitud de factibilidad.
- Solicitud de servicio de energía. El dato más importante en esta solicitud está referido a la demanda a contratar, misma que debe ser determinada por el contratista en apego al proceso que determine para la construcción de las lumbreras acorde a las cargas eléctricas de los sistemas contemplados como pueden ser el sistema de ventilación, grúa pórtico, elevador, sistema de aire comprimido, bombeo, servicios propios, etc. El contratista debe considerar la demanda de acuerdo al diseño de la ingeniería de detalle que desarrollará.
- Pago de cargos indicados en Oficio de Presupuesto de Obra (OPO), como pueden ser cargos por ampliación, revisión de proyecto, supervisión y conexión de obra, según sea el caso.
- Notificación a CFE de ejecución de los trabajos por aportaciones o por terceros, según se ajuste a las necesidades en tiempo y costo del proyecto integral.
- Presentar la ingeniera de la línea de distribución y medición a CFE Distribución para su aprobación (en caso de obra por tercero) en apego a las normas del suministrador.
- Aprobación para construcción.
- Realizar contrato de conexión, incluido el depósito en garantía.
- Autorización de puesta en operación.
- Puesta en operación.

La CFE proporcionará carta poder para que la CONTRATISTA realice los trámites correspondientes para el contrato del suministro de energía.

El Contratista será responsable del pago de la energía que consuma durante el desarrollo de los trabajos.

La construcción de forma enunciativa y no limitativa incluye el suministro de los materiales y equipo, carga, descarga, acarreo al sitio, maniobras, despalme, limpieza, instalación (maquinaria, herramientas, mano de obra especializada) pruebas y puesta en servicio, teniendo las siguientes consideraciones:

- Trazos y libramientos.
- Empotramientos.
- Ensamblados de estructuras de acuerdo a ingeniería.
- Retenidas de acuerdo a ingeniería.
- Conductores ACSR.
- Equipo eléctrico.
- Sistema de puesta a tierra.
- Cortacircuitos y apartarrayos.



Todos los materiales y equipos eléctricos suministrados e instalados deben cumplir con las especificaciones de CFE y cuentan con certificado de calidad emitido por LAPEM.

Los alcances del servicio son enunciativos más no limitativos. El contratista deberá considerar todo lo necesario para cumplir en tiempo, costo y forma con los requerimientos y normatividad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Longitud de línea aérea en media tensión para lumbrera PCT-1, aproximada entre 56 y 72 metros.

Longitud de línea aérea en media tensión para lumbrera PCT-2, aproximada entre 450 y 520 metros.

5.3.5 Sistema de distribución eléctrica en superficie.

El contratista suministrará e instalará el sistema de distribución eléctrica en superficie, el cual partirá desde la última estructura aérea en media tensión, debe incluir la transición aérea – subterránea, registros, canalizaciones subterráneas, conductores, conexiones equipos de protección y seccionamiento, los equipos de transformación, así como la obra civil requerida.

El contratista debe desarrollar y poner a revisión y aprobación por parte de CFE, la ingeniería de detalle del sistema eléctrico, una vez que haya definido las cargas que demandarán los procesos de:

- Ventilación
- Grúa pórtico
- Elevador
- Sistema de aire comprimido
- Bombeo
- Servicios propios
- Control y monitoreo
- Requerimientos y preparativos que proyecte para interior de mina.
- Otras cargas requeridas por el desarrollo de los trabajos en el proyecto.

Los elementos de la instalación eléctrica deberán de considerar las siguientes características:


- 1) El sistema eléctrico se diseñará para dar servicio continuo, brindar seguridad al personal y al equipo, facilidad de mantenimiento y manejo de operación, pérdidas mínimas de potencia, protección mecánica del equipo y posibles incrementos futuros de carga con el costo mínimo.
- 2) Toda instalación eléctrica debe contar con un proyecto eléctrico (planos y memorias técnico-descriptivas). Los planos eléctricos varían ampliamente en su alcance, presentación y grado de detalle. El plano eléctrico más común es el diagrama unifilar que identifica y suministra información sobre las dimensiones de los componentes y elementos principales del sistema eléctrico y muestra cómo la potencia es distribuida desde la fuente, hasta el equipo de utilización.

- 3) Las memorias de cálculo y planos eléctricos deberán ser revisadas y aprobadas por una UVIE (Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas).
- 4) Los niveles de aislamiento, capacidades interruptivas, capacidades continuas de corriente, protección de circuitos y resistencias mecánicas, se seleccionarán de acuerdo con los cálculos y recomendaciones de las normas de referencia vigentes, para asegurarse que todo el equipo se especifica para el trabajo requerido.
- 5) El sistema de protección (relevadores, fusibles, unidades de disparo, etc.) se seleccionarán y coordinarán para asegurarse de que se abrirá primero el interruptor más cercano a la falla (protección primaria) y posteriormente deberá de operar la protección de respaldo. Esto con el objetivo de reducir al mínimo las interrupciones en el sistema.
- 6) Se deberá de considerar la elaboración y el modelado de los cálculos de corto circuito, coordinación de protecciones, flujos de carga, caídas de tensión al arranque de motores, factor de potencia, de las instalaciones; lo anterior con objeto de que el centro de trabajo o el área de ingeniería puedan efectuar actualizaciones.
- 7) Se debe considerar fuente de respaldo (planta generadora de emergencia) en los procesos de ventilación y bombeo principalmente que se consideran críticos para la seguridad del personal en interior de mina.
- 8) En la selección de equipo y materiales se debe cumplir con lo indicado en la norma NOM-032-STPS-2008.

A continuación, se indican las características mínimas que el diseño, construcción y puesta en servicio deberá cumplir respecto del sistema eléctrico, sistema de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Esta instalación comprenderá a título enunciativo, mas no limitativo:

- I. Subestación compacta para operación en intemperie en media tensión en 34.5 kV,
- II. Transformador de potencia trifásico con capacidad de hasta 3 MVA, con relación 34.5 kV / 4.16 kV.
- III. Transformador de potencia trifásico con capacidad de hasta 2 MVA, con relación 4.16 kV / 480 V.
- IV. Transformador trifásico de relación 480 V – 220/127V, con capacidad de acuerdo a la ingeniería de detalle que desarrolle el contratista para cada uno de los procesos o sistemas.
- V. Los sistemas de protección eléctrica necesarios para la seguridad y correcta operación de los equipos y su conjunto.
- VI. Tableros metálicos blindados tipo Metal Clad para tensiones de 4.16 kV,
- VII. Tableros de distribución de 1000 VCA,
- VIII. Tableros de distribución en 480 VCA,
- IX. Tableros de distribución en 220/127 VCA.



- X. Conductores monopolares y múltiples para los diferentes voltajes y cargas de acuerdo al diseño del sistema eléctrico de distribución en superficie, conectores y accesorios adecuados,
- XI. El sistema de tierras, necesario para la protección de personal y de la infraestructura.
- XII. El sistema contra descargas atmosféricas.

El alcance incluye el suministro, instalación, pruebas y puesta en operación de cada uno de los elementos que compone este sistema.

Para la selección de las protecciones del lado primario y secundario, se deberá considerar la tecnología actual que brinde confiabilidad y seguridad al sistema.

El diseño de la subestación debe tomar en cuenta las condiciones ambientales del lugar de instalación como son: Temperatura ambiente (máxima, mínima y media), altitud sobre el nivel del mar, velocidad del viento, clasificación sísmica, contaminación ambiental, humedad, entre otros.

5.3.1 Sistema de distribución eléctrica en interior de mina.

El Contratista suministrará, e instalará el sistema de distribución eléctrica dentro de la mina, el cual partirá desde la subestación compacta en superficie con tensión de 4.16 kV en superficie, considerando los módulos dentro de mina a prueba de explosión, incluyendo los alimentadores, canalización y sistema de anclaje a lo largo de la lumbrera. El sistema de distribución eléctrica en superficie deberá ser capaz de alimentar el conjunto de cargas de hasta 2MVA en el interior de mina (ventilación auxiliar, iluminación, equipos de excavación, bombeo, bandas transportadoras, etc.).

Esta instalación comprenderá a título enunciativo, mas no limitativo en:

- I. Módulo a prueba de explosión está integrado con interruptores de potencia en 4.16kV y 1000V que garanticen una operación segura y confiable; con equipo de transformación a prueba de explosión en media tensión de 4,16 kV / 1,000 V con capacidad de hasta 1000kVA.
- II. Módulo a prueba de explosión está integrado con interruptores de potencia en 4.16kV, 480 y/o 220 V que garanticen una operación segura y confiable; con equipo de transformación a prueba de explosión 4.16 kV / 480 y/o 220 V con capacidad de hasta 500kVA.
- III. Conductores múltiples para los diferentes niveles de voltaje, características particulares para su uso en interior de mina con monitoreo de falla a tierra y cargas de acuerdo al diseño que considere para el sistema eléctrico.
- IV. Conexiones seguras a prueba de explosión por medio de plogas que garanticen la operación segura y confiable del sistema eléctrico en interior de mina.

El alcance incluye la ingeniería de detalle, suministro, instalación, pruebas y puesta en operación de cada uno de los elementos que compone este sistema.

Los equipos y materiales indicados en los documentos técnicos “a prueba de explosión e intrínsecamente seguros”, deben ser especificados, aprobados y contar con la certificación que acredite la clasificación de áreas peligrosas clase I, división 1, o de acuerdo a su utilización y conforme al diseño integral del sistema eléctrico en interior de mina desarrollado por el contratista, considerando la NFPA-120 Standard for Fire Prevention and Control in Coal Mines (vigente).

5.3.2 Suministro y colocación de mampara.

Para el funcionamiento de la lumbrera de ventilación durante el rescate y obras requeridas, se requiere que esta sea dividida en dos secciones, una sección es para el ingreso de aire limpio de forma natural, y la otra sección para la extracción del aire viciado por medio de un ventilador; la diferencia de presiones entre las dos secciones se va a generar con la instalación de una mampara colocada a todo lo largo de la lumbrera, la cual será construída con estructura metálica, a base de perfiles L1, M-1, D-1, ASTM A-36, $f_y = 250$ MPa; IR 152x29.8 kg/m, y lámina de acero galvanizado calibre No. 20.

5.3.3 Sistema de bombeo.

El Contratista será responsable de realizar todo el bombeo del agua durante la ejecución de las Obras (Obras Civiles, Obras Electromecánicas y Obras Asociadas).

5.4 Sistema de Auscultación

El Sistema de Auscultación tiene como finalidad contar con información cuantitativa del comportamiento de las obras civiles, verificar la calidad de la construcción, y eventualmente introducir adecuaciones al diseño o a las especificaciones de construcción para corregir con oportunidad las anomalías o desviaciones al comportamiento esperado que permitan tener estructuras seguras.

Se prevé la instalación de sistemas de medición y monitoreo en tiempo real durante la construcción y operación de las estructuras, particularmente en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto, principalmente en los sitios asociados a estructuras geológicas plenamente identificadas, que además se considere pongan en riesgo la seguridad del personal y equipo.

La cantidad, tipo, especificación y ubicación de instrumentos está indicado en los planos y especificación técnica correspondiente. En términos generales se debe contemplar la instalación de referencias topográficas, inclinómetros, inclinómetro multipunto, extensómetro multipunto, celdas de presión, piezómetros eléctricos, pozos de observación y clinómetros. Adicionalmente al suministro e instalación de los instrumentos, se deberán suministrar los equipos para la medición de dichos instrumentos. El alcance general incluye la adquisición e importación (en su caso) en tiempo y forma de los instrumentos y equipos de medición, de acuerdo con las especificaciones correspondientes; y asignar los recursos necesarios para la preparación, excavación, perforación y rellenos en los sitios donde éstos

serán instalados, así como el acondicionamiento, acceso, pruebas de campo, la instalación de instrumentos y su protección durante el desarrollo de la obra, así como el suministro de los equipos de medición necesarios para la medición correspondiente, y todas las actividades de campo y gabinete que se requieran en la obra por parte de la Comisión, incluyendo la elaboración de procedimientos de instalación y medición de instrumentos, fichas de instalación de cada uno (planos As-built), y memoria de instalación del Sistema de Auscultación.

5.5 Obras asociadas

Se refiere a la infraestructura de apoyo y permanente necesaria durante la construcción, como son: las vialidades que comunican las obras principales del Proyecto, instalaciones que se requieren para el personal que ejecuta y supervisará los trabajos, además de actividades ambientales entre las que destacan la atención a diversos condicionantes del resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y del Estudio Técnico Justificativo (ETJ), entre otros.

5.5.1 Vialidades


El Contratista será responsable de la construcción y mantenimiento de todos los caminos desde el inicio hasta la culminación de las obras.

Los caminos de construcción y los accesos a campamentos y oficinas deberán conservarse en óptimas condiciones de rodamiento y con riego continuo para evitar levantamiento de polvo. El mantenimiento para todos los caminos incluye, con cargo al Contratista, el deshierbe en las zonas aledañas al camino, la limpieza preventiva de cunetas, contracuentas, obras de drenaje y superficie de rodamiento (pintura, bacheo, mantenimiento de señalamientos), reparaciones de las estructuras del camino hasta la culminación del proyecto.

5.5.2 Instalaciones definitivas

Se consideran como instalaciones definitivas aquellas que deberán diseñarse y construirse bajo especificaciones definidas para que al final de las obras queden habilitadas para dar servicio al proceso de rescate, tales como:

- Caminos de acceso
- Lumbreras
- Infraestructura eléctrica
- Grúas pórtico
- Sistema de elevadores y escalera de emergencia
- Galería y mampara para el sistema de ventilación



5.5.3 Instalaciones en el Sitio

El Contratista será responsable y debe considerar el costo de las instalaciones que se requieran para la adecuada ejecución de los trabajos.

El Contratista debe obtener la aprobación de la CFE para la localización y disposición de todas sus instalaciones tales como: campamentos, patios de almacenamiento, oficinas, bodegas, talleres, casetas de vigilancia y estructuras necesarias para el personal de seguridad de la mina, instalaciones para el suministro de energía eléctrica, polvorines, e infraestructura en general relacionada con las instalaciones mencionadas. Dichas instalaciones deberán cumplir con los requisitos de higiene y respeto a la integridad física y moral de los trabajadores en general de acuerdo con los requerimientos de la CFE de Seguridad e Higiene.

El Contratista será responsable por el abastecimiento de agua potable, alcantarillado, saneamiento y drenaje pluvial de sus instalaciones provisionales de construcción y en general de la infraestructura de servicio durante el desarrollo de las obras.

5.5.4 Alumbrado y señalización

Para la correcta ejecución de las obras y en todas las áreas que lo requieran, el Contratista tendrá a su cargo el suministro, instalación, operación y mantenimiento de todos los equipos y sistemas necesarios para proporcionar el alumbrado y señalización adecuada en todas las excavaciones subterráneas, acceso y tránsito peatonal, áreas de maniobra de equipo, zonas de obra, talleres, escombreras, almacenes, campamentos, oficinas y caminos y vialidades principales o secundarias, los cuales deben cumplir con las normas relativas a iluminación, y señalización, para cumplir los requerimientos de Seguridad e Higiene establecidos por la CFE.

5.5.5 Limpieza, drenaje y servicios

El Contratista será responsable de establecer y mantener los servicios de limpieza, drenaje superficial, recolección y retiro por separado de los desechos orgánicos e inorgánicos. Así mismo será responsable de la capacitación permanente de su personal para lograr el manejo sustentable de los desechos y contar con instalaciones libres de materiales sobrantes durante todo el tiempo de duración de la obra y hasta la culminación del Proyecto.

Estos servicios se realizarán en las instalaciones y campamentos del Contratista, así como en todos los sitios del proyecto.

6 ALCANCE E INTEGRACIÓN Y FORMA DE PAGO DE PRECIOS UNITARIOS Y PRECIO ALZADO

6.1 PRECIO UNITARIO:

Importe, remuneración o pago total que debe cubrirse al Contratista por unidad de concepto de trabajo terminado, ejecutado de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, las Especificaciones de Construcción y a entera satisfacción de la Comisión,

La integración, base de medición y pago de los conceptos a precio unitario se incluyen en la especificación “CAPÍTULO 09.- ALCANCE E INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y ALZADO DE LA OBRA CIVIL Y ELECTROMECAÁNICA”

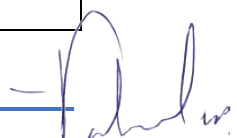
6.2 PRECIO ALZADO:

El concursante deberá de incluir en su propuesta el desglose (en porcentajes) de las subactividades de los conceptos a precio alzado, para fines de pago de estos conceptos conforme al avance debidamente documentado de los mismos. El desglose en porcentajes deberá realizarse conforme a la siguiente tabla, no debiendo exceder los porcentajes por subactividad de lo indicado en la columna “PORCENTAJE DEL PRECIO ALZADO (MÁXIMO)”

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DE LOS CONCEPTOS A PRECIO ALZADO (PORCENTAJES)			
El licitante deberá indicar en el campo "Porcentaje sobre el total", el porcentaje correspondiente de cada subactividad sobre el total del concepto a precio alzado, para fines de pago, con base en los avances de este desglose.			
No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL O SUBACTIVIDAD	PORCENTAJE DEL PRECIO ALZADO (MÁXIMO)	PORCENTAJE DEL PRECIO ALZADO (PROPUESTO)
PA.I.1	Instalación de escalera helicoidal de trabajo para el ingreso y egreso del personal de construcción en PCT1.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Instalación de escalera helicoidal de 0 a 50 m de profundidad	30%	
	Instalación de escalera helicoidal de 50 a 100 m de profundidad	30%	
	Instalación de escalera helicoidal a más de 100 m de profundidad		
	TOTAL		100.00%
PA.I.2	Instalación de escalera helicoidal de trabajo para el ingreso y egreso del personal de construcción en PCT2.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	

	Instalación de escalera helicoidal de hasta 50 m de profundidad	30%	
	Instalación de escalera helicoidal de 50 m hasta 100 m de profundidad	30%	
	Instalación de escalera helicoidal de 100 m hasta la totalidad de la lumbrera		
	TOTAL		100.00%
PA.I.3	Suministro e instalación de elevador de servicios para el transporte de personal y material al interior del tiro vertical de la lumbrera PCT 1		
	Elaboración de la ingeniería de detalle	5%	
	Suministro de equipos principales	25%	
	Instalación y puesta en operación hasta 50 m de profundidad	20%	
	Instalación y puesta en operación de 50 hasta 100 m de profundidad	20%	
	Instalación y puesta en operación de 100 m hasta la totalidad de la lumbrera		
	TOTAL		100.00%
PA.I.4	Suministro e instalación de elevador de servicios para el transporte de personal y material al interior del tiro vertical de la lumbrera PCT 2		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Suministro de equipos principales	25%	
	Instalación y puesta en operación hasta 50 m de profundidad	20%	
	Instalación y puesta en operación de 50 hasta 100 m de profundidad	20%	
	Instalación y puesta en operación de 100 m hasta la totalidad de la lumbrera		
	TOTAL		100.00%
PA.I.5	Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, fletes, recepción en campo, almacenaje, instalación, pruebas en campo, puesta en operación de conjunto grúa de pórtico con capacidad mínima de 20 toneladas en PCT1		

	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.I.6	Diseño, fabricación, pruebas en fábrica, fletes, recepción en campo, almacenaje, instalación, pruebas en campo, puesta en operación de conjunto grúa de pórtico con capacidad mínima de 20 toneladas en PCT2		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.II.1	Diseño, suministro, instalación, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de la red de media tensión para la lumbrera PCT1.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	40%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.II.2	Diseño, suministro, instalación, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de la red de media tensión para la lumbrera PCT2.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	40%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.II.3	Diseño, suministro, instalación, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de subestación eléctrica en superficie para la lumbrera PCT1.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		



	TOTAL		100.00%
PA.II.4	Diseño, suministro, instalación, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de subestación eléctrica en superficie para la lumbrera PCT2.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.II.5	Diseño, suministro, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de subestación eléctrica en interior de la mina, lumbrera PCT1.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%
PA.II.6	Diseño, suministro, montaje, conexión, pruebas y puesta en servicio de subestación eléctrica en interior de la mina, lumbrera PCT2.		
	Ingeniería de detalle aprobada por CFE	5%	
	Fincado de pedido con el fabricante	15%	
	Suministro de equipos en obra	50%	
	Instalación y puesta en operación		
	TOTAL		100.00%

7 INFORMACIÓN REQUERIDA DESPUÉS DE LA FIRMA DEL CONTRATO

7.1 Generalidades

Toda la información solicitada en cada una de las especificaciones técnicas bajo el título "Información requerida después de la colocación de la orden", así como la solicitada en esta Sección, formará parte del alcance del suministro y debe ser entregada a la CFE con la

debida oportunidad de acuerdo con los programas “Tiempo de entrega de la información requerida después de la colocación de la orden” o a lo indicado en esta Sección.

En los documentos (estudios, cálculos, dibujos, planos, catálogos, informes), se debe utilizar el idioma español y las unidades deben corresponder al sistema internacional de unidades y medidas, adicionalmente pueden indicarse las equivalencias que se consideren convenientes, encerradas entre paréntesis. La información debe tener el suficiente alcance y detalle que permitan una revisión rápida y eficaz, además deben incluir un cuadro de identificación el cual será acordado con la CFE, donde se indique título del documento y número de control correspondiente. El tamaño de los planos se acordará al inicio de las Obras.

Para la revisión de los documentos las entregas se apegarán a lo siguiente:

- La primera entrega para revisión debe proporcionarse los documentos en formato electrónico en su versión archivo ejecutable (*.dwg, *.docx, *.xlsx, *.sdb, etc.) y copia en versión sólo lectura (*.pdf); el oficio de entrega en físico en cinco (5) copias, cuatro (4) para la Jefatura de Proyecto y un (1) juego para la Residencia General del Proyecto sin cargo para la CFE.
- Las entregas para revisiones subsecuentes se apegarán a lo indicado para la primera entrega; una vez aceptados los documentos por la CFE, se procederá a su entrega física de la siguiente manera: Se deberán enviar en físico y electrónico cuatro (4) copias a la Jefatura del Proyecto y una (1) copia a la Residencia General del Proyecto sin cargo para la CFE.

El Contratista está obligado a entregar a la CFE, en forma enunciativa mas no limitativa: todos los dibujos de detalle, hojas de cálculo, criterios de diseño, memorias de cálculo, dibujos de ensamble y montaje y toda la información que permita la aceptación de las obras, equipo y diseño propuesto por el Contratista, es decir, con el alcance suficiente para satisfacer las necesidades que la CFE ha fijado en la sección correspondiente de cada una de las Especificaciones Técnicas y demás información que se incluyen en las Bases de Licitación. La CFE se reserva el derecho de rechazar u objetar los diseños del Contratista, si a su juicio no cumplen con lo establecido en las Bases de Licitación, con las normas aceptadas, así como con los principios de una Ingeniería técnicamente aceptable, entendiéndose como ingeniería técnicamente aceptable los criterios y ordenamientos establecidos en los códigos y normas de diseño nacionales e internacionales vigentes y aplicables en cada caso. Si algún documento es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregido dicho documento.

Con base en las especificaciones técnicas, características particulares, adendas y planos, la CFE revisará la ingeniería de detalle del Proyecto que desarrolle el Contratista, la cual comprende fundamentalmente los criterios del diseño, memoria de cálculo, planos, procedimientos, manuales de las obras del proyecto incluyendo entre otros los arreglos generales, así como los diagramas unifilares y planos. El Contratista deberá considerar dentro de sus programas de diseño y construcción que se deberá disponer de un plazo de 10 días naturales para que la Comisión efectúe dicha revisión, la cual se realizará en la Ciudad de México en lo que corresponde al diseño de la obra electromecánica y en el sitio

en el caso del diseño ejecutivo de la obra civil en ambos casos, con la participación de especialistas técnicos del Contratista. De acuerdo con lo anterior, es requisito de la Comisión, que el Contratista desarrolle el diseño ejecutivo de la obra civil en el Sitio, ya que la comisión tendrá su equipo revisor en ese mismo lugar.

El Contratista deberá realizar el programa de ingeniería de detalle, el cual estará basado en el programa de construcción. Para elaborar el programa de ingeniería el Contratista deberá considerar el tiempo de ejecución de los diseños, el de revisión por parte de CFE de los documentos técnicos que contengan la ingeniería de detalle, el cual es de 10 Días naturales, así como el tiempo para atención de las observaciones de la Comisión y el que requiere el Contratista para realizar los preparativos antes de iniciar la construcción.

De acuerdo con el programa de ingeniería electromecánica elaborado por el Contratista, éste es responsable de entregar los siguientes documentos en la secuencia indicada para cada diseño de detalle de las obras del proyecto que realice:

a) Criterio de diseño

- Obra Civil: Criterio de diseño basado, cuando se tenga, en el criterio general entregado por la Comisión con las Bases de Licitación. El contenido mínimo del documento deberá atender a las instrucciones técnicas de Comisión.
- Obra electromecánica. - Criterio de diseño basado, en lo indicado en cada una de las especificaciones técnicas. El contenido mínimo del documento deberá atender a las instrucciones técnicas de Comisión.

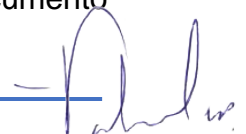
b) Memoria de cálculo, la cual debe desarrollarse con base al criterio de diseño presentado por el Contratista para revisión y aceptación de la CFE. El contenido mínimo del documento deberá atender a las instrucciones técnicas de Comisión.

c) Planos de la Ingeniería de detalle, deben incluir el diseño ejecutivo consignado en la memoria de cálculo.

Es obligación del Contratista entregar junto con la primera entrega de información de cada concepto civil equipo, o sistema electromecánico, la lista de los documentos que incluirá su diseño y un programa de entrega de documentos que serán revisados por la CFE.

La revisión de la CFE a los documentos técnicos consistirá en primer lugar en verificar que los criterios de diseño cumplen con lo solicitado por CFE, así como el alcance del suministro y los materiales de los componentes de cada equipo y sistema que hayan sido especificados. La CFE hará llegar al Contratista un informe por escrito con las observaciones al documento y es responsabilidad del Contratista atender y dar una respuesta por escrito a cada una de las observaciones de la CFE.

Una vez que el criterio de diseño se haya aceptado por la CFE, el Contratista entregará la memoria de cálculo correspondiente y la CFE verificará la congruencia de este documento



con el criterio aceptado. La CFE entregará por escrito sus observaciones de la revisión para que el Contratista dé respuesta a cada una de ellas por escrito.

Finalmente, una vez que se haya aceptado la memoria de cálculo, se hará la revisión de los planos de diseño de detalle, en la cual se corroborará que el contenido de los planos sea acorde con el diseño que contiene la memoria de cálculo previamente aceptada por la CFE. La CFE entregará por escrito sus observaciones y comentarios a los planos entregados por el Contratista, el cual dará contestación por escrito a la CFE a dichas observaciones.

En caso de entregas adelantadas de información, la CFE no tiene la obligación de efectuar la revisión con anticipación sino hasta la fecha de la entrega programada, a menos que haya un acuerdo específico al respecto.

La revisión de los documentos técnicos por parte de la CFE no releva al Contratista de su responsabilidad contractual.

Es responsabilidad del Contratista emitir los documentos técnicos como BPE (Bueno para ejecución), de acuerdo con el programa de ingeniería acordado con la CFE, y evitar así, atrasos en la obra. Todos los documentos emitidos como BPE, deberán haber sido revisados y verificados por la CFE, y en cualquier caso, la CFE se reserva el derecho de revisar y emitir comentarios a cualquier documento emitido como BPE por el Contratista.

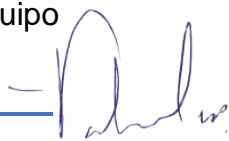
El Contratista definirá la fecha de envío del grupo técnico, en función del avance de cada especialidad, pero ajustándose el programa aprobado. Los gastos ocasionados por el envío de estos técnicos deberán ser por cuenta del Contratista.

La entrega de todos los dibujos, planos, así como documentos técnicos del Contratista a la Jefatura de Proyecto con copia a la Residencia General del Proyecto que identificará oportunamente la CFE, deben ser presentados en un programa de ingeniería, mismo que se conciliará en forma definitiva entre CFE y el Contratista. Este programa deberá ser congruente con el de construcción, considerando el tiempo de revisión de la CFE a la documentación técnica del Contratista.

La CFE tendrá acceso a toda la información técnica y administrativa del Proyecto.

El Contratista se obliga a elaborar, controlar y registrar toda la documentación relacionada con este Proyecto, presentarla y entregarla a solicitud de la CFE. También conservará y se constituirá en depositario responsable de toda la documentación original.

El Contratista se obliga a suministrar catálogos, instrucciones de instalación, de operación y de mantenimiento, o cualquier otro tipo de información que sea necesaria para instalar, reparar, desmantelar o armar y operar y para identificación de refacciones. Toda la información solicitada después de la firma del Contrato deberá quedar incluida en los manuales e instructivos de instalación, operación y mantenimiento de la mina. El Contratista se obliga a suministrar cuatro (4) ejemplares impresos, originales y cinco (5) copias electrónicas en discos ópticos (CD-ROM), completos de los manuales e instructivos citados. Toda la información que se elabore mediante equipo de procesamiento de datos (PC's), debe entregarse en discos compactos (CD-ROM) para su archivo final y manejo en equipo de cómputo.



7.2 Ingeniería

El Contratista debe entregar los cuestionarios de todas las especificaciones técnicas de equipos electromecánicos contenidos en las Bases completamente contestados en las fechas indicadas en el programa de ingeniería y diseño que forma parte del programa general conciliado y que será a su vez el programa contractual.

El hecho de haber contestado los cuestionarios simplificados no releva al Contratista de cumplir con todo lo solicitado en el texto de las especificaciones.

En lo que se refiere a las modificaciones o desviaciones menores que en su caso se anoten en el Anexo correspondiente, no es suficiente para que sean aceptadas por la CFE, quien revisará con detenimiento y determinará si acepta o no las modificaciones o desviaciones menores.

El Contratista se compromete a cumplir con lo especificado en caso de que las modificaciones o desviaciones menores no sean aceptadas por la CFE.

- Coordinador de Ingeniería

Dentro de los 15 Días naturales posteriores a la aprobación del programa general del proyecto, el Contratista debe presentar el organigrama definitivo del grupo de coordinación, donde deben incluirse al menos los responsables de las disciplinas: civil, geología, minería, eléctrica, mecánica, instrumentación y sistema de integrado de gestión para la revisión de los currículos y aprobación del coordinador.

La coordinación debe iniciar en la etapa de desarrollo de las ingenierías de las Obras Civiles y de las Obras Electromecánicas interactuando con las diferentes empresas diseñadoras. El Contratista debe tener en el Sitio al Coordinador de Ingeniería y a los integrantes del grupo que se requieran de acuerdo con las necesidades de obra, a más tardar 10 días naturales antes del inicio de los trabajos.

El Coordinador de la Ingeniería tendrá un grupo de apoyo de las diferentes especialidades y será el responsable de: emitir los criterios de diseño para lograr la ingeniería del Proyecto; y definir la óptima disposición de los equipos electromecánicos de las diferentes obras del Proyecto (Lumbrera de acceso y ventilación PCT1 y PCT2) coordinando las ingenierías de los diferentes equipos electromecánicos e instalaciones para evitar interferencias y obtener las mejores trayectorias de tuberías cables, charolas, sin exceso de componentes; coordinar que los requisitos de la obra electromecánica sean considerados en la ingeniería de la obra civil y verificando que la construcción se desarrolle en apego a estos requisitos.

EL Gerente de Proyecto del Contratista, dará al Coordinador de la Ingeniería la autoridad suficiente para tomar decisiones, las cuales deberán ser acatadas (en su caso), por los responsables de la ingeniería civil y/o electromecánica, así como por los Residentes de Obra.

La Ingeniería de Detalle (criterios de diseño, memorias de cálculo, especificaciones, planos ejecutivos, planos BPE, listados de materiales, despieces y demás) deberán realizarse en el Sitio de las Obras siendo certificados por un ingeniero con la especialidad correspondiente (estructural, geotécnico, minero, mecánica, eléctrica, electrónica, calidad etc,) en las Obras

requeridas, dicho ingeniero de preferencia avalado por el colegio correspondiente y/o con una experiencia indicada en el pliego de requisitos en obras afines, con cedula profesional emitida de conformidad con la legislación Mexicana. Si la ingeniería y los planos BPE que entregue el Contratista no cumplen con lo solicitado será motivo de su rechazo inmediato por parte de la CFE y la o las obras que amparan estos planos no podrán ejecutarse. El incumplimiento de lo indicado anteriormente será motivo de rescisión del Contrato.

Toda la información de ingeniería de detalle que se elabore mediante equipo de procesamiento de datos (PC's), debe entregarse en discos compactos (CD-ROM o USB) para su archivo y manejo en equipo de cómputo.

Cuando el Contratista utilice para los diseños una herramienta informática protegida por derechos de autor, deberá facilitar a la CFE durante el tiempo de ejecución de la obra, un equipo de cómputo que tenga instalada(s) dicha(s) herramienta(s).

La información que comprenderá la ingeniería del Proyecto debe considerar lo establecido en las especificaciones técnicas; la información a entregar por el Contratista será al menos, la indicada a continuación:

- Descripción y criterios de diseño específicos de este Proyecto.
- Especificaciones civiles y de equipos electromecánicos.
- Planos, diagramas, dibujos y documentos de diseño de ingeniería civil y electromecánica, incluyendo los del fabricante.
 - Planos de coordinación entre las obras de ingeniería civil y equipo electromecánica, incluyendo los del fabricante.
 - Planos de disposición de equipamiento electromecánico de las Obras.
 - Detalles de los drenajes, ductos y trincheras
 - Arreglo del sistema de alumbrado
 - Los planos y documentos de soporte de tal y como se construyo (AS BUILT), indicando las modificaciones de construcción, fabricación, montaje y puesta en servicio.
- Memorias de cálculo de:
 - Todas las obras civiles del proyecto
 - Los parámetros relevantes de los Equipos Principales.
 - Todos los sistemas eléctricos y mecánicos.
- Estudios y reportes de Ingeniería.
 - Estudio de análisis de riesgo
 - Estudio de plan de ventilación y construcción
 - Estudios técnicos económicos para la optimización de sistemas o equipos (donde sea aplicable).

- Programas de computadora (software) aplicables al diseño, descripción, sus datos de entrada y salida.
- Control de documentos.
- Organización del grupo de Ingeniería del Contratista
- Información de la procura de materiales y equipos de instalación permanente.
- Información sobre los resultados de las pruebas de desempeño.

Es obligación del Contratista entregar al final de las obras un expediente integrado por los planos Así Quedó Construido (AQC) de la disciplina civil y disciplina electromecánica, la integración de ese expediente se apegará a lo que a continuación se describe:

- El Contratista elaborará una versión final de cada plano civil y electromecánico que contenga la información de las obras tal como quedaron construidas (Planos AQC).
- El Contratista deberá entregar un listado de todos los planos de ingeniería identificando aquellos que en el desarrollo de las obras sufrieron modificaciones.
- El Contratista deberá entregar, conforme a la secuencia de terminación de las obras, la versión final de cada plano (planos AQC) adjuntándoles los documentos que respalden las modificaciones realizadas, ya sea que éstas se hayan dado por cuestiones de ingeniería, constructivas, fabricación, montaje o puesta en servicio. Estos respaldos pueden ser de manera enunciativa más no limitativa: notas de bitácora, instrucciones de campo, hojas de modificación de diseño, informes.

La CFE a través del personal designado para la supervisión de la construcción (civil y electromecánica) será la encargada de revisar y validar el expediente AQC referido en los puntos anteriormente señalados. La CFE indicará el alcance en cuanto a la realización de planos AQC requeridos.

7.3 Programas

- Programa de Ejecución.

Dentro de las primeras dos (2) semanas posteriores al Fallo, se formalizará el Programa de Ejecución, el cual será el programa que regirá el desarrollo del Proyecto. Esta formalización consistirá en la emisión oficial y entrega a la CFE del Programa por parte del Contratista después de conciliar con la misma, las observaciones que ésta última le presente o le indique con respecto al Programa de Ejecución que haya presentado en su Propuesta. Antes de las dos (2) semanas posteriores a la Fecha de Inicio, la CFE debe recibir ocho (8) copias de esta emisión.

Asimismo, dentro de la primera (1) semana posterior a la emisión del Programa de Ejecución, el Contratista se obliga a formalizar y entregar a la CFE los programas específicos de ingeniería electromecánica, interfaces, fabricación y suministros lo cual consistirá en la emisión de estos documentos conteniendo una programación de detalle (que incluya los eventos relevantes relacionados con la inspección y seguimiento de calidad de los equipos) congruente con el Programa de Ejecución formalizado. Como parte de la documentación técnica a entregar con la ingeniería de

cada uno de los sistemas y/o equipos electromecánicos, el Contratista se obliga a entregar a la CFE los “Programas de inspección de fabricación y de control de calidad”, con el suficiente detalle que permita a la CFE programar las visitas de revisión e inspección en fábrica.

Adicionalmente, dentro de las primeras dos (2) semanas posteriores a la emisión del Programa de Ejecución, el Contratista deberá acordar y formalizar con la CFE los programas específicos necesarios para la determinación del Valor de Obra (VO). En el entendido que el Contratista podrá subdividir más las actividades del Programa de Ejecución conciliado, indicando los porcentajes de avance con los cuales se pretende determinar el Valor de Obra (VO), que será validado por la CFE, siempre y cuando la suma de los porcentajes de avance y erogaciones mensuales coincidan con los originalmente establecidos por el Contratista en su Propuesta en los Anexos correspondientes.

Dos (2) Semanas antes de que se inicien las actividades de construcción, así como las respectivas a las pruebas de los equipos, sistemas y conjuntos y las correspondientes a la puesta en servicio, la CFE debe recibir de parte del Contratista, ocho (8) copias de los programas específicos detallados de estas etapas.

- Programa de entrega de ingeniería y diseño.

Los programas de entrega de la ingeniería de detalle relacionada con la obra civil y electromecánica deberán considerar la revisión de la CFE y actualización por el Contratista de los planos al menos tres (3) semanas antes de iniciar la actividad correspondiente, de acuerdo con el programa ejecutivo.

- Programa de capacitación y Apoyo Técnico.

Dentro de las primeras cuatro (4) semanas posteriores a la Fecha de Inicio, el Contratista enviará a la CFE con carácter de definitivo, el programa de capacitación y Apoyo Técnico para el personal que indique CFE. Lo anterior, después de conciliar con la CFE, las observaciones que ésta presente, en su caso, con respecto a los mismos documentos que, con carácter de preliminares, incluyó en su Propuesta.

- Programa real de ejecución

Con la aceptación provisional, el Contratista deberá entregar el programa real de ejecución del proyecto que incluya las etapas de ingeniería, fabricación, transporte, construcción de la obra civil, montaje, pruebas y puesta en servicio.

- Programa de ingeniería de Interfaces

Una vez firmado el contrato, el Contratista deberá formular un Programa de Ingeniería de interfaces donde detallará las fechas en que entregará a la CFE las especificaciones particulares del equipamiento electromecánico y sus ingenierías de interfase con la Obra Civil; este Programa de Ingeniería de interfaces será conciliado con la CFE para detallar en cada obra el alcance de la información a suministrar por el Contratista. La propuesta inicial del programa deberá ser entregado a la CFE para su revisión en un plazo no mayor a 20 días naturales después del fallo, en su formulación el Contratista deberá considerar que la CFE tendrá un plazo de 10 días naturales para la revisión, tiempo contado a partir de la



fecha de entrega por parte del Contratista de los datos de interfase de acuerdo con el programa conciliado. El Contratista deberá cuidar que los tiempos del Programa de Ingeniería de interfaces empaten con el programa de ejecución de los trabajos.

El Programa de Ingeniería de interfaces deberá estar conciliado a más tardar 30 días naturales después del fallo, para ello el Contratista deberá proporcionar todas las facilidades, recursos humanos, materiales e información para que dicho programa sea debidamente conciliado con la CFE.

En caso de que el Contratista haga una entrega de información tardía respecto del programa de ingeniería de interfaces conciliado, o incompleta según los alcances conciliados, esto producirá un desfase en la obtención de la Ingeniería de detalle civil o electromecánico, más ello no se reconocerá por la CFE como causa para una renegociación del programa de construcción de ejecución de los trabajos, en tal caso el retraso será imputable al Contratista.

En caso de que el suministro de los equipos difiera de la información de interfase previamente entregada por el Contratista, y sea necesario una reingeniería por parte de la Contratista con un plazo máximo de 30 días naturales, en tal caso, las consecuencias de esa irregularidad en el suministro serán imputables al Contratista y por ende no serán reconocidos por la CFE: tiempos, trabajos y costos adicionales derivados de la irregularidad del suministro.

Los costos que le resulten, generados por concepto de la reingeniería mencionada en el párrafo anterior, serán imputables al Contratista.

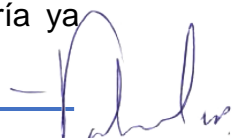
- Requerimientos de Ingeniería Complementaria en la parte Civil

La Comisión entrega ingeniería conceptual y básica avanzada para las obras civiles, el Contratista deberá analizar la información y en caso de requerir mayor detalle deberá realizar la solicitud por escrito a la CFE. La cual emitirá la ingeniería requerida complementaria en un plazo de 10 días naturales, este plazo deberá estar considerado en el programa de ejecución de los trabajos del Contratista, por lo tanto, la CFE no reconocerá tiempos y costos adicionales:

- Cuando la solicitud del Contratista no tome en cuenta el tiempo requerido por la CFE para el desarrollo de dicha ingeniería.
- Cuando la solicitud del Contratista sea parcial sin considerar toda la información necesaria para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá contar con todos los recursos para ajustar sus procedimientos constructivos a la ingeniería que la CFE le entregue durante el proceso de la licitación y construcción de las obras; lo cual deberá estar detallado explícitamente en sus procedimientos constructivos.

Se precisa que el alcance de las posibles solicitudes del Contratista se sujetará a complementar o detallar la ingeniería ya desarrollada y entregada durante el proceso de licitación. En ningún caso esas solicitudes estarán dirigidas a cambiar la ingeniería ya consolidada denominada como básica avanzada.



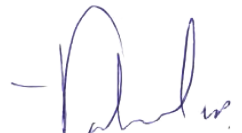
Por su cuenta la CFE emitirá, si así lo considera, actualizaciones y complementos al paquete de ingeniería civil entregado para la etapa de licitación. Dichas emisiones se harán con el tiempo suficiente para que el Contratista las considere e integre en su proceso de procura, adquisición de materiales y ejecución de las obras, sin afectar las fechas críticas del contrato. Los ajustes económicos que deriven se atenderán a lo dispuesto en la Ley de la CFE y Disposiciones Generales en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos, Contratación de Servicios y Ejecución de Obras de la CFE y Sus Empresas Productivas Subsidiarias..

7.4 Construcción y montaje

Los procedimientos de construcción y montaje detallados (deben incluir los valores de ajuste esperados y los protocolos que se requieran llenar en el proceso), deberán estar revisados y conciliados con la Comisión, a más tardar 15 (quince días naturales) antes de realizar la actividad.

La información que comprenderá la Construcción y el Montaje, debe considerar al menos, lo indicado a continuación:

- Reportes de avance mensuales dentro de los diez (10) Días siguientes al día último de cada mes, el Contratista emitirá y enviará a la Comisión, en diez (10) ejemplares impresos completos y diez (10) copias electrónicas, los informes de progreso correspondientes a las etapas de construcción y montaje con referencia al programa aprobado por la Comisión y que forma parte del Contrato. El primer informe, en cada caso, debe elaborarse una vez transcurrido el primer mes completo de actividades. El último informe corresponderá al mes en el que se concluyan totalmente las actividades de cada fase. Para lo anterior, se debe reconocer que en casos de interferencia de la obra civil y el montaje electromecánico, siempre deberá privilegiarse a este último.
- Manual de Construcción y Montaje.
Este manual se debe encuadernar adecuadamente de modo que sea posible remover o agregar documentos sin destruir la encuadernación y deberá contener:
 - Relación de los procedimientos de construcción aplicados.
 - Procedimientos de construcción con las modificaciones revisadas por la Comisión.
 - Relación de los procedimientos de montaje.
 - Procedimientos de montaje con las modificaciones revisadas por la Comisión.
 - Dibujos, esquemas, reportes, cambios de diseño, generados en la construcción y montaje.
 - Reportes de fallas y sus correcciones, con una elemental, amplia y clara descripción de dichas incidencias.
 - Procedimientos de almacenaje de equipos durante la construcción y montaje.
 - Lista, registro y control de Subcontratistas.



Este manual debe entregarse, en cuatro (4) ejemplares impresos completos y cinco (5) copias electrónicas en discos ópticos (CD-ROM), cuatro (4) semanas antes de la Aceptación Provisional.

En todos los casos de desviación negativa al programa, el Contratista deberá incluir en su reporte mensual las acciones a implementar para corregir dicha desviación detallándole período de tiempo en que logre la recuperación. En ningún caso, la Comisión reconocerá sobre costos por los retrasos en que incurra el Contratista.

7.5 Puesta en servicio

Los Procedimientos de Puesta en Servicio detallados (deben incluir los valores de ajuste esperados y los protocolos que se requieran llenar en el proceso), deberán estar revisados y conciliados con la Comisión, a más tardar 15 (quince) días antes de realizar la actividad.

La información que comprenderá la puesta en servicio, debe considerar al menos, lo indicado a continuación:

- Reportes de puesta en servicio
- Manual de puesta en servicio, en forma descriptiva mas no limitativa debe contener lo siguiente: Descripción de la organización del personal de campo asignado, Procedimientos de modificaciones y desviaciones menores, aprobadas por la Comisión, procedimientos aplicados, elaborados por el Contratista, Dibujos, reportes, esquemas, cambios de diseño emitidos y aprobados durante la puesta en servicio, reporte de los cambios temporales, protecciones mecánicas y eléctricas, control e instrumentación del equipo principal y de auxiliares, reporte de fallas y corrección de las mismas con una elemental, clara y amplia descripción de las incidencias, reporte final de las pruebas efectuadas a cada equipo.

En virtud de que el manual de puesta en servicio deberá elaborarse en paralelo con las actividades de puesta en servicio, una vez que se asigne al personal, éste deberá abocarse a la recopilación, elaboración e integración de la información que lo conformará, por lo tanto, deberá actualizarse mensualmente de acuerdo al avance que se tenga en las actividades de puesta en servicio. La Comisión se reserva el derecho de solicitarlo en cualquier momento a fin de verificar su contenido y/o avance.

7.6 Pruebas de fabrica

El Contratista entregará a la Comisión la relación y el programa de pruebas de equipos, conjuntos o sistemas para su revisión y supervisión; dicha información debe entregarse a más tardar, 30 días naturales antes de la primera entrega de cada equipo, conjunto o sistema a la Comisión.

El Contratista debe suministrar a la Comisión todos los reportes de prueba de fábrica de equipos y materiales.

7.7 Manual de operación y mantenimiento

En este manual se deberán incluir las instrucciones de operación de todos los equipos suministrados que integran la Obra Civil y Electromecánica, ajustes específicos de calibración, instructivos de mantenimiento para cada componente y/o ensamble, este

manual se debe encuadernar adecuadamente de modo que sea posible remover documentos sin destruir la encuadernación.

El manual debe indicar las acciones específicas que debe efectuar el personal de mantenimiento antes de remover un componente, esto para evitar disturbios o daños al equipo o componente, así también debe contener una lista de partes del equipo incluyendo las partes de repuesto recomendadas para mantener en el almacén.

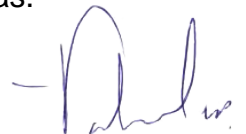
Este manual debe entregarse, en cuatro (4) ejemplares impresos completos y cinco (5) copias electrónicas en discos ópticos (CD-ROM), quince (15) días naturales antes de la Aceptación Provisional y debe de contener cuando menos lo indicado en la Norma de Referencia NRF – 002 – CFE (Manuales Técnicos); en dicho contenido no debe faltar lo siguiente:

- Descripciones de sistemas y equipos indicando como mínimo lo siguiente:
 - Las funciones del sistema o equipo.
 - Las bases de diseño incluyendo la filosofía general del diseño del sistema o equipo.
 - Descripción de los componentes principales.
 - Descripción de los diversos modos de operación del sistema o equipo.
 - Las interfaces con otros sistemas o equipos.
 - Las precauciones especiales para el mantenimiento del sistema o equipo y de sus componentes.
 - Hojas de datos de equipos electromecánicos auxiliares completos y hojas de datos de instrumentos la cual debe incluir todos los datos de diseño incluyendo marca, número de modelo No. del Sistema de Identificación de Componentes (SIC), materiales de construcción, rango de señales de entrada y salida, suministro de energía, exactitud y repetibilidad, tipo de cubierta.
 - Instrucciones de operación y mantenimientos de todos los equipos y sistemas suministrados.
 - Programas de mantenimiento: preventivo y mayor.
 - Reporte de los mantenimientos realizados a los equipos durante la construcción, montaje, almacenaje y puesta en servicio.
 - Lista de partes de repuesto suministradas.
 - Curvas de operación y eficiencia de los Equipos Principales.
 - Estadística de fallas de equipos y componentes similares
 - Vida probable de equipos y componentes del Proyecto.

7.8 Manual del Proyecto

La entrega de este manual debe realizarse previamente a la Aceptación Provisional, deben entregarse cuatro (4) ejemplares impresos completos y cinco (5) copias electrónicas. Este manual deberá contener lo siguiente:

- Lista de equipo, mecánico y eléctrico, donde se indique:



- Localización.
- Características Generales.
- Capacidades.
- Fabricante.
- Modelo.
- Hojas de datos principales de equipos principales.
- Lista de motores eléctricos y sus características.
- Diagramas unifilares generales de los sistemas eléctricos del Proyecto.
 - Índice de instrumentos en donde se enlisten todos los instrumentos con la identificación de Comisión y del Contratista, con el servicio, rango de la escala de calibración de los instrumentos, marca y número de modelo, referencia de interconexión, referencia hoja de datos u otro documento en el que aparezcan las especificaciones generales del instrumento, localización del instrumento.
- Lista de puntos de ajuste: debe considerar toda la instrumentación que tenga la función de control y protección.
- Planos generales de las Obras.
- Planos de disposición de equipamiento electromecánico de las Obras.
- .
- Lista de cables de fuerza y control (con identificación).

7.9 Libro Final de Documentos

El Libro Final de Documentos estará integrado por la información de: ingeniería, procura, programas, construcción y montaje, puesta en servicio, pruebas en fábrica, operación y mantenimiento, manual de proyecto, sistema de gestión integrado, ambiental y control de obra. El Libro Final de Documentos se entregará a más tardar 15 días antes de la Fecha de Culminación del Proyecto.

8 SUPERVISIÓN

La CFE ejercerá principalmente funciones de supervisión con personal de sus diferentes áreas y oficinas, tal y como se establece en la presente Sección. No se descarta la posibilidad de que algunas actividades de supervisión se realicen a través de terceras personas contratadas para tal efecto por la CFE.

El Contratista otorgará a la CFE o sus representantes, oficialmente designados, todas las facilidades necesarias para llevar a cabo esta función.

Las funciones de supervisión de la CFE serán con carácter de verificación por lo que en ningún momento sustituirán a la supervisión correspondiente al Sistema de Calidad que el Contratista debe aplicar en la realización de todos los trabajos y servicios que amparan las Bases de Licitación, así como el cumplimiento de cualquier otra obligación contraída y, por tanto, en ningún momento la supervisión de la CFE relevará al Contratista de esa responsabilidad. Debe considerarse que la implementación del Sistema de Calidad no sustituye la obligación del Contratista de implementar Laboratorios de Control de Calidad

certificados por organismos acreditados ante las normas mexicanas para asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados.

En cada caso particular y con el Contratista, se establecerán los procedimientos en los que se incluyan las relaciones, la manera de llevar a cabo la supervisión, la aceptación de los trabajos, el rechazo, comentarios y solicitudes de cambio que se presenten.

Las funciones de supervisión de la CFE incluirán por lo menos lo siguiente:

Supervisión general de las obras en sus diferentes entidades, áreas, etapas y servicios, dando un seguimiento adecuado a cada uno de ellos para identificar deficiencias en los procedimientos constructivos y detectar posibles causas de atraso o problemas que surjan durante el desarrollo de las obras, así como el análisis de las propuestas del Contratista, de acciones para prevenir afectaciones de los programas contractuales o en su caso las acciones correctivas para recuperar los plazos contractuales.

La CFE tiene la facultad de realizar inspecciones para asegurarse que el Contratista (incluyendo sus Subcontratistas, fabricantes y proveedores de equipo) cuenten con un "Sistema de Gestión de Calidad"; estas inspecciones las realizará por su cuenta o a través de otra entidad externa (debidamente acreditada por la CFE) y serán aplicadas a todos los procesos involucrados en la ejecución del Proyecto, poniéndose especial énfasis en los Equipos Principales. Para lo anterior, el Contratista se obliga a dar todas las facilidades a la CFE o sus representantes y se compromete a que los subcontratistas involucrados en el suministro del Proyecto tengan establecidos sus "Sistemas de Gestión de Calidad".

8.1 Supervisión técnica de la calidad de la Ingeniería y diseño

La CFE revisará y de ser el caso aceptará o no los documentos de Ingeniería de detalle generados por el Contratista como, por ejemplo: criterios de diseño, dibujos, detalles de ingeniería, especificaciones de equipo y materiales, memorias de cálculo, salidas de programas de cómputo, planos preliminares y finales de obras civiles y de la fabricación de los equipos. La entrega de toda la información técnica deberá ser presentada oportunamente por el Contratista, congruente con los programas de ingenierías, de fabricación de los equipos y de construcción de las obras.

Si algún documento es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregido dicho documento.

8.2 Supervisión durante la fabricación de los equipos

La Comisión debe tener acceso a los sitios de fabricación de los equipos y sistemas, así como a la información técnica, completa, entre otros: programas detallados de pruebas, registros durante la etapa de fabricación y embarque, programas de embarque, con la finalidad de que el personal de diseño especializado verifique la funcionalidad del equipo o sistemas previo a las pruebas o en las pruebas del fabricante, de cada uno de los componentes contratados; lo anterior con la finalidad de que no se realice ningún embarque sin la previa verificación del funcionamiento de acuerdo a lo solicitado en las especificaciones técnicas.

Lo anterior para aquellos equipos y sistemas electromecánicos que la Comisión determine en base a los planes de calidad presentados por el Contratista. Lo anterior no exime de la responsabilidad del Contratista, del funcionamiento del equipo o sistema y al cumplimiento total de lo indicado en las especificaciones técnicas y en los documentos contractuales. El

Contratista debe presentar sus planes de calidad y programas de fabricación y pruebas para que la Comisión defina los puntos de control durante el seguimiento de fabricación y pruebas que considere necesario verificar en las fábricas; en base a estos puntos de control el Contratista se obliga a emitir los avisos correspondientes a más tardar 30 Días naturales antes de que se lleve a cabo la actividad en la fábrica. En el caso de que el Contratista haya emitido el aviso y la Comisión haya asistido a la fábrica y la actividad programada no se haya ejecutado el Contratista se obliga a restituir los gastos de viaje (transporte, y viáticos) del personal de la Comisión o de los inspectores externos designados. Si algún equipo o sistema es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregida la anomalía, si esto ocasiona retraso en el cumplimiento de los eventos críticos.

8.3 Supervisión técnica de la calidad de la construcción y montaje de equipo

La Comisión llevará a cabo la supervisión para constatar la aplicación de normas, procedimientos, especificaciones técnicas y de montaje en el Sitio, de acuerdo con la información de Ingeniería y diseño revisada y aceptada por parte de la Comisión.

Si algún equipo o sistema es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregida la anomalía, si esto ocasiona retraso en el cumplimiento de los eventos críticos.

8.4 Supervisión técnica de los equipos y Materiales

La Comisión o sus representantes atestiguarán las pruebas que de acuerdo al programa de cada equipo o material se realicen en ellos, para establecer el cumplimiento con las especificaciones y normas que se indiquen.

Si algún equipo o sistema es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregida la anomalía, si esto ocasiona retraso en el cumplimiento de los eventos críticos.

8.5 Supervisión de la puesta en servicio

La puesta en servicio se programará con suficiente anticipación y los procedimientos que se apliquen deberán ser presentados a revisión y aceptación de la Comisión al menos, un (1) mes antes del inicio de las pruebas y puesta en servicio de cada uno de los equipos o sistemas electromecánicos, quien posteriormente vigilará su cumplimiento.

El Contratista entregará a la Comisión a través de la Residencia General de Construcción, la obra civil, equipos electromecánicos e instalaciones; a la Aceptación Provisional respectiva; a partir de ese momento Construcción podrá transmitir las a las áreas de Operación correspondientes.

El Residente de Supervisión de la Comisión en la obra, supervisará y decidirá la aceptación o rechazo de cada una de las Obras objeto del Proyecto, auxiliándose para ello del personal que él designe. La revisión realizada por el Residente de Supervisión de la Comisión no liberará al Contratista de la realización de trabajos o actividades o de cualquier otra obligación establecida en el Contrato.

Todos los Materiales, equipos y trabajos realizados, estarán sujetos a la inspección y Pruebas por parte de la Comisión en cualquier instante, durante la ejecución de las Obras o después de su terminación y en cualquier lugar en donde se encuentren o elaboren.

La Comisión tendrá derecho de rechazar todo el material, equipo o trabajo defectuoso y exigir su corrección y/o sustitución al Contratista.

El Contratista tiene la obligación de contratar el equipo de prueba necesario, los especialistas técnicos y los servicios relacionados con el mismo, con la debida anticipación para cumplir con el Programa de Prueba.

Si algún equipo o sistema es rechazado, el Contratista no debe continuar con la siguiente etapa del proceso hasta que sea corregida la anomalía, si esto ocasiona retraso en el cumplimiento de los eventos críticos.

La Comisión se reserva el derecho de revisar la localización, dimensiones y niveles de la construcción y/o parte de ella.

En todos los casos de la Supervisión arriba mencionados la revisión y aceptación por parte de la Comisión no exime al Contratista de sus responsabilidades del cumplimiento de lo establecido en especificaciones y documentos contractuales.

9 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y SUS PROCESOS

La Comisión con su Sistema de Gestión Integrado (Incluye a la Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental y Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo), demuestra su capacidad para controlar sus procesos de: Estudios de Planeación, Ingeniería de Proyectos y Supervisión de la Construcción de Proyectos conforme a los requisitos del cliente, los legales, los reglamentarios y los propios, así como aumentar la satisfacción del cliente, identificar y controlar los aspectos ambientales significativos y los riesgos a los que está expuesto el personal en seguridad y salud, a través de la aplicación eficaz del Sistema de Gestión Integrado, conforme a las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2015 (ISO 9001:2015) para la Gestión de la Calidad, NMX-SAA-14001-IMNC-2015 (ISO- 14001:2015) para la Gestión Ambiental y NMX-SAST-001-IMNC-2008 (ISO- 45001:2015) y (OSHAS 18001: 2007) para el Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo, NMX-SAST-31000-IMNC-2016 (ISO 31000:2009) para la gestión de riesgos, NMX-GR-10972-3-IMNC-2008 (ISO 10972-3-2003) para Grúas Torre y NMX-GR-10972-5-IMNC-2009 (ISO 10972-5-2006) para grúas puente y pórtico y demás normas de izaje.

Con base en esta gestión del trabajo es estrategia de la Comisión que sus contratistas y proveedores establezcan, documenten, implementen y mantengan sus Sistemas de Gestión vinculados con el de la Comisión, es decir, buscar la correspondencia entre los sistemas de gestión del Contratista con el de la Comisión. El alcance de los Sistemas de Gestión para el proyecto consiste en establecer, documentar, implementar y mantener los Sistemas de Gestión: de la Calidad, Ambiental y de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para gestionar todas las fases del Proyecto en las Obras Civiles, Obras Asociadas y Obras Electromecánicas, de acuerdo con las normas anteriormente citadas.

La función principal del establecimiento, documentación, implementación y mantenimiento de los Sistemas de Gestión del Contratista es, demostrar la capacidad para proporcionar servicios confiables que cumplan con los requisitos del cliente, los legales y los reglamentarios; por ello los Sistemas de Gestión del Contratista deben estar vinculados con el Sistema de Gestión Integrado de la Comisión.

Los costos asociados al establecimiento, documentación, implementación y mantenimiento de los Sistemas de Gestión, así como las medidas de seguridad y de protección ambiental

establecidas, deben estar implícitos en cada una de las actividades y procesos correspondientes. El Contratista es responsable, durante todas las fases del Proyecto en las Obras Civiles, Obras Asociadas y Obras Electromecánicas, de:

- 1) los daños y perjuicios ocasionados a terceras personas físicas o morales y las indemnizaciones que resulten.
- 2) las acciones correctivas que establezcan la Comisión y autoridades con competencia en la protección del ambiente y a la seguridad y salud en el trabajo.
- 3) las sanciones que impongan las autoridades competentes.
- 4) las repercusiones económicas que resulten a causa de retrasos en el programa general de obra.
- 5) la integridad física y salud de los trabajadores.

Los costos que se deriven de estas circunstancias deberá pagarlos el Contratista sin cargos adicionales para la CFE

Los Licitantes deben entregar en la Propuesta Técnica toda la documentación solicitada de los Sistemas de Gestión, en forma completa y como está establecido.

9.1 Documentación relativa a los Sistemas que proporcionará la Comisión

9.1.1 Sistema de Gestión Ambiental

- Criterios en Materia de Protección Ambiental

9.1.2 Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Reglamento de seguridad e Higiene para Contratistas

Dentro del alcance del Contrato se considera obligación del Contratista atender lo relacionado con la Seguridad y Salud en el Trabajo, higiene, medio ambiente y Protección Civil durante la ejecución de los trabajos, conforme a lo establecido por la Ley Federal del Trabajo y legislación aplicable para la protección de las Obras, la seguridad y conveniencia del personal del Contratista, Subcontratistas y proveedores, el personal de la CFE, visitantes e instalaciones.

El Contratista debe considerar la elaboración del Reglamento de Seguridad y Vigilancia en el proyecto, y apegarse a todas las leyes, reglamentos y disposiciones tanto federales como estatales relacionadas con la seguridad y salud e higiene para el proyecto.

Requerimientos que deberá entregar el contratista para cumplir con todas las normas aplicables de la STPS vigentes

- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (que incluya por lo menos)
 - Protocolos de seguridad sanitaria, de acuerdo a lo establecido por la autoridad correspondiente.
 - Análisis de riesgos por cada una de las actividades que se realizan, considerando cada uno de los procesos constructivos
 - Medidas de seguridad



- Determinación de EPP básico y específico de acuerdo al análisis de riesgos
- Señalización
- Reportes para la estadística de HH, así como de investigación de incidentes y accidentes
- Programa de capacitación y adiestramiento
- Liberación de permisos de trabajo para actividades de alto riesgo
- Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Altas de personal ante el IMSS
- Campañas de salud y control de adicciones
- Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de atención a emergencias
 - Servicio médico y/o de atención de emergencias con el que contará
 - Equipo y materiales de rescate en casos de emergencia
 - Atención de lesionados y enfermos
 - Plan de emergencias por cada situación que se pueda presentar, considerando situaciones de origen natural y antrópico.

Los requerimientos antes mencionados son enunciativos, mas no limitativos de acuerdo a lo que consideran todas las normas aplicables de la STPS vigentes.

En el caso de incumplimiento a los requisitos de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo por parte del Contratista, la Comisión está facultada para contratar con terceros los servicios necesarios con el objeto de establecer los Sistemas de Gestión de la Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo y los costos derivados de dichos servicios serán reembolsados a la Comisión por el Contratista

10 PROTECCIÓN AMBIENTAL

El marco general de aplicación de las actividades para la protección ambiental se establece en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R), el resolutivo correspondiente y el Programa de Vigilancia Ambiental que sea validado por la SEMARNAT/DGIRA, por lo que el Licitante deben conocer y considerar en sus propuestas técnicas y económicas las acciones que apliquen en cada actividad del proyecto durante el tiempo que dure la ejecución de los trabajos.

Es responsabilidad del Contratista definir y aplicar todos los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para satisfacer oportunamente y con calidad técnica estas especificaciones, para ello, el Licitante debe presentar en su oferta técnica y económica la propuesta de un plan de acción para la implementación de las presentes especificaciones, el cual deberá ser congruente con el programa general de trabajo, mismo que en su momento, deberá ser aprobado por la CFE. Dicho plan deberá contener en términos enunciativos más no limitativos lo siguiente:

Objetivos y metas, deberán ser claros y concisos.

Aspectos ambientales objeto del plan de acción, debiendo cubrirse al menos los aspectos ambientales señalados en las presentes especificaciones.

Propuesta para el Manejo y Disposición de Residuos Sólidos. La propuesta debe contener una descripción de las acciones para la separación de los residuos, tipo de contenedores, capacidad, localización, cantidad, periodicidad de la recolección, tipo de transporte recolector, localización del sitio de disposición final. En el caso de los residuos orgánicos, localización del sitio donde se producirá la composta, descripción de las instalaciones y procedimiento para la producción de la composta y características que deberá tener para ser utilizada, programa de producción, áreas donde será utilizada, programa de utilización. En el Programa General de Protección Ambiental se deben calendarizar las actividades necesarias para estudios, gestiones permisos, pagos de derechos, adquisición de equipos, obras, muestreos, monitoreos y demás acciones necesarias para esta actividad.

Propuesta para el Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos. La propuesta deberá contener localización del almacén temporal de residuos peligrosos, una plano de al menos 0.90 x 0.60 m donde se describan las instalaciones y equipamiento del almacén temporal de residuos peligrosos, incluyendo su señalamiento; procedimiento para la recolección en los frentes de trabajo; frecuencia de recolección en los frentes y retiro del almacén temporal; tipo de empresa que será la responsable de la disposición final; acciones a realizar en caso de derrames accidentales, identificación del responsable y brigadas de apoyo, así como de equipos y herramientas con que contará; procedimiento para acciones de emergencia. En el Programa General de Protección Ambiental se deben calendarizar las actividades necesarias para estudios, gestiones permisos, pagos de derechos, adquisición de equipos, obras, muestreos, monitoreos y demás acciones necesarias para esta actividad.

Propuesta para el Manejo y Disposición de Aguas Residuales Domésticas e Industriales. Debe contener: plano de localización de al menos 0.90 x 0.60 m, donde se indiquen todas las instalaciones que generen aguas residuales, identificando su tipo (doméstica o industrial), trazo propuesto para los colectores y drenes, ubicación de los sistemas de tratamiento y de los sitios de descarga de cada uno de ellos. De forma complementaria debe contener una descripción clara y concreta que señale los volúmenes de aguas residuales a ser tratadas por cada tipo; esquema y descripción del tren de tratamiento para cada tipo de descarga; características generales de la(s) planta(s) de tratamiento; tipo de elementos que removerá y estimación de las características físico-químicas de las descargas; programa de monitoreo; localización de los sistemas de tratamiento y forma de disposición final de la descarga, así como los estudios, gestiones y autorizaciones que obtendrá para su instalación.

Propuesta para el Control de Emisiones a la Atmósfera. Debe contener un cronograma de mantenimiento de cada equipo, maquinaria y vehículos, así como una descripción del control que se establecerá para la realización del mismo. Señalar la cantidad de equipos que se dispondrán para los tres riegos diarios en las vialidades y áreas de trabajo.

Propuesta para las actividades de educación ambiental. Debe contener la relación los temas y materiales a desarrollar como trípticos, carteles, pláticas de inducción, cursos de capacitación, visitas técnicas, personal al que está dirigido cada medio de divulgación y la programación de la entrega de los documentos, impartición de pláticas y cursos. La calendarización debe señalar al grupo de personas y sus actividades a las que están dirigidos cada medio de comunicación, así como los temas de que se tratan y debe contener una propuesta de evaluación de los resultados del programa.

Recursos humanos para la implementación, deberá señalar el personal técnico y de apoyo del que dispondrá, señalando los perfiles de puesto, especialización y experiencia. En todo

caso, estos aspectos deberán ser acordes con los roles, actividades, y factores ambientales que se pretenda cubrir con dicho personal, debiendo tener experiencia suficiente y comprobable para la coordinación, gestión y el cumplimiento de estas especificaciones.

Recursos materiales, equipos, maquinaria y vehículos, deberá listar y señalar las características, fichas técnicas y/o especificaciones de materiales y equipos principales con que contará el área ambiental (tipo y cantidad de cada uno, por ejemplo. vehículos, volteos, maquinaria, equipo de cómputo, equipos de medición, de protección y rescate de faun silvestre, entre otros), así como su programa de utilización, cuando sea aplicable.

Diagrama específico de estructura y funciones, la propuesta debe contener al menos: organigrama del área de protección ambiental y su relación y dependencia con respecto a la autoridad máxima del Contratista dentro de la obra; indicar la cantidad de personal en cada una de las subáreas hasta las de menor nivel; nombre y experiencia del responsable del área de protección ambiental; señalar las funciones y responsabilidades de cada una de las áreas y subáreas; descripción del perfil de cada puesto y requisitos para cubrirlo.

Recursos financieros necesarios para la implementación, para con ello, dar pleno cumplimiento a las disposiciones ambientales en tiempo y forma.

Programa calendarizado de trabajo, debe estar elaborado como un cronograma que señale las actividades principales y subactividades necesarias que se tienen consideradas llevar a cabo para la atención de cada uno de los aspectos señalados en las presentes especificaciones, la atención de las medidas de mitigación de la MIA-R y las acciones que son responsabilidad del Contratista y que se encuentran contenidas en la MIA-R, y su respectiva autorización. El desglose de las actividades, debe considerar los estudios previos, gestiones, permisos, pagos de derechos, obras, mantenimiento, operación, informes de la ejecución del contrato y los solicitados en las autorizaciones correspondientes, cierres de frentes, recepción de las autoridades, limpieza de las áreas, restauración y demás acciones necesarias para esta actividad, entre otras, y todo lo necesario para contar con una planeación completa y programada de las actividades que son responsabilidad del Contratista desde el inicio de la construcción hasta la entrega recepción del proyecto. Dicho programa debe incluir también la ponderación propuesta por el Licitante para cada una de las actividades que contenga el programa, de manera que se identifique claramente los recursos financieros que serán asignadas a cada una de ellas; también debe señalarse la unidad y forma de medición de los avances propuestos. Dicho programa debe ser presentado en la oferta técnica en las hojas que sean necesarias de al menos 0.90 x 0.60 m cada una. El Contratista y la Comisión, en los primeros 30 Días de iniciada la vigencia del Contrato, acordarán el programa definitivo, la ponderación y unidad de medición para el seguimiento del programa, el cual será formalizado por las partes.

Indicadores de realización, deberán establecerse con base en los objetivos y metas para cada uno de los temas ambientales que se aborden.

El plan de acción debe reflejar las actividades para responder adecuada y oportunamente a los compromisos ambientales establecidos por la SEMARNAT/DGIRA para la CFE, así como la voluntad y el compromiso del Licitante para alcanzar un sólido desempeño ambiental, sin que esto implique retrasos en las obras y/o actividades objeto del proyecto, previniendo y controlando los impactos de las actividades de construcción, que le permita, además, un equilibrio con el entorno social donde se desarrollará el proyecto.



11 DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

La Comisión proporciona, como parte de la Convocatoria a la Licitación, las especificaciones técnicas y criterios generales de diseño civiles, características particulares y adendas eléctricas y mecánicas, las cuales deberán ser cumplidas por el Contratista para la realización de la Ingeniería de detalle, fabricación, suministro, pruebas y puesta en servicio. Asimismo, se entregan los planos generales, tanto de Obra Civil como de equipamiento electromecánico que forman parte de la Convocatoria a la Licitación y deberán ser considerados como referencia para la elaboración de las proposiciones técnicas. La información contenida en los mismos se debe considerar a nivel de Ingeniería Conceptual, Básica y Detalle, en los planos conceptuales y básicos el Contratista deberá elaborar los planos correspondientes de la Ingeniería de detalle.

Para todo lo relacionado con la protección del ambiente durante la construcción el Contratista deberá considerar lo establecido en la Especificación correspondiente, anexa a la presente Convocatoria a la Licitación.

El Licitante deberá cumplir con todos los aspectos técnicos establecidos en los documentos mencionados anteriormente mientras que para los aspectos económicos y generales prevalecerá lo indicado en la Convocatoria a la Licitación.

CRITERIOS DE DISEÑO				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
1	PAS-CD-LA-001	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Anillo metálico	6
2	PAS-CD-LA-002	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Grúa pórtico	6
3	PAS-CD-LA-003	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Ventilación	6
4	PAS-CD-LA-004	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema eléctrico	15

PLANOS				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
1	PAS-PN-EO-001	Generales	Planta general de localización	1 de 1
2	PAS-PN-EO-002	Generales	Plano de Conjunto	1 de 1
3	PAS-PN-EO-003	Generales	Planta General	1 de 1
4	PAS-PN-EO-004	Generales	Diagrama Unifilar	1 de 1
5	PAS-PN-EO-005	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	CANCELADO	1 de 1
6	PAS-PN-LA-006	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Planta y perfil geométrico PCT1	1 de 1

PLANOS				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
7	PAS-PN-LA-007	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Sistema de ventilación PCT-1 – Perfil - Secciones	1 de 1
8	PAS-PN-LA-008	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Anillos Metálicos PCT-1	1 de 1
9	PAS-PN-LA-009	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Losa de Cimentación PCT-1	1 de 1
10	PAS-PN-LA-010	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Grúa Pórtico PCT-1	1 de 1
11	PAS-PN-LA-011	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Tratamientos lumbrera PCT-1	1 de 1
12	PAS-PN-LA-012	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Detalles estructurales mámpara - PCT-1	1 de 1
13	PAS-PN-LA-013	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Línea de media tensión PCT-1	1 de 1
14	PAS-PN-LA-014	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Planta y perfil geométrico PCT-2	
15	PAS-PN-LA-015	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Sistema de ventilación PCT-2 – Perfil - Secciones	1 de 1
16	PAS-PN-LA-016	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Anillos Metálicos PCT-2	1 de 1
17	PAS-PN-LA-017	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Losa de Cimentación PCT-2	1 de 1
18	PAS-PN-LA-018	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Grúa Pórtico PCT-2	1 de 1
19	PAS-PN-LA-019	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Tratamientos lumbrera PCT-2	1 de 1
20	PAS-PN-LA-020	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Detalles estructurales mámpara PCT-2	1 de 1
21	PAS-PN-LA-021	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Línea de media tensión PCT-2	1 de 1
22	PAS-PN-LA-022	Lumbreras de Acceso y	Instrumentación- Referencias topográficas	1 de 1

PLANOS				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
		Ventilación PCT1 y PCT2		
23	PAS-PN-LA-023	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Pozos de observación	1 de 1
24	PAS-PN-LA-024	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Piezómetros eléctricos	1 de 1
25	PAS-PN-LA-025	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Inclínómetros Multipunto	1 de 1
26	PAS-PN-LA-026	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Extensómetros Multipunto	1 de 1
27	PAS-PN-LA-027	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Clinómetros	1 de 1
28	PAS-PN-LA-028	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Instrumentación- Celdas de presión	1 de 1
29	PAS-PN-LA-029	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Escalera metálica	1 de 1
30	PAS-PN-LA-030	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1 y PCT2	Geométrico de elevador	1 de 1
31	PAS-PN-LA-031	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1	Unión de PCT-1 con galería de conexión	1 de 1
32	PAS-PN-LA-032	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT2	Unión de PCT-2 con galería de conexión	1 de 2
33	PAS-PN-OA-033	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT2	Camino de acceso PCT2	1 de 1
34	PAS-PN-OA-034	Lumbreras de Acceso y Ventilación PCT1	Camino de acceso a la escombrera y PCT-1	1 de 1
Planos Geotécnicos				

PLANOS				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
1	SGM-DMR-K1330-P-001-2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Modelo geotécnico de tiro vertical 1	1 de 1
2	SGM-DMR-K1330-P-002-2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Modelo geotécnico de tiro vertical 2	1 de 1
3	SGM-DMR-K1330-P-003-2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-1	Tratamientos y sistemas de soporte en tiros vertical 1	1 de 1
4	SGM-DMR-K1330-P-004-2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación PCT-2	Tratamientos y sistemas de soporte en tiros vertical 2	1 de 1

ESPECIFICACIONES				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
1	CAPÍTULO 01	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Generalidades, Términos y Condiciones	31
2	CAPÍTULO 02	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Infraestructura, Vialidades y Caminos de Acceso	19
3	CAPÍTULO 03	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Excavaciones	25
4	CAPÍTULO 04	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Concretos	36
5	CAPÍTULO 05	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Acero de refuerzo y acero estructural	25
6	CAPÍTULO 06	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Tratamientos a la roca	24
7	CAPÍTULO 07	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Protección Ambiental	8
8	CAPÍTULO 08	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Medidas de Seguridad	39
9	CAPÍTULO 09	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Alcance e integración de precios unitarios y alzado de la obra civil y electromecánica	23
10	CAPÍTULO 10	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema Integrado de Gestión	14
11	PAS EM LA 001	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Grúa Pórtico	14
12	PAS EM LA 002	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Elevador	26
13	PAS EM LA 003	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Equipo de ventilación	35
14	PAS EM LA 004	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de Auscultación	29
15	PAS EM LA 005	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de suministro eléctrico en lumbrera PCT1	9
16	PAS EM LA 006	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de distribución eléctrica en superficie de la lumbrera PCT1	16
17	PAS EM LA 007	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de distribución eléctrica en el interior de la mina, lumbrera PCT1	8
18	PAS EM LA 008	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de suministro eléctrico PCT2	9
19	PAS EM LA 009	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de distribución eléctrica en superficie de la lumbrera PCT2	16
20	PAS EM LA 010	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Sistema de distribución eléctrica en el interior de la mina, lumbrera PCT2	8

ESTUDIOS				
NO	IDENTIFICACIÓN	CONJUNTO	TÍTULO	HOJAS
1	SGM-DGL-K1330-R-001 2021 Rev00	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Reporte de las condiciones geológico – geofísicas de los tiros verticales 1 y 2 para rescate en Pasta de Conchos; San Juan de Sabinas, Coahuila	36
2	SEG_DGL_K1330_R_00 1_06_0621_Rev00	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Informe de Sondeo PCT1	113
3	SEG_DGL_K133_I_030_ 06_0621_Rev00	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Reporte Geológico del Sondeo PCT2	115
4	SEGH-DECA-K1330-I- 01/2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Informe Hidrogeológico e Hidrológico	52
4.1	SEGH-DECA-K1330-I- 01/2021 - Anexo 1	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Tabla Censo Obras Hidráulica y Sitios de Reconocimiento	2
4.2	SEGH-DECA-K1330-I- 01/2021 - Anexo 2	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Plano de Localización de Obras Hidráulicas y Sitios de reconocimiento	1
4.3	SEGH-DECA-K1330-I- 01/2021 - Anexo 3	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Obras Hidráulicas y Sitios de reconocimiento	53
5	SGM-DMR-K1330-I- 013/2021	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Caracterización y diseño geotécnico de las excavaciones de los tiros verticales 1 y 2	34
5.1	SGM-DMR-K1330-I- 013/2021 - Anexo 1	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Base de datos	4
5.2	SGM-DMR-K1330-I- 013/2021 - Anexo 2	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Propiedades Geomecánicas	2
6	SGM-DSG-k1330-I-001 2021 Rev00 - F	Lumbrera de Acceso y Ventilación	Estudio de Caracterización geofísica para el rescate de los cuerpos en la mina Pasta de Conchos	37